



# BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA

FACULTAD DE ARQUITECTURA  
COLEGIO DE ARQUITECTURA

## “VIVIENDA RURAL EN LA COMUNIDAD DE TENEXTEPEC, CHIGNAUTLA. PROPUESTA DE AUTOCONSTRUCCIÓN”

CLAVE: ARQ-2014-1-03-5

### TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO DE: LICENCIADO EN ARQUITECTURA

PRESENTA:

ACOSTA ARANDA ETNA CARMEN  
CASTAÑEDA JUÁREZ DAMARIS  
PELÁEZ GONZÁLEZ ESTEFANÍA  
PÉREZ CORTÉS KARLA STEPHANY

DIRECTOR DE TESIS:  
M. EN ARQ. CARMINA FERNÁNDEZ DE LARA

ASESORES:  
M. EN ARQ. ENRIQUE BENÍTEZ BARRANCO  
DR. MOISÉS MORALES ARIZMENDI

PUEBLA, PUE.

MARZO 2016



*Agradecimientos a nuestra familia*

*Agradecemos a nuestra familia por el gran apoyo, la constancia, los consejos, el amor, por siempre darnos la fuerza y palabras de aliento para poder culminar esta importante etapa en nuestras vidas, por no dejarnos decaer y por siempre creer en nosotras.*

*Agradecimientos a nuestros amigos*

*Agradecemos a nuestros incondicionales que siempre estuvieron presentes en todo momento, apoyándonos a cada instante y siempre alentándonos en cada paso de este proceso.*

*Agradecimientos a nuestros asesores*

*Gracias por todo el apoyo constante, por los consejos, por guiarnos en este camino, por apoyarnos hasta el último momento, por la oportunidad de poder concluir este trabajo de investigación.*



## ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	1	<b>CAPÍTULO II</b>	
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	2	LA LOCALIDAD DE TENEXTEPEC.....	24
ANTECEDENTES.....	5	2.1 CHIGNAULTA.....	25
JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	6	2.2 TENEXTEPEC.....	30
OBJETIVO GENERAL.....	7	2.3 CONCLUSIÓN.....	34
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	7	<b>CAPÍTULO III</b>	
PREGUNTAS CONDUCTORAS.....	7	GESTIÓN.....	36
TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	7	3.1 PROGRAMAS GUBERNAMENTALES DE APOYO A LA VIVIENDA.....	37
METODOLOGÍA.....	8	<b>CAPÍTULO IV</b>	
<b>CAPÍTULO I</b>		VIVIENDA RURAL Y PROPUESTA DE AUTOCONSTRUCCIÓN.....	56
CONCEPTUALIZACIÓN Y ANTECEDENTES.....	10	4.1 NECESIDADES Y PROGRAMA ARQUITECTÓNICO.....	57
1.1 LA VIVIENDA.....	11	4.2 PROYECTO EJECUTIVO.....	58
1.2 VIVIENDA RURAL.....	13	4.3 AUTOCONSTRUCCIÓN CON ADOBE.....	93
1.3 AUTOCONSTRUCCIÓN.....	18	BIBLIOGRAFÍA.....	106
1.4 CONCLUSIÓN.....	22	<b>ANÉXOS</b>	
		1.1 Cálculo del tanque de almacenamiento para captación de aguas pluviales.....	109



## INTRODUCCIÓN

El proyecto de investigación plantea el análisis de las condiciones de la vivienda rural en Tenex-tepec, localidad ubicada en el municipio de Chignautla en la sierra norte del estado de Puebla, con el fin de definir acciones para su mejoramiento, a través de la autoconstrucción, considerando que es la forma en que tradicionalmente vienen resolviendo la construcción de su hábitat.

Debemos mencionar que la localidad de Tenex-tepec, se encuentra en una zona con un nivel de marginación alto según estudios realizados por SEDESOL<sup>1</sup> (Secretaría de Desarrollo Social), siendo la escasez de estímulos a las actividades agropecuarias el factor que impacta desfavorablemente a la economía, y esta a su vez, termina siendo una de las principales causas de las condiciones de precariedad que presenta la vivienda.

La problemática de la vivienda es vista como un problema social con implicaciones políticas, de ahí la existencia de programas sociales que intentan abatir los índices de falta de calidad o falta de vivienda en las comunidades rurales. Sin embargo, a la fecha el avance en esta materia es mínimo, debido a la poca información sobre los programas sociales en materia de vivienda, el desconocimiento de la forma en que operan, la falta de proyectos arquitectónicos a desarrollar, el incumplimiento de los requisitos para la solicitud del apoyo, entre otros argumentos, todo ello ha contribuido a que la problemática persista.

El trabajo de tesis pretende desarrollar una propuesta que contribuya a mejorar las condiciones de la vivienda rural en la localidad de Tenex-tepec, por medio de la autoconstrucción como forma de trabajo, y el adobe como material de construcción, siendo los instrumentos que permitan materializar la propuesta. Bajo éste planteamiento se estructura la tesis en cuatro grandes apartados, en el primero de ellos se aborda las condiciones que prevalecen en cuanto a la vivienda, con el fin de tener el marco de referencia que sustentara la propuesta. El segundo capítulo aborda el análisis de la localidad de Tenex-tepec, desde su situación geográfica, las características socioeconómicas, y culturales presentes, puntualizando en las condiciones de la vivienda, por ser el tema central de la tesis. El capítulo tercero abarca los programas gubernamentales de apoyo a la vivienda, con el fin de establecer aquellos programas y el tipo de gestión que se requiere para insertar la propuesta en uno de ellos. Así mismo, se aborda lo referente a la autoconstrucción, lo que permite definir el sistema constructivo y su viabilidad, a partir de esta manera de ejecutar la propuesta. Finalmente el cuarto capítulo presenta la propuesta de vivienda rural, misma que cubre desde la parte espacial, lo técnico-constructivo, hasta la propuesta económica, y la ejecución de la misma, dando así respuesta a la demanda de mejoramiento de la vivienda rural, sin perder su identidad.

---

<sup>1</sup> Informes de Pobreza (2010) Municipios de Puebla. Recuperado de [http://www.sedesol.gob.mx/work/models/SEDESOL/Informes\\_pobreza/2014/Municipios/Puebla/Puebla\\_054.pdf](http://www.sedesol.gob.mx/work/models/SEDESOL/Informes_pobreza/2014/Municipios/Puebla/Puebla_054.pdf) (20/02/14).

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Actualmente el estado de Puebla se encuentra entre las 5 entidades federativas con mayor nivel de marginación de acuerdo a datos revelados por SEDESOL. En el año 2005 el estado ocupaba el séptimo sitio con 29 municipios, y a partir de 2010 ocupa el quinto lugar con 38.<sup>2</sup> Lo que indica que la marginación ha aumentado, convirtiéndose en una problemática latente, que afecta un importante número de población, generalmente de escasos recursos, y del ámbito rural. Chignautla es uno de los municipios que se encuentran dentro de éste parámetro, con 27 localidades de las cuales 20 que corresponde al 74.07%, tienen un grado de marginación alto.<sup>3</sup> Una de las principales carencias que padecen las poblaciones con alto grado de marginación es la vivienda. La carencia por calidad y espacios de la vivienda afecta a un 33.5% de la población del municipio, mientras que la carencia por servicios básicos en la vivienda afecta al 45%.<sup>4</sup>

Debemos reconocer que particularmente la localidad de Tenextepec cuenta con un aproximado de 53 viviendas, y ha sido considerada con un grado alto de marginación y perteneciente al ámbito rural, por lo que los



Autor: Sonderegger Suárez Arantxa (2014).  
Vialidad con pavimentación hacia la Localidad.

<sup>2</sup> Resultados generales del índice de marginación estatal y municipal (2010) Recuperado de [http://www.sedesol.gob.mx/work/models/SEDESOL/Sedesol/sppe/dgap/boletin\\_quincenal/boletin\\_20\\_SPPE.pdf](http://www.sedesol.gob.mx/work/models/SEDESOL/Sedesol/sppe/dgap/boletin_quincenal/boletin_20_SPPE.pdf) (28/02/14).

<sup>3</sup> SEDESOL (2010) Catálogo de localidades del municipio de Chignautla. Recuperado de

pobladores viven una situación de desventaja económica que los deja al margen de políticas sociales actuales, con condiciones de vida y de vivienda precarias que no les permiten desarrollarse plenamente. Poco ha contado, que poseer una vivienda digna, contribuye a la estabilidad, pertenencia y estabilidad social.

De acuerdo a estudios realizados en el Municipio por SEDESOL y CONEVAL (Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social) en 2010, 37 viviendas no tenían agua entubada de la red pública, ni drenaje, y sólo 5 viviendas no contaban con energía eléctrica. Sin duda, problemas como estos presentan a una localidad vulnerable que requiere más atención y menos olvido por parte de las autoridades de los tres niveles de gobierno.

De la visita de campo a la comunidad, se pudo observar que las vialidades para acceder a Tenextepec, se encuentran en malas condiciones, ya que solo algunos tramos del trayecto cuentan con concreto hidráulico, mientras que el resto es de terracería.



Autor: Sonderegger Suárez Arantxa (2014).  
Vialidad de terracería hacia la localidad.

<http://www.microrregiones.gob.mx/catloc/LocdeMun.aspx?tipo=clave&campo=loc&ent=21&mun=054>(Accesado (28/02/14).

<sup>4</sup> Informe anual sobre la situación de pobreza y rezago social. (2010) Recuperado de [http://www.sedesol.gob.mx/work/models/SEDESOL/Informes\\_pobreza/2014/Municipios/Puebla/Puebla\\_054.pdf](http://www.sedesol.gob.mx/work/models/SEDESOL/Informes_pobreza/2014/Municipios/Puebla/Puebla_054.pdf) (28/02/14).



En lo que respecta a las instalaciones urbanas del sitio, se cuenta con energía eléctrica, drenaje y agua potable. El único servicio que tiene la localidad al 100% es la energía eléctrica. La población censada casa por casa, permitió establecer que un 23.8% tiene agua potable, y el 33.3% cuenta con drenaje. Cabe señalar, que el uso de las letrina como espacio sanitario sigue siendo una realidad en un 66.6%, lo que puede generar una problemática más por la posibilidad de ser un foco de infección, si no está bien resuelta, ya que los riesgos de enfermedad debido a la exposición de las excretas es alto. Para solventar las necesidades del uso del agua algunos de los pobladores cuentan con piletas comunes que comparten 2 o más viviendas.

Referente a los espacios que conforman la vivienda, podemos decir que son reducidos, y varían entre uno y tres espacios en su mayoría, la problemática se agudiza, ya que este número de espacios es para un alto número



Autor: Sonderegger Suárez Arantxa (2014).  
Pileta de uso comunal.



Autor: Sonderegger Suárez Arantxa (2014).  
Pileta de uso comunal.

En cuanto al acabado de pisos en el interior de la vivienda, la característica general indica que algunas viviendas ya cuentan con piso firme de concreto, mientras otras siguen teniendo piso de tierra. Los espacios con los que cuentan las viviendas son reducidos, únicamente tienen entre uno y tres espacios en su mayoría, para un alto número de habitantes. En un cuarto exterior se ubica la letrina, por lo que las condiciones de habitabilidad e higiene

de habitantes, lo que genera hacinamiento. La función es de cuarto redondo, los cuales se utilizan de acuerdo a la hora del día, es decir a la hora de comer o dormir, el espacio recibe ambas funciones.

En cuanto a los materiales de construcción de la vivienda, se observó que las losas son en su mayoría de láminas de cartón con una estructura de madera hecha de palos que las sostienen, y algunas otras son de concreto, siendo mínimos los casos. En cuanto a materiales utilizados para la construcción de muros, se emplean tabloncillos de madera clavados, blocks asentados, y en algunas viviendas únicamente los blocks están sobrepuestos, sostenidos con palos de madera para evitar que se caigan, y protegidos con lonas plásticas para evitar filtraciones de agua al interior.



Autor: Sonderegger Suárez Arantxa (2014).  
Vivienda con muros de tabloncillos de madera y techo de lámina de cartón.



Autor: Sonderegger Suárez Arantxa (2014).  
Vivienda con muros de tabloncillos de madera y techo de lámina de cartón.

son una problemática que urge resolver en la localidad.

Lo anteriormente expuesto, hacen evidente la precaria condición de la vivienda de los habitantes de Tenex-tepec, y muestran la urgente necesidad de mejorar sus condiciones de habitabilidad, ya que la vivienda es el lugar donde se permanece la mayor parte del tiempo en este tipo de comunidades, y el no contar con una vivienda



Autor: Sonderegger Suárez Arantxa (2014).  
Vivienda en condiciones precarias.



Autor: Sonderegger Suárez Arantxa (2014).  
Vivienda de blocks sobrepuestos sostenidos con palos de madera y lona plástica.



Autor: Sonderegger Suárez Arantxa (2014).  
Vivienda habitada por diez habitantes.



Autor: Sonderegger Suárez Arantxa (2014).  
Vivienda de blocks sobrepuestos sostenidos con palos de madera y lona plástica.

confortable y funcional en la cual se pueda desarrollar las actividades cotidianas de la mejor manera posible, hace que el hogar se convierta en un detonante de problemas sociales, de salud e higiene por hacinamiento, falta de servicios sanitarios, y poca protección ante las inclemencias del tiempo. Dar respuesta a una necesidad básica, a partir de la participación de los usuarios, un material fácil de trabajar como es el adobe, y una asesoría técnica, puede garantizar el derecho a la vivienda, tal como lo establece la Constitución de los Estados Unidos Mexicanos, y la Declaración Universal de los Derechos Humanos de la UNESCO.

## ANTECEDENTES

Actualmente las condiciones de rezago social y marginación que se viven en las zonas rurales del país, han tenido graves repercusiones en cuestiones de desarrollo de las sociedades y sus condiciones de vida. Visiblemente las condiciones de vivienda precarias y con condiciones insalubres son una de las principales consecuencias, y detonantes de muchas de las problemáticas sociales y de salud, aunado a la falta de recursos económicos de los pobladores que hacen casi nula la posibilidad de mejorar estas condiciones.

Bajo estas condiciones, diferentes experiencias han surgido para ofrecer viviendas dignas en contextos urbano y rurales a lo largo y ancho de nuestro país, algunos a través del uso de materiales locales, otras a través de materiales alternativos, y otras más a partir de materiales reciclados, lo que sin duda es una muestra del interés que existe para revertir el rezago que se presenta.

Considerando que el tema de tesis propone la construcción de vivienda rural, por medio de la autoconstrucción refiere la utilización de adobe como material constructivo, resulta oportuno realizar un análisis de proyectos de vivienda rural con materiales alternativos realizados anteriormente, con la finalidad de tener conocimiento de las implicaciones, procedimientos y resultados que se obtuvieron de los propósitos planteados, basados en la semejanza dentro del enfoque con el presente proyecto. La primera analogía es la iniciativa de "Plantaciones de Caña Brava y Bambú para la fabricación de insumos constructivos como una solución al problema de la Vivienda del medio Rural Venezolano" aplicado a partir de 1997 a la actualidad. La problemática abordada dentro de la iniciativa, fue el déficit de vivienda en las comunidades rurales de Venezuela, a causa de la condición socioeconómica presente, por lo se implementó la autoconstrucción por medio el uso de materiales presentes en la región como la caña brava y el bambú, utilizados como materiales constructivos y estructurales desde la antigüedad en la zona. La propuesta pretende el aprovechamiento de éstos recursos de manera responsable, evitando la sobre

explotación, por medio de programas intensivos de plantaciones con la finalidad de mantener un equilibrio entre el medio ambiente y el desarrollo de mejores condiciones de vida de los campesinos venezolanos.

Teniendo como resultado, la factibilidad de incorporar éstos materiales a la solución de la crisis habitacional en el medio rural venezolano, beneficiando a poblaciones rurales entre las que se encuentra Mérida, Venezuela.<sup>5</sup>

Los puntos a retomar del proyecto en relación con nuestra propuesta son el objetivo de la mejora de las condiciones de la vivienda rural, así como la implementación del uso de recursos naturales para su explotación de manera racional, disminuyendo los costos de construcción y el impacto ambiental a la zona.

Otra analogía es el proyecto de Casas ecológicas hechas con botellas de plástico y de vidrio. Reciclaje extremo" en San Pablo del Monte, Tlaxcala. Este proyecto fue desarrollado anteriormente en Bolivia con resultados favorables, por lo que se decide implementarlo en México a partir del año 2010, por medio de la fundación "Liderazgo Joven" creada por estudiantes de la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM) en conjunto con la abogada Ingrid Vaca Díez de Casal. La problemática principal observada en el sitio, fueron las condiciones precarias de vivienda, debido a la situación económica de la población, así como las tendencias al incremento del volumen de plástico y desechos tanto en la región como en el mundo, por lo que se realiza la iniciativa de reutilizar éste material de forma viable en los procesos constructivos. Tomando en cuenta estos rasgos, la primera vivienda fue construida para una de las familias en condiciones mayormente deplorables en la localidad. La propuesta, ha contribuido a desarrollar 14 proyectos en otros sitios como Quintana Roo y Tlaxcala en México, además de otros países como Colombia y Estados Unidos. Por ésta iniciativa la fundación se hizo acreedora al premio "Rompe con el cambio climático" de SEMARNAT (Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales).

La viabilidad del proyecto reside en la reutilización del material aplicado sobre una problemática de déficit

<sup>5</sup> Contreras W, Rivero J.C, Owen de C, M, Rosso F. (2001) Plantaciones de Caña Brava y Bambú para la fabricación de insumos constructivos

como una solución al problema de la vivienda del medio rural Venezolano. Forest.

de vivienda, teniendo una construcción de casas con botellas y materiales reciclados, lo que ofrece un doble beneficio, ya que por una parte satisface la necesidad de una vivienda digna resistente a un menor costo, y permite el cuidado del ambiente al reducir el volumen de basura.<sup>6</sup> Siendo estos los puntos a retomar para nuestro proyecto.

Por último se presenta el proyecto denominado “Transferencia de tecnología y divulgación sobre técnicas para el desarrollo humano y forestal sustentable. Tecnologías alternativas para el uso eficiente de recursos”, publicado en 2008 por la SEMARNAT y CONAFOR (Comisión Nacional Forestal). Cuyo objetivo principal es divulgar técnicas para el aprovechamiento humano y forestal sustentable apropiado para zonas rurales, a través de un manual mediante el cual se da a conocer tecnología para el uso de materiales alternativos o de desecho, el proceso constructivo de casas con pacas de paja. Entre los principales beneficios que conlleva el proyecto, además de atender a un espacio de primera necesidad como lo es la vivienda, es propiciar la construcción comunitaria, reducir costos energéticos, tiempos de construcción, además de ofrecer una alternativa constructiva durable, resistente y económica. Por medio de la utilización de pacas para la construcción, se disminuyen los desechos agrícolas que son quemados, minimizando la contaminación atmosférica y el calentamiento global. Los puntos a rescatar del proyecto son el ofrecimiento de una alternativa constructiva, así como los beneficios, que además de atender la problemática de vivienda por medio de procesos constructivos económicos al alcance de las poblaciones vulnerables, representa un desarrollo sustentable para las poblaciones, así como la reutilización de los desechos.<sup>7</sup>

Sin duda estos son solo algunos de los muchos proyectos que hoy en día se vienen generando, con el fin de abatir el problema de precariedad en las que se encuentran muchos asentamientos no solo en el estado de Puebla, sino en el país. Del análisis planteado sobre las analogías se llega a objetivos claros sobre las aspiraciones que pretenden lograr con la propuesta en la localidad de Tenex-tepec, bajo el principio de mejorar las condiciones de la vivienda en poblaciones rurales, y observando los resultados a nivel nacional e internacional, se llega a la

conclusión de la factibilidad de desarrollar proyectos de ésta índole con la utilización de materiales de bajo costo y bajo impacto al medio.

## **JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO**

El presente proyecto aplicado en la localidad de Tenex-tepec cuya población total es de 315 habitantes, se fundamenta en una investigación de campo de las condiciones actuales de la vivienda del sitio, donde la precariedad de las circunstancias de vida y de vivienda son una realidad, a causa de la condición socioeconómica de la población, así como el rezago que las comunidades rurales viven en la actualidad. Por esta razón el tema de tesis es de relevancia social, toda vez que contribuye a mejorar el hábitat de la población de Tenex-tepec, Puebla, lo que se a su vez se traduce en mejores condiciones de su calidad de vida.

El proyecto resulta de primera necesidad, ya que la vivienda se considera el núcleo primordial para el desarrollo de la familia y de la sociedad, y se pretende que los habitantes de la comunidad de Tenex-tepec, cuenten con los espacios necesarios en la vivienda, para su correcto desarrollo como sociedad. Así como las condiciones de resguardo con las que ésta debe cumplir. Con esta propuesta los integrantes de cada familia podrán desarrollar sus actividades diarias en mejores condiciones.

La implementación de la autoconstrucción como medio de trabajo, a través de la utilización del adobe como material constructivo, implica además de un beneficio a la sociedad local que es el objeto principal, un desarrollo con un bajo costo económico al alcance de la población, así como el ahorro en la mano de obra, fomentando además el trabajo comunitario, y por supuesto un bajo impacto ambiental. Es así como el proyecto respeta las condiciones ambientales, y la forma de vida de los habitantes, destacando que es la actividad agropecuaria, el principal sustento

<sup>6</sup> Liderazgo joven (s.f.). Recuperado el 25 de Marzo del 2014 de <http://liderazgojoven.com>

<sup>7</sup> Comisión Nacional Forestal. (2008). Tecnologías alternativas para el uso eficiente de recursos. México. Coordinación General de Educación y

de los pobladores. A partir de esta propuesta se aspira además a conservar las características arquitectónicas presentes en el municipio de Chignautla, fomentando una tipología arquitectónica que defina a la localidad.

El tema de tesis además resulta viable, ya que existen las condiciones para su desarrollo, y el interés de la sociedad, para mejorar las condiciones de las viviendas, coadyuvando a lograr mejores condiciones de vida personal y familiar en Tenex-tepec.

### **OBJETIVO GENERAL**

Mejorar las condiciones de la vivienda rural en la localidad de Tenex-tepec, Chignautla, Puebla, a partir de un nuevo diseño, que optimice la distribución de espacios, conserve la tipología arquitectónica de la región, e incentive la autoconstrucción como medio de ejecución, con la finalidad de contribuir a la calidad de vida de los habitantes.

### **OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- 1) Analizar y considerar las características geográficas, sociales, políticas, económicas y culturales de Tenex-tepec, en el desarrollo de cada prototipo de vivienda.
- 2) Determinar prototipos de vivienda rural, que se apeguen a las necesidades de cada familia.
- 3) Establecer un sistema constructivo acorde con las condiciones medio ambientales.
- 4) Implementar ecotec-nias en el diseño de la vivienda.
- 5) Proponer un diseño que preserve la tipología arquitectónica del municipio de Chignautla.
- 6) Proporcionar curso de mantenimiento sobre la vivienda de adobe a la población de dicha localidad.
- 7) Vincular la propuesta de vivienda con programas gubernamentales y con las autoridades correspondientes, con el fin de que se lleve a cabo.

### **PREGUNTAS CONDUCTORAS**

Para el desarrollo del trabajo de tesis *Vivienda Rural en la localidad de Tenex-tepec, Chignautla. Propuesta de Autoconstrucción*, se plantean las siguientes preguntas conductoras:

- 1) ¿Es posible mejorar las condiciones de habitabilidad de la vivienda, en la localidad de Tenex-tepec, a través del análisis espacial en el que desarrollan sus actividades los habitantes?
- 2) ¿Es factible el uso de materiales y sistemas constructivos tradicionales en la materialización de la propuesta?
- 3) ¿La autoconstrucción como medio de trabajo, es la forma en que los habitantes pueden contribuir a mejorar su vivienda?
- 4) ¿Es factible el reducir el impacto ambiental con la aplicación de ecotec-nias en la vivienda?
- 5) ¿Es viable proponer un diseño que preserve la tipología arquitectónica que identifica al municipio de Chignautla?
- 6) ¿Es posible resolver las necesidades de cada familia con la elaboración de prototipos de vivienda?

### **TIPO DE INVESTIGACIÓN**

El trabajo de tesis plantea una investigación de tipo descriptivo, pues se parte de la recolección de datos a partir de fuentes oficiales y visitas de campo al sitio, analizando y detallando la problemática que se presenta en torno a la vivienda rural de la localidad de Tenex-tepec.

Al mismo tiempo el estudio se vuelve correlacionar, toda vez que, a partir del grado de vulnerabilidad producto del rezago social que se presenta en el sitio, se desarrolla una propuesta de vivienda que responda a las demandas de la población, a partir de la participación activa en la materialización de la propuesta, y de la definición de materiales y sistema constructivo que se adecue a las condiciones medio ambientales, contribuyendo a mejorar

la calidad de vida de la población.

## **METODOLOGÍA**

Para el desarrollo del trabajo de tesis, se plantea las actividades de manera secuencial, a partir de los objetivos planteados.

Se propone dividir el trabajo en tres etapas, dedicando el tiempo y la atención a cada acontecimiento de acuerdo al objetivo que se pretende. La primera de ellas corresponde a la investigación sobre las condiciones de la vivienda rural en México, lo cual permitirá definir el concepto de vivienda rural, las características que presenta, su diseño y construcción.

Con esta etapa concluida, se podrá iniciar la segunda de ellas, a partir de conocer las condiciones de la vivienda rural en la localidad de Tenex-tepec a partir de visita de campo, análisis de información oficial sobre aspectos medio-ambientales y socioeconómicos, y aplicación de encuestas a los habitantes de la localidad, cuyas respuesta permitirán entender la realidad que vive cada núcleo familiar, así mismo, se conocerá la aceptación de la población ante la propuesta que se realiza.

La tercera etapa del trabajo, se dará solución al problema de la vivienda, a partir de conocer las demandas de espacios de los usuarios, la posibilidad de emplear la autoconstrucción en la materialización de la propuesta, y el uso de materiales de bajo impacto y fácil empleo en la construcción de la vivienda; para ello, se desarrollan prototipos de viviendas.

CAPÍTULO I

**CONCEPTUALIZACIÓN Y ANTECEDENTES**

Dentro del presente capítulo titulado: **Conceptualización y antecedentes**, se presentan todos aquellos conceptos que dan sustento al trabajo de tesis, a partir de distintos enfoques que permitan ampliar el significado de los términos vivienda y vivienda rural, asociada a las condiciones espaciales, y calidad de vida. Un referente necesario más que se aborda, es el de autoconstrucción enfocado a los materiales, sistemas y procesos constructivos que se requieren para concretar la propuesta espacial. El abarcar todos los aspectos antes mencionados será determinante para el logro de los objetivos propuestos.



## 1.1 LA VIVIENDA

El individuo a través de su desarrollo y crecimiento ha tenido que satisfacer sus necesidades básicas, una de esas necesidades, ha sido el resguardo de las inclemencias del tiempo, de la naturaleza, de los animales, y de otros de su misma especie; por ello fue adecuando sitios donde pudiera realizar actividades diarias que le permitieran subsistir. El resguardo paso de la cueva a la vivienda, de ahí que se diga que la vivienda ha evolucionado paralelamente con la evolución del hombre y el desarrollo de la sociedad. Desde sus orígenes en que cumplía la función única de ser un resguardo del entorno natural, en donde sólo existía un espacio redondo donde se realizaban múltiples actividades, hasta la actualidad en que se diversifican los espacios para el desarrollo de actividades específicas, convirtiéndose en una unidad estructurada espacialmente, núcleo privado de convivencia de la familia, y lugar para el desarrollo de las sociedades.

Contar con una vivienda adecuada, es uno de los aspectos más importantes en la vida de toda persona. Pero no se trata sólo de un espacio con cuatro paredes y un techo. La vivienda debe ser un sitio que proporcione bienestar, independencia, sanidad y protección, en el que las personas se sientan protegidas y gocen de privacidad, un espacio personal y social al mismo tiempo; lugar donde la persona se desarrolla y puede formar una familia. Todos estos elementos ayudan a hacer de una vivienda o casa un hogar, término que refiere confort, seguridad y pertenencia.

Debido al valor que la vivienda tiene para la sociedad y su nivel de vida, existen organizaciones gubernamentales y no gubernamentales a nivel nacional e internacional, que han señalado la importancia del derecho de las personas a contar con una vivienda. Por ejemplo, a nivel internacional *La Declaración Universal de los Derechos Humanos* establecido por la ONU (Organización de las Naciones Unidas), en el artículo 25, apartado 1, establece que “Toda persona tiene derecho a un nivel de vida adecuado que le asegure, así como a su familia, la

salud, y el bienestar, y en especial la alimentación, el vestido, la vivienda, la asistencia médica y los servicios sociales necesarios...”<sup>8</sup>. Además el Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales (PIDESC), en el artículo 11, menciona que: “Toda persona tiene el derecho a un nivel de vida adecuado para sí misma y para su familia, incluyendo alimentación, vestido y viviendas adecuadas y una mejora continuada de las condiciones de existencia...”<sup>9</sup>. Ambos organismos reconocen en la vivienda un derecho universal, y que sin ella, las sociedades no avanzan.

A nivel nacional la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos establece en su artículo 4º el Derecho a la Vivienda, y señala: “Toda familia tiene derecho a disfrutar de vivienda digna y decorosa. La Ley establecerá los instrumentos y apoyos necesarios a fin de alcanzar ese objetivo.”<sup>10</sup> A pesar de éste mandato, no se ha logrado el objetivo.

Estos principios internacionales y leyes nacionales, fundamentan el derecho de todo individuo a contar con una vivienda, como elemento esencial para el desarrollo personal, familiar y social. Debido a todas las actividades primordiales que se llevan a cabo en ella, así como los vínculos familiares que se generan, la falta de una vivienda adecuada, es un detonante de problemas psicológicos, sociales, económicos y de salud, mismos que afectan a un gran número de asentamientos humanos.

### 1.1.1 El concepto

Ya que la vivienda ha evolucionado paralelamente con el hombre y la sociedad, no existe una definición única, y el término es abordado desde diferentes puntos de vista, por lo que cada significado enfatiza aspectos como

<sup>8</sup> ONU (1948) “Declaración Universal de Derechos Humanos”. Artº 25

<sup>9</sup> Oficina de Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Derechos Humanos. Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y

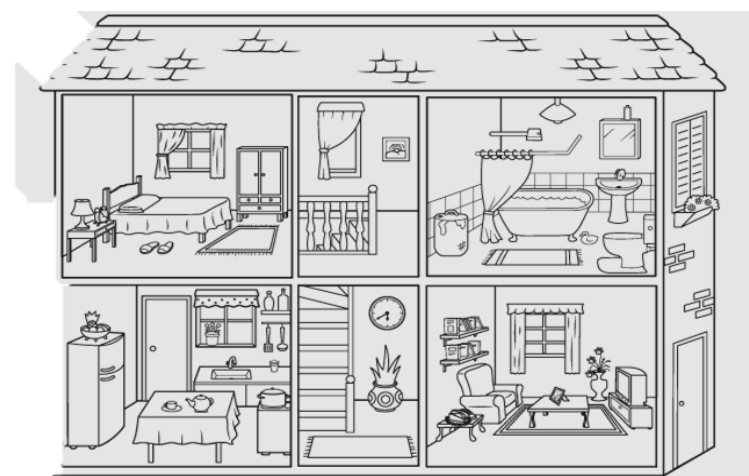
Culturales. Recuperado de <http://www2.ohchr.org/spanish/law/cescr.htm> ( Accesado 04-04-2014).

<sup>10</sup> Miguel Carbonell. (2013). Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. México: Porrúa.

lo social, lo ético, lo funcional, lo estético, lo espacial, etc., pero ¿Qué es la vivienda?

En términos de registro y evaluación, la definición más utilizada a partir del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) señala lo siguiente: “Vivienda: Espacio delimitado normalmente por paredes y techos de cualquier material, con entrada independiente, que se utiliza para vivir, esto es, dormir, preparar los alimentos, comer y protegerse del ambiente”.<sup>11</sup> Sin duda, podemos establecer que se trata de una definición técnica, enfocada únicamente en la delimitación espacial, y en las actividades que en dichos espacios se pueden realizar. Los aspectos a retomar de esta definición son: la delimitación de espacios, la función que debe cumplir cada espacio, y estos en su conjunto.

Ahora bien, el Instituto de Vivienda del Distrito Federal (INVI) plantea el concepto de vivienda desde una perspectiva social, y señala que: “La vivienda se considera como el espacio donde tú y tus seres queridos se desarrollan. El hogar es el espacio donde se constituyen los valores del individuo y se obtienen los principios de convivencia para la construcción de una mejor sociedad.”<sup>12</sup> En este planteamiento la parte espacial es mencionada de manera general, y destaca el hábitat de un grupo de individuos que le permitirán su desarrollo. Los puntos principales a tomar en cuenta es el ambiente que se debe generar para el desarrollo del individuo y de la sociedad.



Distribución espacial y funcional de una vivienda.

<sup>11</sup> INEGI, *XII Censo general de población y vivienda 2000*, México, 2001. Centro de Estudios Sociales y de Opinión Pública, “Definición”, en *Vivienda* [Actualización: 22 de febrero de 2006], Recuperado de [www.diputados.gob.mx/cesop/](http://www.diputados.gob.mx/cesop/) (Consultado 25- Marzo- 2014).

Por otro lado el Programa Nacional de Vivienda (2007- 2012) nos dice que “contar con una casa propia es un anhelo de cada familia mexicana. La vivienda es la base del patrimonio familiar y el centro de la convivencia social. Es el espacio en el que la familia encuentra estabilidad, seguridad, consolidación patrimonial, sentido de pertenencia y el entorno necesarios para el desarrollo integral del ciudadano, de la pareja y de los hijos. Es por ello uno de los indicadores básicos del desarrollo humano de las naciones.” De éste apartado se recuperan los parámetros que serán tomados en cuenta para la consideración de una vivienda digna y decorosa.

Otra acepción de vivienda establece que: “La vivienda es un concepto que abarca a la vez la acción de habitar y la infraestructura que le sirve de apoyo. Es el lugar donde la persona vive, reposa, se alimenta, goza de sus pasatiempos: es, sentimentalmente hablando, el santuario de su vida privada”<sup>13</sup> Desde éste punto de vista, la vivienda cobra un nuevo significado, y es el que los propios usuarios tienen de ella, determinada por las actividades que ahí se desarrollan.



Actividades desarrolladas en una vivienda.

<sup>12</sup> INVI Instituto de Vivienda .Recuperado de <http://www.invi.df.gob.mx/portal/invi.aspx> (Consultado 05- Abril- 2014).

<sup>13</sup> Wilghen, Michel. “Le logement et la famille en droit belge”. Ponencia para las jornadas mexicanas de la Asociación Henri Capitant, p. 3.

Una vez realizado el análisis de la definición de vivienda y tomando en cuenta varios parámetros de acuerdo a distintos enfoques, podemos establecer, que la vivienda es un espacio delimitado que debe cumplir con las necesidades específicas de habitabilidad, resguardo, salubridad, servicios básicos y convivencia, para el desarrollo individual y familiar de los ocupantes, contribuyendo al desarrollo social óptimo por medio de espacios adecuados. Así, en el trabajo de tesis se pretende retomar éstos conceptos, entenderlos y desarrollarlos a partir de una propuesta que cumpla con lo anteriormente mencionado, brindando a los usuarios, estabilidad y desarrollo pleno, que se vea reflejado en sociedades con mejores expectativas de desarrollo

## 1.2 VIVIENDA RURAL

Hemos establecido que la vivienda es el espacio delimitado que debe cumplir con las necesidades específicas de habitabilidad para el desarrollo individual y familiar de los ocupantes. Ésta presenta diferentes realidades en nuestro país, en las zonas urbanas, el desarrollo de la vivienda se observa con una tendencia creciente, que si bien no termina por resolver la falta de espacios habitables, se va solucionando; pero en las comunidades rurales, poco se ha avanzado, convirtiéndose en un problema cada vez más grave y poco atendida, siendo así, el sector más frágil de la población con múltiples rezagos y condiciones de vida precarias.

Teniendo conocimiento de que la vivienda es uno de los espacios primordiales para el desarrollo de todos los sectores de la sociedad, es inadmisibles olvidar a la población rural, ya que a pesar de haber disminuido en los últimos años, en la actualidad conforma el 22% del total de la población del país.<sup>14</sup> Y en el estado de Puebla, se encuentra catalogada dentro de este parámetro el 28% de la población total.<sup>15</sup> Siendo las comunidades indígenas más apartadas, donde se observan grandes rezagos, y la problemática en torno a la vivienda se acentúa



Condiciones actuales de la vivienda rural.

Las condiciones de vivienda en las zonas rurales están relacionadas directamente con el factor socioeconómico, de ahí que, las características constructivas sean poco elaboradas, con decoración mínima o inexistente, dimensiones reducidas, una amplia diversidad en cuanto a materiales de construcción, y generalmente de autoconstrucción. En las circunstancias actuales, la pobreza y marginación son una constante, y las viviendas rurales han perdido los rasgos tipológicos, y procedimientos constructivos que daban identidad a la arquitectura rural. Siendo el uso de materiales industrializados, y la pérdida de técnicas ancestrales, algunos de los problemas a los que se enfrenta la vivienda.



Diversidad en las características constructivas de la vivienda rural..

<sup>14</sup> Población rural y Urbana. Recuperado de [http://cuentame.inegi.org.mx/poblacion/rur\\_urb.aspx?tema=P](http://cuentame.inegi.org.mx/poblacion/rur_urb.aspx?tema=P). (Accesado 03/04/14).

<sup>15</sup> Información, Puebla población. Recuperado de

<http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/pue/poblacion/distribucion.aspx?tema=me&e=21>. (Accesado 03/04/14).

Es por esto que la búsqueda de materiales y sistemas constructivos locales que permitan lograr propuestas adecuadas en las zonas rurales debe ser de interés de quién puede contribuir a mejorar las condiciones de la vivienda rural, incorporando nuevos conceptos y materiales que satisfagan las necesidades básicas de la población. En el entendido, de que las comunidades rurales no pueden quedarse en el rezago y el olvido del desarrollo del país y de las grandes urbes, ya que representan un número importante de la población y forman parte de la realidad actual en México.

### 1.2.1 Definición

En la actualidad no existe una definición generalizada que precise el término “Vivienda Rural”, por lo que se hace necesario tener el referente de “vivienda”, mencionado con anterioridad, siendo la base para entender el término vivienda rural. Para ello se requiere establecer lo que significa “rural”, con el fin de llegar a una definición puntual sobre el término. Existen acepciones que refieren al concepto desde enfoques distintos, por lo que se hace necesario realizar un análisis, que permita llegar a una postura que establezca que se entiende por vivienda rural.

La palabra “Rural” proviene del latín *rusticus*, adjetivo que alude a lo perteneciente a la vida en el campo y a sus labores.<sup>16</sup> Del que se retoma el hecho de la zona en la que se ubica éste tipo de vivienda.

A partir de un enfoque de dimensión poblacional, el INEGI define que el número de habitantes que tiene una población determina si se encuentra en el ámbito rural o urbano; una población es considerada rural si cuenta con menos de 2500 habitantes y urbana si excede éste número.<sup>17</sup> Por lo que podemos establecer que el número de habitantes de una población, representa un parámetro para definir el contexto dentro del cual se encuentra la vivienda y ser considerada esta como rural, por lo que debe ser tomado en cuenta para esclarecer su definición.

P. Sorokin y C. Zimmerman (1928) definieron ocho grupos de variables que a su modo de ver, distinguían las condiciones de vida rural y urbana; estos aspectos son: empleo, medio ambiente, tamaño de la comunidad, densidad de la población, homogeneidad de la población, diferenciación social, movilidad y sistemas de interacción social.<sup>18</sup> Bajo éste análisis de criterios, se retoma del presente párrafo la importancia de éstas características para realizar un juicio en la diferenciación entre la vivienda y la vivienda rural que servirá para esclarecer el término.



Vida en el campo, característica de la vivienda rural.

Considerando las definiciones anteriormente mencionadas, y las características de éstos espacios, podemos señalar que: La vivienda rural debe ser una edificación que además de cumplir con las necesidades básicas de ofrecer un refugio a sus habitantes, satisfaga las necesidades espaciales de habitabilidad, privacidad y sanidad, en interacción con el medio natural, respetándolo, y lograr así que constituya una seguridad para el desarrollo de las bases sociales comunitarias y emocionales de las poblaciones rurales y de las familias que en éstas habitan.

<sup>16</sup> Diccionario de la Real academia española. Definición: Rural. Recuperado de <http://lema.rae.es/drae/?val=Rural> (Accesado 03/04/14).

<sup>17</sup> Población rural y Urbana. Recuperado de [http://cuentame.inegi.org.mx/poblacion/rur\\_urb.aspx?tema=P](http://cuentame.inegi.org.mx/poblacion/rur_urb.aspx?tema=P). (Accesado 03/04/14).

<sup>18</sup> Clout Hugh, D. Geografía rural. Barcelona, España, Oikos-Tau, 1976, p. 58.

### 1.2.2 Características

Esencialmente la clasificación de vivienda rural, se da de acuerdo al lugar en el que se ubica y a las características que presentan. De manera generalizada para que una vivienda sea considerada rural, debe presentar ciertos aspectos específicos que expongan esta circunstancia.<sup>19</sup>

Siendo ellos los siguientes:

- Ubicada particularmente en zonas de un número poblacional reducido.
- Se encuentra en un espacio campestre, con un amplio entorno natural.
- Generalmente son colectivas, con espacios que cumplen una función de cuarto redondo. Es decir, en un mismo espacio se desarrollan distintas actividades.
- Dentro de ésta conviven un gran número de individuos, por lo que la privacidad se vuelve una necesidad que en su mayoría no se solventa.
- Generalmente sus dimensiones no alcanzan los 30 m<sup>2</sup> de superficie construida.
- Carencia de diseño, tanto estético como funcional; falta de arquitectura que responda a las necesidades sociales.
- Cuentan con un estilo tradicionalista que las caracteriza, o lo que es lo mismo, una casa austera, con o sin cualquier diseño y cualquier tipo de material.
- El estilo por así llamarlo se le denomina coloquialmente como “pueblerino”.
- Siendo la agricultura una de las principales fuentes de producción de diversas comunidades rurales, la mayoría de las viviendas cuentan con una porción de terreno para sembrar cosechas.
- Algunas albergan animales.



Entorno natural en localidades rurales.



Entorno natural en localidades rurales.



Vivienda de muros y techo de lámina de cartón.



Vivienda de muros de palos de madera, tierra, techo de lámina de aluminio y teja.



Espacio campestre.



Presencia de animales de trabajo.

<sup>19</sup> La vivienda rural, su complejidad y estudio desde diversas disciplinas. Recuperado de 200.21.104.25/lunazul/downloads/Lunazul30\_10.pdf

(Accesado 03/04/14).



Presencia de animales de trabajo.

Espacio campestre en viviendas rurales.

### 1.2.3 Condiciones de la vivienda rural en México

La vivienda es el centro de desarrollo que representa el patrimonio de la familia. Propicia confianza y seguridad a sus habitantes para lograr un pleno desarrollo, constituye una certeza en todo hogar que quiera conseguir prosperidad en un futuro inmediato, y es determinante en el desarrollo de todo asentamiento humano. Es por esto que para hablar de las condiciones de la vivienda rural en la actualidad, se hace necesario realizar un análisis histórico del desarrollo de ésta en el país.

A partir de las guerras sociales de Independencia, los habitantes de las zonas rurales, son los que sufren las mayores consecuencias en cuanto a la vulnerabilidad de la vivienda, la cual se ve afectada por los movimientos armados. La vivienda rural mostraba el reflejo de las carencias de sus habitantes, y del país, a diferencia de las viviendas de la clase dominante que vivían en palacetes o grandes haciendas.

Cada vivienda revelaba también la variedad tipológica de acuerdo a la región. Entre sus principales características se encontraban la carencia de decoración, y las dimensiones reducidas, además presentaban pocos espacios bien iluminados y ventilados, asimismo, tenía pocas o nulas divisiones al interior, a manera de una distribución por actividades. La cocina era un espacio fundamental en la distribución, ya que además de preparar y proveer de alimento, propiciaba al interior calor. No existía agua corriente dentro de la vivienda, por lo que era

provista desde el exterior; el baño se encontraba al exterior, siendo lo más común el uso de letrinas, y el aseo en los ríos más cercanos. La vivienda “agro porfirista” era de una sola planta, y en algunos casos de dos plantas cuando se encontraba en terrenos pronunciados.

Los materiales eran diversos, y en su mayoría iban de acuerdo a las distintas zonas climáticas que el país presenta, y a los recursos que el medio natural les proveía (piedra, madera, etc.). Sin embargo, la aparición de materiales industrializados para la vivienda que surgiría más tarde, propició que el uso de materiales de construcción tradicionales y de la región se perdiera. Desafortunadamente la sencillez de la arquitectura popular deja de ser motivo para ser admirada, por falta según algunos, de elementos artísticos y estructurales que lo resalten, pero debe de ser considerados por ser parte de la cronología de un país<sup>20</sup>



Viviendas durante el Porfiriato en zonas rurales. hechas con materiales de localidad. como palma v ladrillos de adobe.

La intensa migración rural en la década de los 50' del siglo pasado, y la situación de deterioro en el campo, propició las condiciones de marginalidad de la vivienda, ante la falta de apoyo al campo, los problemas económicos agudizan la problemática social, es así que podemos observar una población numerosa, con índice de natalidad alto, casi analfabeta, hablando lengua nativa, y con pocas expectativas económicas, lo que contribuye a las condiciones de precariedad de la vivienda; la cual ha continuado sobre esa misma línea las últimas décadas; lo que

<sup>20</sup> Boils Morales Guillermo. (2003). Las Viviendas en el Ámbito Rural. México, DF: Revista de Información y Análisis No.23.

ocasiona un rezago de 20 millones de viviendas en el medio rural según la Central Campesina Cardenista, aún con los programas sociales de apoyo a las zonas rurales (Vivienda rural, incluye tu casa, techo digno, piso firme, etc.).

Este mismo organismo, considera que se necesitan más de 40 millones de pesos para atender anualmente el rezago, y que el Fondo Nacional de Habitaciones Populares (FONHAPO) organismo encargado de resarcir ésta problemática, poco o nada ha hecho para resolver las 14 mil solicitudes de vivienda rural, y otras miles de solicitudes de mejoramiento.

Cabe señalar, que en la actualidad en localidades de zonas rurales en México, predomina el préstamo como un modo de crédito para la adquisición de una vivienda, al no haber otros mecanismos. Desafortunadamente este tipo de adquisición no garantiza que la vivienda sea digna. Ya que no existe un organismo que regule dicho préstamo, y es establecido únicamente por el mercado de particulares. A pesar de la existencia en el país de leyes que incentivan la adquisición de la vivienda, como la “Ley de Vivienda”, la cual menciona que: *“El Estado impulsará y organizará las actividades inherentes a la materia, por sí y con la participación de los sectores social y privado, de acuerdo con las disposiciones de esta Ley.”*<sup>21</sup> Por lo que podemos establecer, que ha sido el propio Estado, quien no ha logrado erradicar ésta problemática, siendo las zonas rurales las más afectadas por la falta de recursos monetarios, además de la vulnerabilidad en la que se encuentran.

En la actualidad existen programas sociales, y gubernamentales enfocados a combatir las problemáticas de la falta de vivienda, o mejoramiento de las mismas en los asentamientos o localidades más pobres del país, entre estos destaca la *Cruzada Nacional contra el Hambre*, que según las instancias de gobierno, atenderá en primer orden, a los 7.4 millones de mexicanos que padecen la doble condición de pobreza extrema y carencia alimentaria severa. A decir del gobierno federal, no es una medida asistencialista, sino una estrategia integral de inclusión y bienestar social; sin embargo, debido a diversas causas entre las que se encuentra la falta de coordinación

interinstitucional, además de la no precisión de datos reales sobre el problema, éstos programas no han logrado coadyuvar a terminar con el rezago en materia de vivienda.



Cruzada nacional sin hambre de la SEDESOL.

Aunado a lo mencionado anteriormente, la vivienda Rural también es muestra de la falta de ordenamiento territorial, debido al crecimiento acelerado, que se observa en las ciudades en donde existe gran concentración poblacional en la parte central, y en la periferia, donde existe el rezago. La recuperación del principio del orden es una de las principales necesidades a cubrir para lograr un ordenamiento poblacional.

Es de primera necesidad la ejecución de los planes propuestos por el Gobierno para el rescate de las zonas rurales, con el fin de lograr, que éstas sean partícipes de dichos programas sociales, y con ello combatir el déficit de vivienda rural que asciende aproximadamente a 20 millones de unidades. Podemos establecer entonces, que los habitantes del campo viven en condiciones de hacinamiento y vulnerabilidad, aún hoy en día. Se hace necesario que las políticas integradoras abarquen y ejecuten lo propuesto en los planes de desarrollo, en beneficio de los que menos tienen, es decir, que los beneficios se centren en las comunidades de las zonas rurales dispersas, para lograr así brindarles un beneficio real y satisfactorio, y exista una verdadera eficiencia de los programas sociales.<sup>22</sup>

Como se puede ver, aún hay mucho por hacer, ya que se trata de un problema social con implicaciones

<sup>21</sup> Ley de Vivienda, última reforma publicada DOF el 24-03-2014 (Accesado el 26 de Marzo del 2014)

<sup>22</sup> Reynoso Sotelo Víctor Hugo. (1976). Conjuntos habitacionales en el medio rural. México, DF: División de estudios superiores Escuela

Nacional de Arquitectura.

políticas, cuya resolución es de primera necesidad.

### 1.3 AUTOCONSTRUCCIÓN

La falta de vivienda debido a la situación socioeconómica representa una de las principales problemáticas sociales desde la antigüedad. Es por ésta causa que una de las formas para solventar ésta problemática han sido los procesos de autoconstrucción; mediante los cuales los propietarios de las viviendas se encargan de la adecuación de los sistemas constructivos locales, procedimientos sencillos y de fácil aplicación y el cuidando del proceso de construcción de sus viviendas. Partiendo del uso desde épocas antiguas de los recursos naturales disponibles en cada región, como la tierra, madera y la piedra; materiales constructivos utilizando distintos procesos de construcción de acuerdo a la zona en que son implementados, que han evolucionado en la actualidad al uso de los mismos, implementados en nuevos procesos de construcción conjuntamente con nuevos materiales elaborados mediante procesos industrializados. Éste método de construcción, presenta múltiples beneficios, como la reducción de costos al materializar una vivienda, para el propietario la posibilidad de adquirir de manera paulatina una vivienda ajustada a la economía familia, la capitalización de recursos, el mejoramiento de las características de ésta aplicado a las prioridades y a la capacidad de inversión. Así como la generación de fuentes de trabajo. Considerando que los propósitos de la vivienda son: el construir con la tecnología más accesible, la organización más adaptable a las funciones de los integrantes, un sistema flexible a la fluctuante economía, y ser un espacio capaz de mejorar las condiciones desfavorables y adecuada a las necesidades de la familia, ésta resulta una opción de viabilidad para la resolución de la problemática antes mencionada.

Cada individuo podría contribuir a mejorar esta situación aplicando técnicas ecológicas y métodos de ahorro de materiales e incluso de mano de obra como la autoconstrucción. Es decir que la autoconstrucción es la

incorporación de avances científicos que aprovechan recursos naturales e industrializados, de manera práctica. Para su realización, se basa de tres fundamentos:<sup>23</sup>

- Los materiales económicos.
- Asistencia técnica durante todo el proceso constructivo.
- “Mano de obra libre”. Donde se hace referencia que en la mayoría de los casos los auto-constructores son los propios integrantes de la familia.

Sin embargo estos beneficios se ven limitados por factores indirectos como lo son: precios elevados de terrenos, materiales, transporte, falta de créditos, falta de servicios de infraestructura y de equipamiento urbano entre otros. Así como elementos que deben ser considerados, que podrían afectar el viable proceso de construcción. Uno de ellos es el tiempo que el auto-constructor dedique a la realización, otro de ellos es el nivel técnico que la vivienda ejerza, ya que entre más complejo sea el sistema, requiere de más tiempo, mayor conocimiento y una supervisión que valide la calidad de los materiales, el método de trabajo y las técnicas aplicadas en el proceso constructivo.

Además de analizar las condiciones económicas del usuario, debe tomarse en cuenta el tipo de financiamiento con el que se cuenta, la existencia de un terreno y los servicios con que éste cuenta; es decir, que el nivel socioeconómico determine en gran medida la participación del beneficiado, las técnicas constructivas, el financiamiento, las características de los materiales y a la rapidez del proceso. Teniendo como resultado no solo un proceso constructivo, sino un mejor enfoque del desarrollo social y económico de la población. Es por ello que se requiere aclarar que una autoconstrucción espontánea es una solución temporal a la necesidad del usuario pero también constituye un problema en la medida que se produce un deterioro en las condiciones habitacionales. Pero por el contrario una autoconstrucción planificada representa una solución a la necesidad del usuario.

<sup>23</sup> Alba Aldave Fernando. (et al.)(1979). Investigaciones en autoconstrucción: Memoria de la I Reunión Nacional sobre Investigación en

Autoconstrucción. México, DF. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.



### 1.3.1 Sistemas constructivos

En el presente proyecto se aplicaran los métodos que mejor se adapten y convengan para la autoconstrucción de la vivienda rural. Es necesario tomar en cuenta distintas variables para realizar una elección acertada, como la composición, (renunciar a productos insalubres que contaminen en exceso en su fabricación), reciclaje, idoneidad de ubicación y/o colocación del material, ahorro económico, proximidad del material o fabricante a la obra, la facilidad de ejecución de la misma y la posibilidad de la existencia de mano de obra calificada, mediante las cuales se economizará el uso y el tipo del material a implementar. A continuación se analizan sistemas que podrían ser implementados dentro del proyecto teniendo conocimiento así de los beneficios que conllevaría la implementación de cada uno.

#### 1.- Muros de bahareque estructurados con bambú

La tradicional construcción de quincha o bahareque consiste en ahogar en los cimientos de concreto ciclópeo los troncos que van a soportar el peso de la cubierta y los carrizos o bambúes verticales, donde se amarrarán las varas horizontales y donde se sujeta la tela de gallinero que sirva para armar la mezcla o el embarre de arcilla mezclada con paja y cal. El piso interior consistente en una malla metálica colocada sobre tierra apisonada donde se colocará el firme de concreto con acabado pulido, cuando las condiciones de humedad son extremas, se colocará sobre la tierra pintura vinílica. Los acabados finales tanto de los muros pulidos como del techo pueden ser de pintura vinílica o esmalte.<sup>24</sup>

Sin embargo a pesar de ser un sistema viable económica y ecológicamente, en la localidad de estudio no es recomendable, puesto que el bambú no es un recurso natural originario del sitio, y generaría gastos excesivos

su importación.

Sin embargo a pesar de ser un sistema viable económica y ecológicamente, en la localidad de estudio no es recomendable, puesto que el bambú no es un recurso natural originario del sitio, y generaría gastos excesivos su importación.



Estructura de una vivienda de muros de bahareque.

Vivienda construida con muros de bahareque.



Construcción de casa de bahareque.

Vivienda construida con muros de bahareque.

<sup>24</sup> Construcción de casas ecológicas. Recuperado de <http://www.eco-casas.net/sistema-constructivo-eco-casas/> (Accesado 05/04/2014).

## 2.- La estructura de madera: optimización y mayor calidad

La construcción con paneles prefabricados de madera está formada por diferentes capas alternadas de listones de madera, encoladas al vacío. La fabricación éstos paneles es a gran escala por lo que nos permite libertad de diseño. Su sistema de prefabricado facilita su rápido montaje en obra. Teniendo en cuenta la estabilidad del material resulta ser una construcción ecológica debido a su buen aislamiento térmico y acústico. Este sistema constructivo permite garantizar unas máximas prestaciones a posteriori de la construcción, con un ahorro de hasta un 60% de energía al optimizar sus propias características. Sin embargo se considera que el transporte del material a la región, así como la maquinaria especializada para su montaje, generarían un aumento importante en los costos de la construcción, criterio que afectaría monetariamente a los habitantes lo que difiere con las intenciones de nuestro proyecto.



Construcción de casa con paneles de madera.



Montaje de paneles de madera.



Montaje de paneles de madera.

## 3.- Ladrillos ecológicos

Se trata de un ladrillo ecológico producido con tierra, sílice, polímero y agua, que no requiere cocción para su curado, con todas las implicancias ambientales y económicas que ello conlleva. Posee alta resistencia mecánica que le permite soportar cargas con valores medios de 210 kg/cm<sup>2</sup>; el ladrillo común alcanza sólo el 42 % de la misma dado que resiste entre 60 y 90 kg por centímetro cuadrado. Esta resistencia se obtiene en forma constante debido al proceso de prensado aplicado, y garantiza una menor retención y absorción de humedad, lo que le otorga mayor durabilidad, soportando mejor a los distintos agentes climáticos y permitiendo una mayor carga, con el consecuente abaratamiento de costos en la construcción. La aislación termo-acústica expresada como resistencia térmica, es de 0,35 para un espesor de pared de 15 cm con revoque y 0,29 en un espesor de 12 cm sin revoque, superando ampliamente al ladrillo común, tomando como base una pared de 15 cm. cuyo valor es de sólo 0,18 con revoque. Ello significa un mejoramiento en la resistencia térmica en más del 90% para igual espesor de pared, en tanto que el ladrillo ecológico sin revoque mejora en un 61% a los valores de resistencia térmica del común con revoque. Con esto se logra mayor eficiencia energética (tanto para el frío como para el calor), ahorrando recursos naturales no renovables. Además del positivo impacto ecológico que esto supone, permite significativas disminuciones de costos en el mantenimiento térmico de viviendas y edificios. La absorción de humedad es del 7,4% en volumen por metro

cúbico de agua, en tanto que la del ladrillo común es del 30%. Esta propiedad aumenta la durabilidad de ladrillo, abaratando costos en materiales y en tiempo de trabajo, y disminuyendo el riesgo de formación de hongos o bacterias que encuentran en la humedad su caldo de cultivo. El agregado de pigmentos en la mezcla, abarata costos y permite mejoramientos arquitectónicos. La uniformidad en sus dimensiones permite una correcta planificación y ejecución de las obras, eliminando factores de error durante la construcción y permitiendo sistematizar el trabajo. También se verifica un ahorro importante de materiales de asentamiento en función de la simetría en todas sus caras.

Finalmente el ladrillo ecológico, es más liviano que el común, para el mismo volumen. Ello facilita su manipuleo tanto en obra como en la fábrica, obteniéndose un producto de textura similar al ladrillo común. Estas similitudes con el ladrillo común, no requieren especializaciones por parte de los operarios de la construcción. Por su parte, y más allá de que están disponibles en nuestro país diferentes sistemas constructivos muy aceptables, en muchos lugares se prefiere la construcción en base a bloques o ladrillos, por cuestiones netamente culturales.<sup>25</sup>



Casa construida con ladrillos ecológicos



Casa construida con ladrillos ecológicos

<sup>25</sup> Ladrillos ecológicos. Recuperado de <http://www.sistemasdeconstruccionecologicos.com/ladrillosecologicos.htm> (Accedido 05/04/2014).

<sup>26</sup> Minke Gernot. (2005). Manual de construcción con tierra. Alemania. Fin de Siglo.

#### 4.- Construcción con adobe

En este sistema se realizan pruebas de selección de tierra, la elaboración de bloques de adobe, así como la ubicación y preparación del terreno, cimentación y muros. En zonas serranas los techos suelen ser inclinados y llevar aleros debido a la presencia de lluvias. Se considera recomendable utilizar instalaciones visibles que permitan en cualquier caso acceso fácil a las mismas para efectuar reparaciones o mantenimiento. Las edificaciones de adobe pueden utilizar los mismos falsos pisos, contrapisos y pisos de concreto simple empleados en las construcciones convencionales de albañilería, siguiendo iguales procedimientos de construcción y proporciones de los materiales. Los revestimientos en las construcciones de adobe suelen ser importantes para brindar a los muros protección contra el intemperismo, que puede afectarlos de diversas maneras.<sup>26</sup>

El uso de éste procedimiento brinda grandes ventajas, ya que a sus condiciones puede dárseles un mejoramiento y adaptarlo a las necesidades. Es un material impermeable, aislante térmico, económico, de fácil manufacturación y orgánico. Aplicándolo a la localidad cumple con los requisitos para poder ser una opción factible en el proyecto implementar este sistema.



Construcción de vivienda hecha de adobe.



Vivienda construida con blocks de adobe.



Vivienda construida con blocks de adobe.



Vivienda construida con adobe.

#### 1.4 CONCLUSIÓN

En conclusión el presente capítulo representa la base conceptual de la investigación. Dejando en claro los términos empleados dentro del proyecto, sus características y desarrollo. Así como el conocimiento de los procesos constructivos que representan una opción para el desarrollo proyectual, permitiendo así que el enfoque dado a éste, abarque los aspectos conceptuales de habitabilidad, así como los técnicos constructivos necesarios para el mejoramiento de las condiciones en la vivienda rural.

CAPÍTULO II

**LA LOCALIDAD DE TENEXTEPEC**

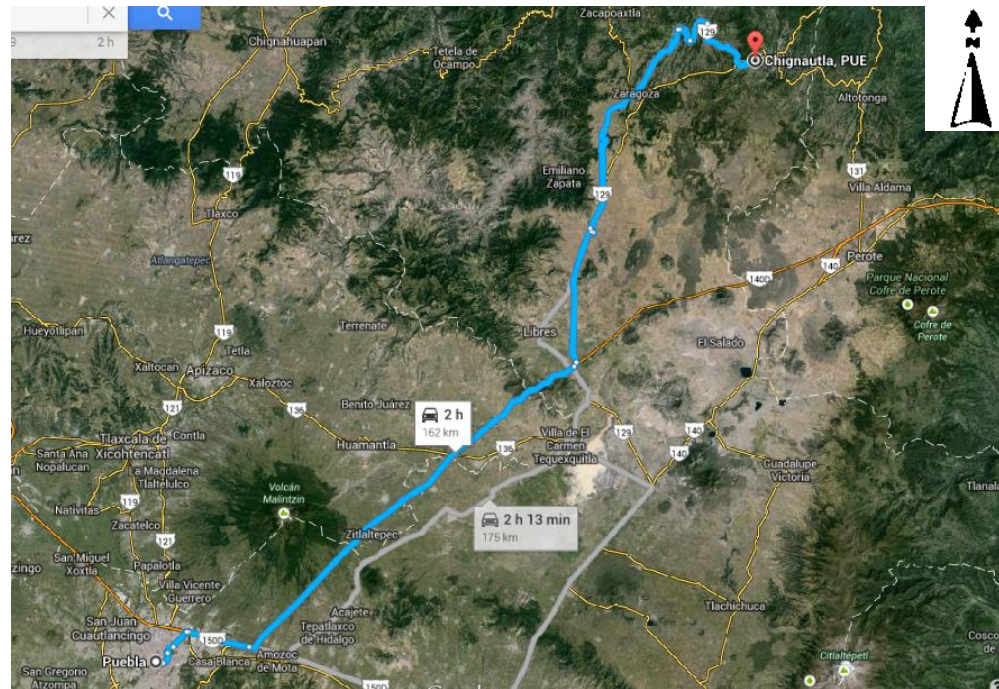
Dentro del presente capítulo titulado: **La localidad de Tenextepec**, se aborda el análisis tipológico de la localidad que abarcará aspectos geográficos, climáticos, clasificaciones y uso de su suelo, así como las características socioeconómicas, y culturales presentes; puntualizando en las condiciones de la vivienda. Análisis que servirá como base para realizar la propuesta, fundamentada en éstos aspectos, respetando la forma de vida de los usuarios potenciales, los aspectos tipológicos de la arquitectura del municipio, sin perder de vista el objetivo principal, mejorar las condiciones de vivienda.

## 2.1 CHIGNAUTLA

La localidad de Tenextepec pertenece al municipio de Chignautla, ubicado en la sierra norte de la entidad poblana; en otra época este municipio formó parte del territorio de Teziutlán, en el que la dispersión de los habitantes en distintas localidades producto de las condiciones montañosas que se presentan en la región, termina por generar situación de marginación. En otro momento, Chignautla se convierte en un municipio libre, pero la dependencia de Teziutlán se mantiene hasta hoy día, situación que se hace extensiva a todas las localidades que forman parte del Municipio. De ahí la importancia de conocer más de cerca de éste.

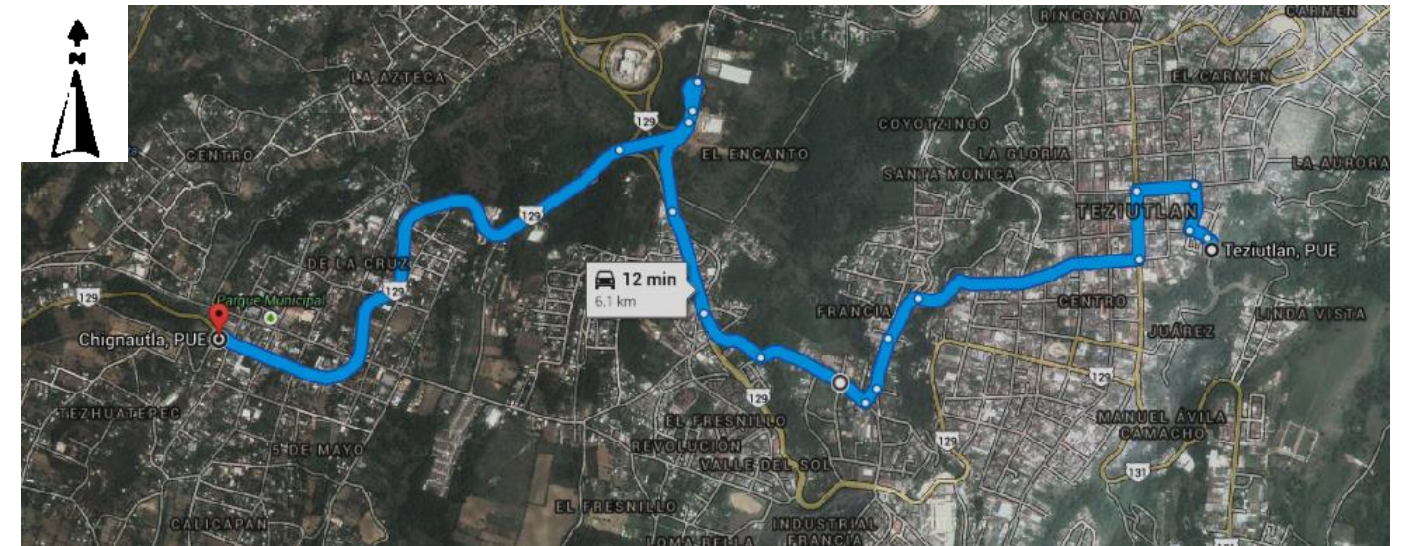
Chignautla está conformado por 28 localidades, en su mayoría catalogadas con alto grado de marginación, entre las que se encuentra la localidad de Tenextepec<sup>27</sup>, objeto de estudio del presente proyecto.

La ruta de acceso al municipio partiendo de la ciudad de Puebla es a través de la autopista Estatal número 129 Puebla-Teziutlán con un tiempo aproximado de 2 horas.



Ruta de acceso al municipio de Chignautla (Puebla – Chignautla).

Partiendo de la ciudad de Teziutlán la ruta de acceso al municipio tiene un tiempo aproximado de 12 minutos y es a través de la carretera número 129.



Ruta de acceso al municipio de Chignautla (Teziutlán – Chignautla).

### 2.1.1 Antecedentes Históricos

El origen etimológico de Chignautla, proviene de los vocablos del náhuatl “*chiconahui*” nueve, “*atl*” agua y “*uhta*” sinónimo de “*tla*”, abundancia, que quiere decir “*lugar de las nueve aguas abundantes*”. El glifo que lo representa tiene 9 puntos que aluden los nueve sitios donde emana agua en abundancia, y como ésta se distribuye, lo que representa la riqueza hídrica de la zona.



Antes de la llegada de los españoles, se sabe que Chignautla estuvo habitado en la época precortesiana por grupos otomíes, mazatecos y totonacos, estos últimos de gran influencia en la zona, por ser parte del

<sup>27</sup> Secretaría de Desarrollo Social. “Catálogo de localidades”. Recuperado de:

<http://www.microrregiones.gob.mx/catloc/LocdeMun.aspx?tipo=clave&campo=loc&ent=21&mun=054> . Consultado (20-Agosto-2014).

totonacapan, cuya capital estaba en Tajín. El mestizaje de estos grupos permitió un asentamiento dedicado a la actividad agrícola y comercial. La presencia e interés de la triple alianza (México-Tezcoco-Tlacopan), por conquistar nuevos territorios, los llevó a esa parte de la sierra norte, donde muchas de las localidades quedaron como poblaciones tributarias, de ahí que se reconozca que en el siglo XV el asentamiento ya estaba dominado por este importante pero bélico grupo cultural.

Un siglo después, la presencia de Cortés y su comitiva en la zona causó gran revuelo entre los pueblos que encontraron a su paso, referencias históricas señalan que “Al amanecer del 19 de agosto del mismo año (1519) las tropas españolas reiniciaron el camino pasando por Chignautla, la cual fue abandonada por sus moradores”<sup>28</sup>; se ignora si fue por temor a los recién llegados o por temor a los aztecas; lo cierto es, que pasado el cortejo, muchos de los pobladores regresaron, y otros se asentaron en poblaciones más desarrolladas.

Terminada la conquista, se inicia la conquista espiritual y la nueva distribución territorial acorde con los intereses de la Corona, es así que: “En los primeros días del mes de marzo de 1552, los tlaxcaltecas, Miguel y Martín de Rojas, arribaron a tierras serranas con el objetivo de preparar la llegada del general Diego Ramírez y Mendoza que venía a marcar los límites de Mexcalcuautla, Acateno, Xiutetelco y Chignautla, y proceder en la fundación de un nuevo pueblo denominado Teziuyotepetzintlán, cabecera de provincia que llevaría ese nombre”<sup>29</sup>. El hecho refiere a Teziutlán, de ahí que su escudo simbolice la antigua provincia, formada por los cuatro señoríos Mexcalcuautla, Acateno, Xiutetelco y Chignautla. Siendo Chignautla el del cuartel inferior izquierdo, donde sobresale el cerro del mismo nombre y el jeroglífico de los nueve manantiales.



La fundación de los pueblos colonizados estuvo dirigida por el gobierno español e influido por la Iglesia, en 1552 los pobladores de Chignautla y pueblos vecinos fueron llamados por el Gobernador Miguel de Santiago para

<sup>28</sup> Olazo García, José Luis. “Teziutlán mi patria chica”, p.15.  
<sup>29</sup> Ibidem., p. 16.

su conversión al cristianismo, a lo que de principio se opusieron; la primera manifestación de la colonización en Chignautla fue a partir del reconocimiento de pueblo de indios, por parte de las autoridades españolas, que en ese mismo año a través del título de Participaciones y Divisiones de Tierras da Merced a Chignautla.

Referencias que hablan de la fundación de Teziutlán señalan que “En 1555 llegaron de Tlaxcala unas trescientas familias que con los caciques don Juan Gómez y Don Arturo Rojas que llamaron a estas tierras Santa María la Asunción. Desde entonces Mexcalcuautla, Chignautla, Acateno y Xiutetelco quedaron sujetos en lo civil y en lo eclesiástico a Teziutlán”.<sup>30</sup>

Doren L. Slade en su obra “Making the World Safe for Existence. Celebration of the Saints among the Sierra Nahuat of Chignautla”<sup>31</sup>, menciona que por el año de 1775 varios mestizos que no lograron posicionarse en haciendas y centros urbanos del Valle de Puebla y Tlaxcala, comenzaron a establecerse en Chignautla, localizándose en la cabecera del municipio; por lo que esta fue construida con apariencia de un pueblo español, con la iglesia y los edificios municipales alrededor de la plaza central. Debido a la condición geográfica del municipio y el cambio de las rutas comerciales, el interés por parte de los españoles hacia la Sierra Norte decreció, lo que permitió que permanecieran hasta la actualidad elementos culturales autóctonos, con la influencia de elementos religiosos de la conquista de éste territorio.



Autor: Augusto Díaz (2012). Tradiciones vigentes hasta la actualidad Municipio de Chignautla.

<sup>30</sup>Olazo García, José Luis. Op. Cit., p. 92.

<sup>31</sup> Díaz Augusto. Cofradía de Identidades. Consejo de la Crónica del Estado de Puebla, 2012.





Autor: Augusto Díaz (2012). Tradiciones vigentes hasta la actualidad Municipio de Chignautla.

Durante la intervención francesa, y el movimiento revolucionario, Chignautla, al igual que otras localidades de la sierra norte, jugarían un papel protagónico en las revueltas. Los grupos políticos de la zona se convertirían en una real fuerza que fue reconocida como “los serranos”, del cual saldría Juan N. Méndez, quién contribuiría a combatir el rezago de la región conocida como sierra norte.

Para 1869 debido a problemas de límites con Atempan, se inicia un conflicto de tierras, mismo que se resuelve en ese mismo año. Para 1895 se erige como municipio libre. Actualmente el municipio tiene un bajo perfil de desarrollo, siendo las actividades principales la agricultura, la ganadería y la industria textil.<sup>32</sup>

### 2.1.2 Condiciones Medio Ambientales

Acerca de su situación geográfica, podemos decir que el municipio se encuentra localizado en la parte Noreste del estado de Puebla dentro de la Sierra Nororiental, sus coordenadas geográficas son 19° 39'18" y 19° 51'12" de latitud Norte, y 97° 22'18" y 97° 29' 4" de Longitud Occidental. Con una altitud respecto al mar de 1800 metros en la parte norte del municipio, y de hasta 3040 metros en la parte sur. De acuerdo a su ubicación y su

altura, el sitio presenta condiciones climatológicas de frío extremo, así como relieves altamente pronunciados que en ciertas zonas hace que el acceso a las comunidades presente ciertas dificultades. Características todas, que restringen las condiciones medio-ambientales del sitio, factor a tomar en cuenta al momento de dar solución a la demanda de espacios habitables en Tenex-tepec, una de las localidades que conforman el Municipio, y que es donde se propone llevar a cabo el proyecto de vivienda rural.



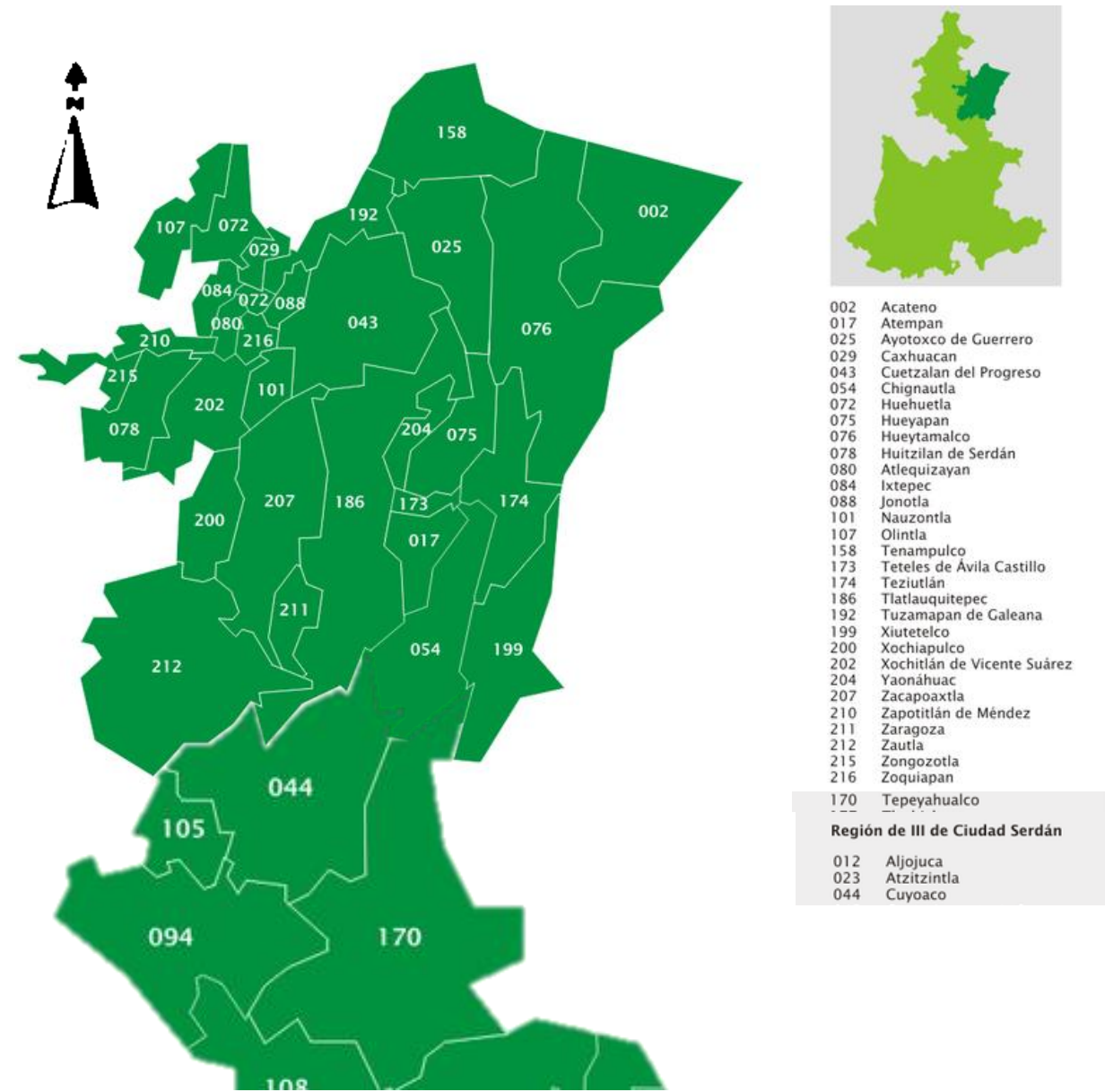
Localización del municipio de Chignautla.

La ubicación del Municipio en la región, se puede observar en el mapa anexo. En cuanto sus colindancias, observamos que el Municipio de Chignautla limita al norte con Hueyapan y Teziutlán, al este con Atempan y Tlatlauquitepec, al sur con Cuyoaco y Tepeyahualco y al oeste con Xiutetelco y Teziutlán. Es Teziutlán el polo de atracción en la zona, y ejerce cierta dependencia con los demás municipios, siendo uno de ellos Chignautla. A continuación se presentan las colindancias.

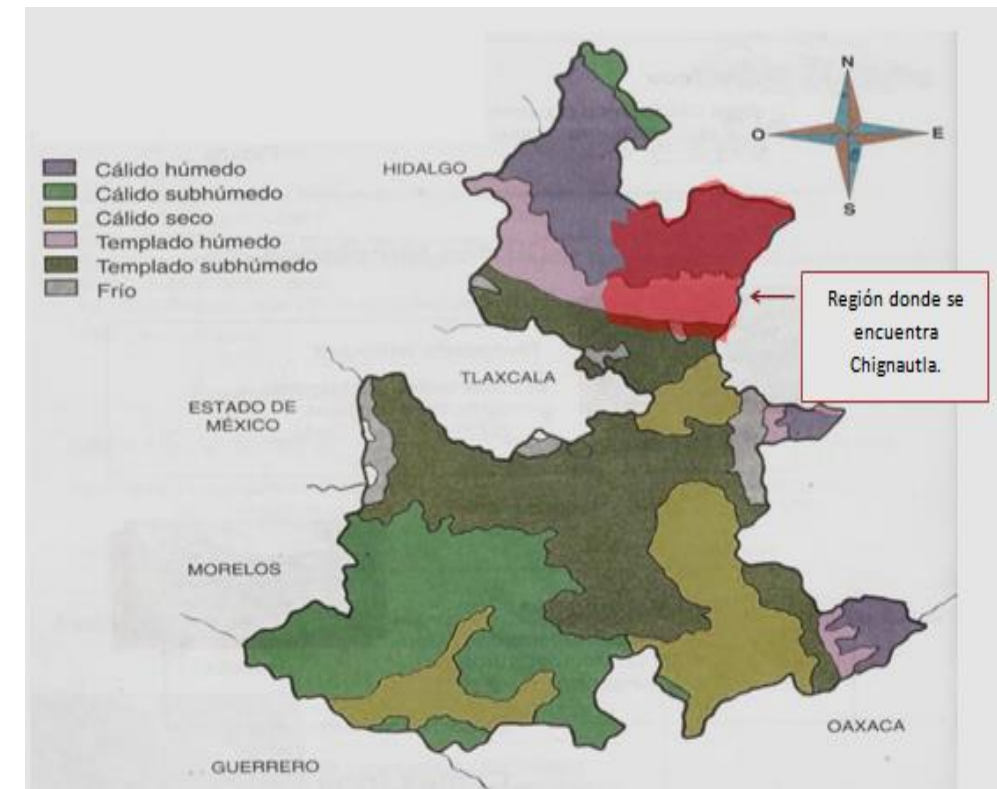
<sup>32</sup> Díaz Augusto. (2012). Cofradía de Identidades. Consejo de la Crónica del Estado de Puebla.

- **Clima**

Se presentan 3 tipos de clima en el municipio, templado subhúmedo con lluvias en verano, principalmente en la zona sur; semifrío húmedo con abundantes lluvias en verano, en la parte centro, y templado húmedo con lluvias todo el año al norte del municipio. Es necesario tomar en cuenta esta condición, ya que es una de las variantes que definirá las características de los prototipos de vivienda a desarrollar, para saber de la influencia del clima en la propuesta planteada. Y así mismo proponer una solución.



Colindancias con el municipio de Chignautla.



Mapa de regiones climatológicas de Puebla

- **Clasificación y uso de suelo.**

En cuanto a las características del suelo, vemos que el territorio presenta suelos pertenecientes a tres grupos diferentes que son: Andosol, que es el que cubre la zona correspondiente a la Sierra Norte; el Regosol, mismo que ocupa toda el área correspondiente al declive Austral de la sierra Norte; y el Litosol, que se localizan en un área reducida al Sureste. De igual forma como se mencionó con anterioridad, al ser el suelo la materia prima para la ejecución del proyecto de vivienda, resulta de suma importancia conocer sus propiedades y características, para su utilización, y/o mejoramiento según sea el caso, implementándose en caso de ser factible, como material constructivo.



Tipos de suelo.

**2.1.3 Tipología en la Vivienda.**

La arquitectura vernácula se encuentra estrechamente asociada con 2 factores que representan una importante influencia dentro de las construcciones, y que diferencian de manera importante la arquitectura de una región y otra. El primero es el medio físico, y el segundo la forma de producción que condiciona su estructuración espacial, social y cultural. Considerando lo mencionado, y en el entendido que la tipología de la vivienda engloba

todos los aspectos relacionados con el desarrollo de los individuos y su entorno, este aspecto representa dentro del proyecto una parte primordial.

Considerando que el tema de tesis tiene que ver con la vivienda, resulta importante conocer acerca de la tipología que prevalece en la cabecera Municipal, ya que generalmente es la localidad más grande y la que generalmente determina el tipo de construcción en el resto del territorio.

Encontramos que en el Municipio de Chignautla, la vivienda presenta predominio de macizo sobre vano, producto de las condiciones medio ambientales, ya que el clima define los requerimientos de iluminación y ventilación en la vivienda. Generalmente constan de un solo nivel, y en un porcentaje menor se puede observar viviendas en 2 niveles.

Las formas de los accesos son diversas, ya que se encuentran vanos rectangulares, con arco rebajado, o de medio punto, la puerta es de 2 hojas, misma que conduce a una habitación que resuelve necesidades múltiples, lo que contribuye al sentido de unión y convivencia. La solución de la vivienda es en forma de 'L', o de 'I'. Se enmarcan los accesos con pintura o con piedra de cantera. Todas las habitaciones se iluminan y ventilan de forma natural a través de ventanas rectangulares horizontal o verticalmente. La cubierta es a 2 o 4 aguas. Un gran alero protege los paramentos de las inclemencias del tiempo.

Los materiales mayormente empleados son: la piedra, la madera y el adobe, en distintas combinaciones constructivas. Los muros que en su mayoría son de piedra tienen un ancho de entre 30 y 40 centímetros de espesor y se encuentran encalados. Se utilizan en la techumbre, estructuras de madera, material empleado también en puertas y ventanas. La techumbre se recubre con teja, y se presenta a 2 o 4 aguas como ya se mencionó anteriormente, característica de la vivienda en zonas lluviosas. El aislamiento del exterior se logra con el espesor

de los muros, y el número de vanos de la fachada. El patio se encuentra en la parte trasera de la vivienda, anteriormente cumplía la función de espacio para el alojamiento de animales de granja, así como un huerto en el que se cultivaban productos de autoconsumo y comercialización, en la actualidad éste espacio cumple únicamente como área de servicio.



Autor: Sonderegger Suárez Arantxa (2014).  
Vivienda donde se observa el tipo de acceso y techumbre a 4 vertientes.



Autor: Sonderegger Suárez Arantxa (2014).  
Tipología de vivienda con portal.



Autor: Sonderegger Suárez Arantxa (2014).  
Vivienda con predominio del macizo sobre el vano y techumbre a 4 vertientes.



Autor: Sonderegger Suárez Arantxa (2014).  
Tipología característica de la vivienda.



Autor: Sonderegger Suárez Arantxa (2014).  
Uso de piedra y adobe como material de construcción en muros.



Autor: Sonderegger Suárez Arantxa (2014).  
Tipología de la vivienda de dos niveles, predominio de macizo sobre vano y enmarcamiento de piedra en vanos con balcones.



Autor: Sonderegger Suárez Arantxa (2014).  
Vivienda de 2 niveles con cubierta a dos aguas con teja.



Autor: Sonderegger Suárez Arantxa (2014).  
Vivienda con enmarcamientos de piedras en vanos y alero de madera.



Autor: Sonderegger Suárez Arantxa (2014).  
Vivienda con enmarcamientos de piedras en vanos y alero de madera.

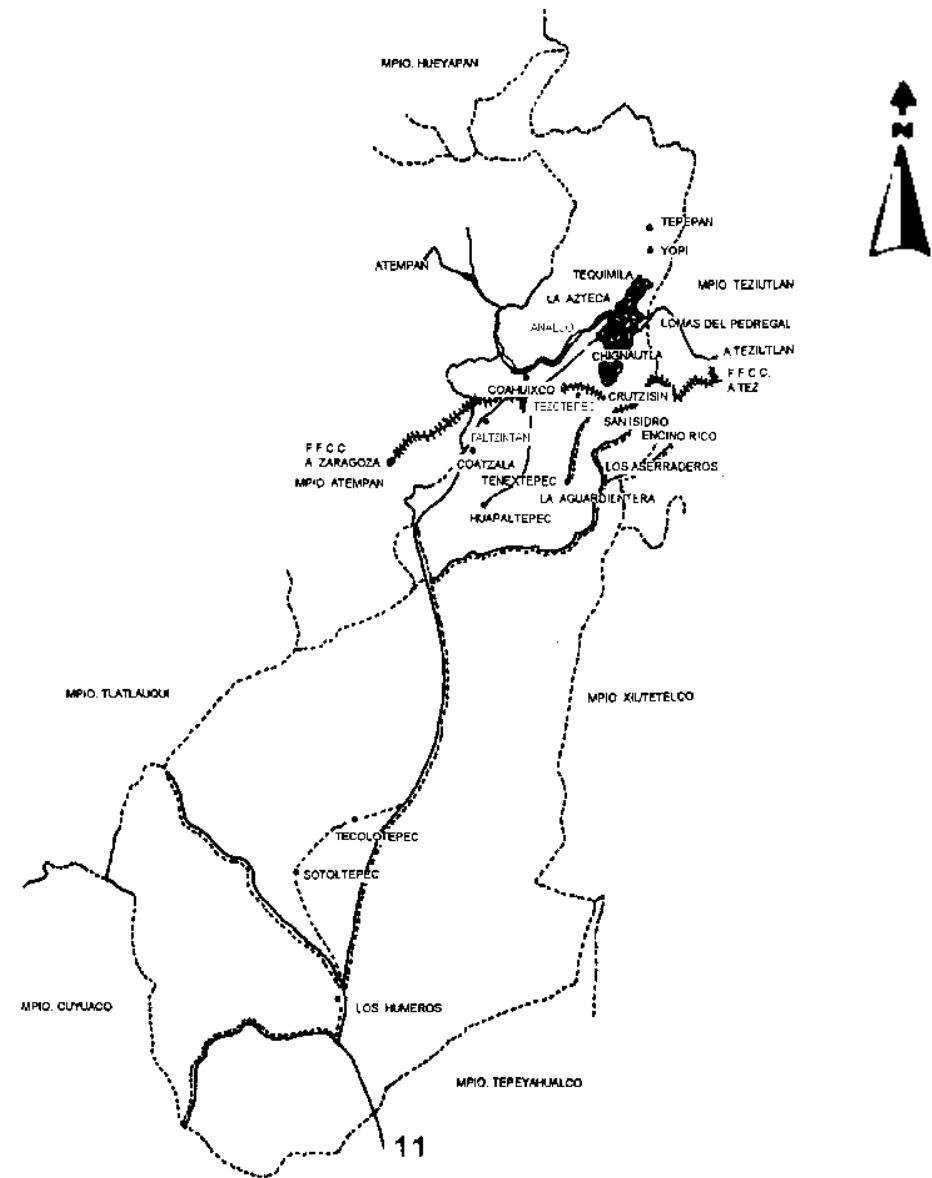
## 2.2 TENEXTEPEC

Tenex-tepec es una localidad perteneciente al municipio de Chignautla, en el estado de Puebla. Está situada a 2260 metros de altitud sobre el nivel del mar, sus coordenadas geográficas son Longitud 19° 47' 38", y Latitud: -97° 24' 08". Debido a la altura de la localidad las condiciones climatológicas son adversas, ya que se presentan

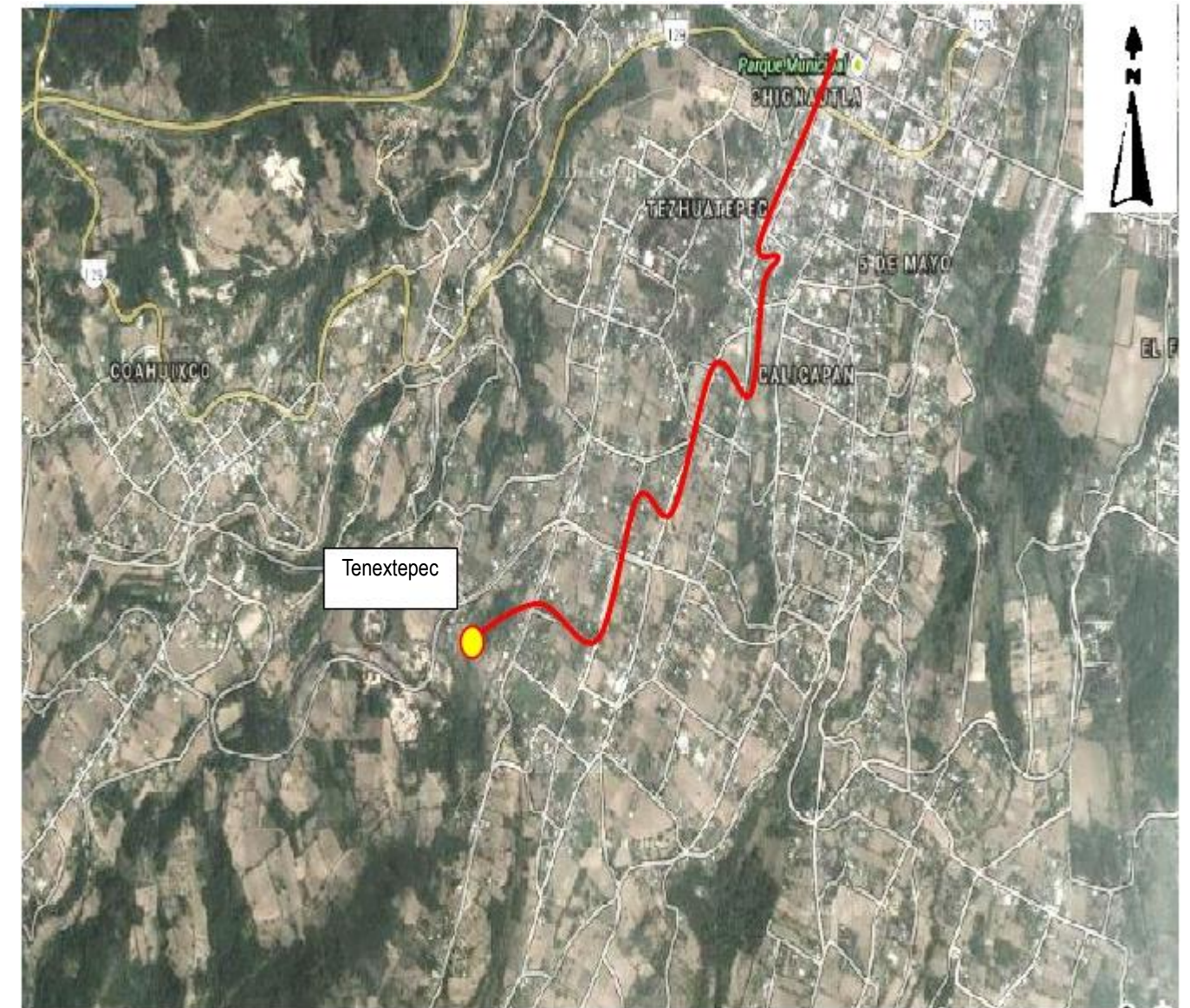


temperaturas demasiado bajas, así como lluvias abundantes durante todo el año, situación que debe ser tomado en cuenta para la propuesta proyectual.

Para llegar a la localidad de Tenex-tepec es necesario partir de la cabecera municipal (Chignautla) hacia el suroeste del municipio con dirección a Cuyoaco. Solo se accede en vehículo parte del trayecto, el resto debe realizarse a pie por las condiciones de accesibilidad al sitio. Con un tiempo aproximado de 12 minutos. A continuación se presentan mapas de ubicación y acceso a la localidad.



Mapa de localización de la localidad de Tenex-tepec en el municipio de Chignautla.



Ruta de acceso a la localidad de Tenex-tepec (Chignautla – Tenex-tepec).



Condiciones de la ruta de acceso a la localidad de Tenex-tepec (Chignautla-Tenex-tepec).

En cuanto a las condiciones medioambientales, encontramos que son las mismas que presenta el Municipio en general, y los tipos de suelo que se tiene en la localidad de Tenex-tepec, considerando que se encuentra en la sierra madre oriental, el tipo de suelo que presenta es el Andosol, que corresponde a un suelo de origen volcánico constituidos principalmente de ceniza, tiene alto contenido de alófono, que le confiere ligereza y untuosidad al suelo. Es generalmente de colores oscuros con alta capacidad de retención de humedad. Su uso es principalmente agrícola y en menor proporción forestal y ganadero, el uso más favorable para su conservación es el forestal<sup>33</sup>, aunque no limita su uso para otro tipo de actividades.

<sup>33</sup> INEGI, Guía para la Interpretación de cartografía edafología. Unidades y subunidades de suelo. Recuperado de [http://www.inegi.org.mx/prod\\_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/geografia/publicaciones/guias-carto/edafo/EdafIII.pdf](http://www.inegi.org.mx/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/geografia/publicaciones/guias-carto/edafo/EdafIII.pdf) (Consultado



Tipo de suelo de la localidad de Tenex-tepec.

Uso agrícola del suelo.

## 2.2.1 TIPOLOGÍA DE LA VIVIENDA

El análisis de la o las tipologías de vivienda en la localidad de Tenex-tepec, resulta necesaria para determinar qué elementos formales o materiales pueden o deben prevalecer en la propuesta de vivienda que se propone realizar, siempre tomando en cuenta las condiciones medio ambientales, la disposición de los espacios, y la forma de vida que prevalece en el núcleo familiar.

Las viviendas consideradas dentro del parámetro característico de la localidad son en su mayoría de un solo nivel, construidas con materiales locales como piedra, madera y materiales perecederos, aunque recientemente se observa el uso de materiales prefabricados. Casi en su totalidad es de autoconstrucción. En cuanto a la disposición de los espacios de manera general, vemos que la vivienda se compone de un solo cuarto de forma rectangular, que hace las veces de “cuarto redondo”, debido a que en él se realizan todas las actividades de la vida diaria, como dormir, cocinar y comer. De forma minoritaria encontramos con viviendas con 2 espacios, el primero donde se realizan actividades de comer y cocinar, mientras que el segundo espacio sirve como dormitorio para todos los miembros de la familia.

20-Agosto-2014).

Los espacios se ventilan por pequeñas ventanas en algunos casos, en otros dejan un espacio en la parte superior del muro para la ventilación, y en las condiciones más extremas, la única forma de ventilación es la puerta de acceso. Al exterior cuentan con una letrina y un tanque de agua ya sea por vivienda o compartidos entre 2 viviendas. Hay predominio del macizo sobre el vano, con la intención de mantener en condiciones agradables el interior, hecho de suma importancia si consideramos el frío extremo del exterior. Las viviendas se localizan rodeadas de parcelas de cultivo ya que la actividad principal para la subsistencia de los habitantes es la agricultura. Cabe señalar que en éstas viviendas de espacios reducidos llegan a habitar entre 4 a 5 personas.

Los materiales empleados en la construcción de las viviendas son: piedra, vigas y tablonés de madera, lámina de cartón, blocks macizos, y lonas plásticas para muros., además de firmes de cemento. Los muros son comúnmente elaborados con tablonés de madera o blocks macizos sobrepuestos únicamente, es decir sin ningún aglutinante que sirva para que el material se adhiera.

La cubierta es a base de lonas plásticas, sostenidos por estructuras hechas de madera, y vigas del mismo material. Las techumbres son a base de lámina de cartón a una o 2 aguas, adaptadas a las condiciones climáticas de lluvias abundantes, tal como se observa en las siguientes imágenes.



Tanque de agua al exterior, compartido entre dos viviendas.  
 Autor: Sonderegger Suárez Arantxa (2014).

Exterior de vivienda rodeada de parcela de cultivo.  
 Autor: Sonderegger Suárez Arantxa (2014).



Autor: Sonderegger Suárez Arantxa (2014).  
 Parcela de cultivo al exterior de la vivienda.



Autor: Sonderegger Suárez Arantxa (2014).  
 Vivienda de tablonés de madera, lámina de cartón con techumbre a una y dos aguas.



Autor: Sonderegger Suárez Arantxa (2014).  
 Vivienda de blocks sobrepuestos, sostenidos con palos de madera y cubierta con lona plástica, techumbre de lámina a dos aguas.



Autor: Sonderegger Suárez Arantxa (2014).  
 Vivienda construida con lámina de cartón y muros de madera.



Autor: Sonderegger Suárez Arantxa (2014).  
 Materiales utilizados con lámina de cartón y muros de madera.

## 2.3 CONCLUSIÓN

Para finalizar este apartado, debemos establecer que las condiciones actuales de la vivienda en Tenextepec, es producto del grado de marginación en el que se encuentra la población, la tipología que prevalece parte de una sola unidad espacial con funciones múltiples, y está muy lejos de satisfacer los aspectos mínimos de habitabilidad, los servicios al interior de la vivienda o no existen o son escasos. Los materiales empleados en la construcción de la vivienda son generalmente de origen natural, y se encuentra en el entorno inmediato. Las formas responden más a las inclemencias del tiempo que a un gusto determinado en el diseño, ya que las bajas temperaturas, las constantes lluvia y la humedad del ambiente, obliga a muros gruesos, predominio del macizo sobre el vano, y cubiertas a una o dos aguas. La vivienda cumple con su función primordial de resguardo, y la actividad agrícola de los habitantes, le generan un ambiente natural obligado, hecho que hace difícil el mejoramiento de las condiciones de la vivienda por la dispersión que presenta.



CAPÍTULO III  
**G E S T I Ó N**

El presente capítulo titulado: **Gestión**, tiene que ver con aquellos Programas Gubernamentales que brindan apoyo o subsidios para el mejoramiento, ampliación o construcción de vivienda en zonas rurales. La posibilidad de mejorar el sitio que sirve de hábitat a los habitantes de Tenex-tepec, obliga a conocer más acerca de este tipo de programas sociales, puntualizando sobre su existencia, la forma de operar de los mismos, y los requerimientos para hacerse acreedor a los beneficios (recursos) para el mejoramiento o construcción de la vivienda, resulta por demás importante, saber de la normatividad que rige y regula la construcción de la misma. Estos programas son parte de la política social establecida en el Plan Nacional de Desarrollo, cuyo objetivo es generar la igualdad de oportunidades y disfrute de los derechos consagrados en la Constitución, por lo que permite coadyuvar a solucionar la problemática que se presenta en la localidad de Tenex-tepec.

### 3.1 Programas Gubernamentales de Apoyo a la Vivienda

México enfrenta diferentes problemas del ámbito social, político y económico, la sociedad mexicana es propensa a verse afectada por estas dificultades en los distintos sectores que la componen, mostrando la desigualdad que existe entre los diferentes grupos sociales. El gobierno en sus diferentes niveles Federal, Estatal y Municipal plantean apoyo a las comunidades más vulnerables dentro de sus políticas de desarrollo social, promoviendo programas de ayuda que tienen como objetivo, mejorar la calidad de vida de las familias, a partir del aumento en la cobertura y calidad de los servicios de salud, educación, empleo, y vivienda.

Cabe señalar que los programas de vivienda, tienen sus raíces en la Constitución política de 1917, haciéndose presentes en el artículo 123, fracción XII, donde se establece la obligación que tenían los patrones de proporcionar a sus trabajadores viviendas cómodas e higiénicas<sup>34</sup>. A la par, irán surgiendo instituciones que promovían dotar de vivienda a sus derechohabientes, tal fue el caso del IMSS (Instituto Mexicano del Seguro Social), además de esta institución surge para 1972, el Fondo de Operación y Financiamiento Bancario a la Vivienda (FOVI), institución que promovía la construcción y mejora de la vivienda de interés social a través de créditos que proporcionaba la banca privada.

También se creó por decreto, en adición a la Ley del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores al Servicio del Estado (ISSSTE), el Fondo de la Vivienda del ISSSTE, conocida por sus siglas como FOVISSSTE, éste organismo otorgaba créditos hipotecarios a los trabajadores que se rigen por el apartado B de la Ley Federal del Trabajo, y que corresponde a trabajadores de las dependencias de los Poderes de la Unión, del Gobierno del Distrito Federal, de las Instituciones que a continuación se enumeran: Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado, Juntas Federales de Mejoras Materiales, Instituto Nacional de la Vivienda,

Lotería Nacional, Instituto Nacional de Protección a la Infancia, Instituto Nacional Indigenista, Comisión Nacional Bancaria y de Seguros, Comisión Nacional de Valores, Comisión de Tarifas de Electricidad y Gas, Centro Materno-Infantil Maximino Ávila Camacho y Hospital Infantil; así como de los otros organismos descentralizados, similares a los anteriores que tengan a su cargo función de servicios públicos.

Sí bien el apoyo para la adquisición de vivienda consideraba un sector importante de la población, no resultaba suficiente, si se toma en cuenta el rezago que en materia de vivienda había en ese periodo. No fue sino hasta 1983, cuando el derecho a la vivienda se elevó a rango constitucional, y se promovió como una garantía individual. Es así como hasta la década de los ochenta, se mantuvo la intervención directa del Estado en la construcción y financiamiento de vivienda, a través de la aplicación de subsidios indirectos, con tasas de interés menor a las del mercado.

En la primera mitad de la década de los noventa, se inicia la consolidación de los organismos nacionales de vivienda como entes eminentemente financieros y no constructores de vivienda. Para el inicio del nuevo milenio con el fin de lograr una mayor coordinación del sector, fortalecer la oferta de vivienda y brindar atención especial a la demanda de vivienda de interés social, el Programa Nacional de Vivienda 1995-2000 establece las siguientes líneas estratégicas a seguir: Fortalecimiento institucional, Mejoramiento y ampliación de los servicios de financiamiento, Desregulación y desgravación, Autoconstrucción y mejoramiento de vivienda rural y urbana, Fomento tecnológico. Como se puede observar el problema de la vivienda rural ya viene siendo atendido desde esa época.

El actual gobierno federal, se ve obligado a promover y mantener las políticas que han regido sobre la vivienda, con el fin de contribuir al rezago y contribuir a mejorar la calidad de vida de la población, para ello se plantea redefinir el papel de los organismos nacionales de vivienda con el fin de hacer frente al déficit habitacional

<sup>34</sup> Serna Luis de Pablo. Política de Vivienda en México. *Director General del Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores*

(Infonavit). México.

existente, para lograrlo, se requiere establecer una política nacional de vivienda con visión de mediano y largo plazo, que considere la homologación de criterios y políticas de estos organismos con el fin de que actúen de forma coordinada con las entidades estatales de vivienda y las instituciones financieras, poniendo especial atención a las familias con menores ingresos.

Es así que el gobierno promueve el apoyo a la población a través de los programas Vivienda Digna, Vivienda Rural y Hábitat, a través de la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU). Los programas trabajan bajo la ideología de impulsar el desarrollo rural, y acelerar la incorporación de las familias campesinas al desarrollo productivo del país, y establece “apoyar la capacidad emprendedora de mujeres, hombres y jóvenes que habitan en núcleos agrarios para que con sus proyectos productivos y su esfuerzo generen empleos, ingreso y puedan mejorar la calidad de vida sus familias y de su comunidad.”<sup>35</sup>



Es así que los programas de apoyo a la vivienda, van dirigidos a los distintos grupos sociales con mayores carencias, pero que quieren hacerse de una vivienda. En particular, cada programa tiene un sentido y objetivo muy claro que debemos conocer.

**Vivienda Digna:** De acuerdo a lo que establece la SEDATU, el programa “otorga subsidios a los hogares mexicanos en situación de pobreza con ingresos por debajo de la línea de bienestar, con carencia de calidad y espacios de la vivienda para que adquieran, construyan, amplíen o mejoren sus viviendas”.



<sup>35</sup> Programas de Vivienda Federal Recuperado de <http://www.sedatu.gob.mx/sraweb/programas/> (Accesado 26-08-2014).

Esto con el fin de reducir la pobreza y contribuir a la igualdad de oportunidades para todos los mexicanos, mediante un apoyo económico otorgado como subsidio federal.

**Vivienda Rural:** Corresponde al programa que otorga subsidios para que los hogares mexicanos rural, en situación de pobreza con ingresos por debajo de la línea de bienestar mínimo, con carencia de calidad y espacios de la vivienda que habitan en localidades rurales de alta y muy alta marginación de hasta 2,500 habitantes, adquieran, construyan, amplíen o mejoren sus viviendas a través de un subsidio federal.



**Hábitat:** Es un programa que promueve la regeneración urbana y el desarrollo comunitario, contribuyendo a mejorar las condiciones de habitabilidad de los hogares en zonas puntuales de actuación, mismas que concentran pobreza, rezagos en infraestructura, servicios y equipamientos urbanos entre otros aspectos más. Contribuye en particular, a reducir la pobreza urbana y mejorar la calidad de vida de los habitantes de las zonas urbanas marginadas<sup>36</sup>.

De los anteriores programas mencionados, y de acuerdo a los objetivos del tema de tesis, el Programa de Vivienda Rural, es el que puede permitir contribuir al mejoramiento de la vivienda de las familias de Tenex-tepec; de ahí la importancia de conocer más de cerca sus objetivos y reglas de operación.

<sup>36</sup> Programas de Vivienda Federal. Programa Hábitat. Recuperado de <http://www.sedatu.gob.mx/sraweb/programas/> (Accesado 26-08-2014).

### 3.1.1 Programa "Vivienda Rural"

El Programa de Vivienda Rural como se mencionó anteriormente, es un programa de orden federal que se encuentra enmarcado en la Meta Nacional número 2 del Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, 'México Incluyente', dentro del objetivo 2.5 que señala: "Proveer un entorno adecuado para el desarrollo de una vivienda digna"<sup>37</sup>. El programa apoya a los hogares en condiciones de pobreza patrimonial y con carencia de calidad y espacios de la vivienda que habitan en localidades rurales e indígenas de alta y muy alta marginación de hasta 2,500 habitantes, esto se da a través de un subsidio federal para que edifiquen, amplíen o mejoren la vivienda, buscando así contribuir a elevar su calidad de vida.

Con el fin de fortalecer el patrimonio de los hogares de escasos recursos del medio rural, el programa promueve la concurrencia de los beneficiados, así como de los tres órdenes de gobierno, y en su caso, de organizaciones de la sociedad civil sin fines de lucro. Es decir, que además de la suma de esfuerzo de las instancias gubernamentales, la población debe sumarse con algún tipo de participación, sea esta en especie o financiero mínimo. Consideramos que dentro del proyecto de tesis, los beneficiarios podrían participar con la mano de obra de sus viviendas a través de la autoconstrucción o mediante materiales del sitio, contribuyendo así a la preservación de la cultura constructiva e historia de la región.

El Programa busca como resultado el proveer un entorno adecuado para el desarrollo de una vivienda digna, reducir de manera responsable el rezago de vivienda a través de las tres modalidades de apoyo que este aplica y que corresponde a edificación de una unidad básica de vivienda rural (UBVR), ampliación de la unidad básica de vivienda, y mejoramiento de la vivienda existente.

En cuanto al objetivo general del Programa Vivienda Rural, este se establece como: contribuir a que los

hogares mexicanos en situación de pobreza con ingresos por debajo de la línea de bienestar mínimo y con carencia de calidad y espacios de la vivienda mejoren su calidad de vida a través de acciones de vivienda. Mientras que el objetivo específico es, mejorar las condiciones habitacionales de los hogares que se encuentran en localidades rurales.

La cobertura del programa operará en localidades de hasta 2,500 habitantes, independientemente de su demarcación territorial o ubicación geográfica, apoyando a dos tipos de población: la población potencial que se refiere a los hogares mexicanos en situación de pobreza con ingresos mínimos, y mejoras en sus condiciones habitacionales y la población objetivo, donde encontramos la misma situación de pobreza, sólo que con especial atención, en localidades ubicadas en zonas de alto riesgo, o que alguno de sus integrantes pertenezca a los grupos vulnerables. Siendo Tenextepec, una localidad caracterizada con alto índice de pobreza y rezago social, se pretende con apoyo de la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU) y a través del Programa de Vivienda Rural, llevar a cabo la mejora de las condiciones de la vivienda, con el fin de contribuir a elevar la calidad de vida de las familias, fortaleciendo así el patrimonio de los hogares de escasos recursos del medio rural.



Viviendas ubicadas en zonas de alto riesgo.



Grupos vulnerables.

<sup>37</sup> Programas de Vivienda Federal Recuperado de [http://www.sedatu.gob.mx/sraweb/programas/2014/vivienda\\_rural](http://www.sedatu.gob.mx/sraweb/programas/2014/vivienda_rural) (Accesado 26-08-2014)

Las localidades a solicitar el apoyo deben contar con ciertos criterios de priorización para la selección de los beneficiarios, siendo estos los siguientes:

Criterios de selección para el Programa
a) Hogares cuyos ingresos están por debajo de la línea de bienestar mínimo y cuya vivienda cuente con las siguientes carencias:
- El piso de la vivienda deberá ser de tierra. - El material del techo de la vivienda debe ser de lámina de cartón o desechos. - La razón de personas por cuarto debe ser mayor que 2.5.
b) Hogares cuya vivienda se encuentre situada geográficamente en las siguientes zonas
- Municipios de alto y muy alto índice de rezago social, definidos por el CONEVAL. - Los municipios con menos índice de desarrollo humano (IDH).
c) Hogares con alguna de las siguientes características de vulnerabilidad:
- Que el solicitante o alguno de sus dependientes económicos tenga alguna discapacidad. - Habitantes de localidades indígenas. - Que la solicitante sea madre soltera. - Que el jefe de familia sea adulto mayor aunque no tenga dependientes económicos. - Que alguno de sus integrantes sea menor de 14 años de edad

Tabla de criterios de priorización para selección de beneficiarios de programas.

El programa enfatiza que se dará prioridad a los proyectos que cuenten con la participación de integrantes del conjunto de hogares de padrón de beneficiarios del Programa de Desarrollo Humano Oportunidades, y del Programa de apoyo alimentario; es decir, que sí el solicitante se encuentra dentro de los programas antes mencionados, son susceptibles de que se les apoye a través de la asesoría para el diseño del proyecto.

Los beneficiarios que en ejercicios anteriores hayan obtenido apoyo económico federal para acciones de

vivienda tales como: piso firme, piletas captadoras de agua, tinaco, techo de lámina o teja, calentador de agua, estufas ecológicas, fosas sépticas, letrinas, fotovoltaico y soliciten un nuevo apoyo, podrán recibir un subsidio adicional, siempre y cuando la suma de los apoyos recibidos y por recibir, no sobrepase el monto máximo para edificación de una unidad básica de vivienda rural (UBVR) establecido en las Reglas de Operación del Programa del ejercicio fiscal en el que solicite el nuevo apoyo.

Cabe señalar que los apoyos estarán condicionados a las aportaciones de los Gobiernos Estatales y/o Municipales, así como de los beneficiarios de acuerdo a la siguiente tabla, de alto rezago social:

Aportaciones en Municipios de Alto Rezago Social					
Zona	Modalidad	Gobierno Federal		Gobierno Estatal o Municipal	Beneficiario
		Máximo	Mínimo 1/	Mínimo	Máximo
Rural	Adquisición o construcción de Unidad Básica de Vivienda 40m <sup>2</sup>	\$66,780.00	\$50,400.00	El 20% del valor total de la acción de vivienda.	El 3% del valor total de la acción de vivienda.
Rural	Ampliación	\$20,000.00	\$15,000.00	El 20% del valor total de la acción de vivienda.	El 3% del valor total de la acción de vivienda.
Rural	Mejoramiento 1/	\$15,000.00	\$10,000.00	El 20% del valor total de la acción de vivienda.	El 3% del valor total de la acción de vivienda.

Tabla de apoyo económico, de alto rezago social.

A los recursos recibidos por parte de los gobiernos estatales o municipales, podrán sumarse las aportaciones de empresas agropecuarias, organismos privados y otras instituciones interesadas en el proyecto, siempre que sean sin fines de lucro. La instancia ejecutora recibirá la aportación de estas organizaciones, y en los

informes que proporcione a la Instancia Normativa, la reportará como propia.

Como nos arroja la tabla, el beneficiario deberá dar una aportación obligatoria del 3% del valor total de la acción de vivienda, el monto máximo será de \$4,100.00 en cuestiones monetarias, permitiéndose también cubrir esa cifra con mano de obra o mixta, lo cual se establecerá en el Contrato Privado de Ejecución. Por otro lado, el beneficiario contará con la opción de incrementar la aportación, esto se deberá acordar previamente con la Instancia Ejecutora, incluyendo el nuevo monto en el Contrato, para así visualizar los alcances que tendrá el incremento del recurso en la acción de vivienda.

Dentro del Programa Vivienda Rural, la Instancia Normativa otorga subsidios para llevar a cabo la realización de acciones de vivienda en situaciones especiales o extraordinarias, a partir de dos opciones que son:

- Proyectos especiales.
- Estrategias extraordinarias o institucionales:

En situaciones extraordinarias y especiales la Instancia Normativa podrá ejecutar acciones de vivienda a través de un dictamen que será autorizado y firmado en forma conjunta con los titulares de la SEDATU y el Fonhapo, así como por el Oficial Mayor de la SEDATU.

La Instancia Normativa autoriza la modificación de los criterios de priorización, tipos y montos de apoyo y otros requisitos del programa. La Instancia Ejecutora tendrá la responsabilidad de observar todas las obligaciones que no se hayan modificado.

Todos los beneficiarios que cumplan con lo establecido por el programa, y estén al tanto del proyecto, tendrán los siguientes derechos:

- Un trato digno, respetuoso sin discriminación alguna por el personal que participa en el programa.
- Toda información con respecto al proyecto, será transparente.

- Acceder a información sobre el estado que guardan las gestiones que hubieran realizado.
- Derecho a los servicios y prestaciones del programa solicitado.
- Después de presentar la solicitud de algún servicio, recibir de la Instancia Ejecutora una respuesta a su solicitud a más tardar 20 días naturales.
- En caso de autoconstrucción, se deberá recibir por parte de la Instancia Ejecutora el listado de materiales que será entregado para la realización de la vivienda.
- Recibir de la Instancia Ejecutora la acción de vivienda terminada.

Así mismo, los beneficiarios también deberán acatar las siguientes obligaciones:

- Proporcionar información socioeconómica bajo protesta de decir la verdad que les sea requerida por las autoridades.
- Entregar la aportación que el Programa les solicita en que la Instancia Ejecutora lo establezca.
- Permitir la continua visita al domicilio para la validación de información requerida en la solicitud del programa.
- En caso de autoconstrucción, concluir la acción de vivienda de acuerdo al expediente técnico autorizado y a los términos acordados con el Contrato Privado de Ejecución, así como firmar el Acta de Entrega-Recepción de vivienda con la Instancia Ejecutora.

De igual forma la Instancia Normativa, las Instancias Auxiliares, las Instancias Ejecutoras, las Instancias de apoyo cuentan con beneficios y deberán acatar obligaciones estipuladas en sus contratos.

Al apoyo de la vivienda, la SEDATU se plantea además el impulso del desarrollo rural, acelerando la incorporación de las familias campesinas al desarrollo productivo del país, apoyando la capacidad emprendedora de hombres, mujeres y jóvenes que habitan en núcleos agrarios para que con sus proyectos productivos y su esfuerzo, generen empleos, ingresos y puedan mejorar la calidad de vida de sus familias y de su comunidad. Ambos

aspectos sin duda, garantizaran el desarrollo de la región donde se aplique el programa.



Apoyo al sector agrario.

A través de la agricultura, generación de empleos e ingresos.

### 3.1.2 Requerimientos

Como se mencionó anteriormente, el Programa Vivienda Rural tiene un enfoque de ayuda al sector más vulnerable de la población del país, con carencia de calidad y espacios de vivienda, por tal razón existen criterios básicos dentro de dicho programa para priorizar y seleccionar a los beneficiarios, además de que existe una serie de requerimientos que deben cumplirse para poder hacerse acreedor al apoyo de vivienda.

Los criterios de priorización para selección de beneficiarios son los siguientes:

- a) Hogares con ingresos por debajo de la línea de bienestar mínimo, cuya vivienda cuente con las siguientes carencias:
- Piso de tierra en la vivienda
  - Material del techo de la vivienda es de lámina de cartón o desechos.

- El material de los muros sea de barro o bajareque, carrizo, bambú o palma, lámina de cartón, metálica o asbesto, o material de desecho.
- Razón de personas por cuarto, mayor de 2.5

b) Hogares cuya vivienda se ubique geográficamente en las siguientes zonas:

- Municipios de Alto y Muy Alto índice de Rezago Social, definidos por CONEVAL.
- Municipios Dentro de la Cruzada Nacional contra el Hambre.
- Zonas declaradas de riesgo natural por la autoridad federal o estatal competente, con residencia en la zona anterior al 31 de enero de 2003, objeto de reubicación, por la autoridad local.
- Los municipios de menor IDH (Índice de desarrollo humano)

c) Hogares con alguna de las siguientes características de vulnerabilidad:

- Que el solicitante o alguno de sus dependientes económicos tenga alguna discapacidad.
- Habitantes de localidades indígenas.
- Solicitante madre soltera.
- Que la jefa de familia sea adulto mayor aunque no tenga dependientes económicos.
- Que alguno de sus integrantes sea menor de 14 años de edad.

Se priorizan proyectos cuyos integrantes sean beneficiarios del Programa de Desarrollo Humano Oportunidades y del Programa de Apoyo Alimentario. Para éste criterio el programa podrá brindar apoyo en el diseño de proyecto.<sup>38</sup>

<sup>38</sup> Secretaría de Desarrollo Agrario Territorial y Urbano (SEDATU) "Programa Vivienda Rural". Recuperado de:

<http://www.sra.gob.mx/sraweb/programas/vivienda-rural/>. Consultado (19-Septiembre-2014)



### Solicitud de apoyo del programa:

Los interesados en recibir el apoyo del Programa, deben presentarse en los módulos de las Delegaciones Estatales de la SEDATU o utilizar cualquiera de las oficinas de Instancias Ejecutoras a nivel Estatal o Municipal, las cuales canalizan la solicitud para su registro (Anexo II) ante la delegación correspondiente.

La documentación a presentar en original para cotejo, y copia para entrega será:

- Solicitud (Anexo II) debidamente requisitada y firmada. Éste documento será proporcionado al solicitante en el módulo correspondiente.
- Identificación oficial.
- CURP o CIC del solicitante y en su caso del cónyuge, o la constancia de su trámite para obtenerla.
- Entregar constancia original expedida por la autoridad local competente o por los representantes del núcleo agrario que acredite que el solicitante tiene un arraigo mínimo de dos años en una localidad rural de hasta 2,500 habitantes.
- Entregar copia simple de la documentación que acredite la propiedad o tenencia legítima del terreno donde se pretenda realizar la acción de vivienda.
- En el caso de mejoramientos o ampliaciones, fotografías recientes con no más de un año de antigüedad de la vivienda del solicitante, así como de los detalles de techos, muros y pisos; en las que se evidencie el material del que están hechos.

Teniendo conocimiento de los requerimientos y priorización que brinda el presente programa a los posibles beneficiarios, se infiere que las condiciones de las viviendas en la localidad de Tenex-tepec mencionadas en los capítulos anteriores, se encuentran catalogadas dentro éstos criterios que dan prioridad a brindar el apoyo, aunado a esto, presentando la documentación correspondiente a las exigencias del programa, la viabilidad de que el apoyo sea brindado es altamente probable. Por lo que se considera que el Programa Vivienda Rural es el óptimo

para integrar dentro de éste a la propuesta de vivienda que pretende realizarse.

### 3.1.3 Normatividad de construcción de la vivienda

Debido a que el presente proyecto consiste en el desarrollo de vivienda rural a partir de la autoconstrucción, y haciendo de conocimiento que tanto los reglamentos federales, como estatales de construcción no abarcan dentro de sus aspectos normativos éste tipo de viviendas, la normativa aplicable dentro de la propuesta será la que proporciona la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU) dentro del programa Vivienda Rural, así como las normas y requerimientos técnicos que rigen cada una de las instalaciones a aplicar dentro del presente proyecto.

De acuerdo a lo que el programa “Vivienda Rural 2014” señala, se considera la **UVBR** (Unidad Básica de Vivienda Rural):

*A la vivienda que cuenta con un área mínima de construcción de 40 metros cuadrados, con una altura mínima interior de 2.40 metros, y con un volumen mínimo de 96 metros cúbicos, que incluye al menos, dos cuartos habitables para dormir, área de usos múltiples, un baño y área para cocina. El baño puede ser sustituido por una letrina, que puede estar integrado o no a la construcción principal. La techumbre deberá ser de concreto armado, salvo casos específicos que por condiciones climáticas se requiera otro sistema constructivo previa justificación. La vivienda deberá contar con los servicios básicos e instalaciones respectivas de agua, energía eléctrica y sistema de tratamiento de aguas negras, lo anterior, para garantizar la habitabilidad de la misma, además, deberá estar construida con materiales y sistemas*

que garanticen una vida útil de por lo menos 30 años.<sup>39</sup>

De acuerdo a las reglas de operación del programa, las aportaciones monetarias, así como los metros cuadrados a construir estarán determinados por las condiciones en las que se encuentre el municipio, es decir, la aportación a nivel federal se determina por el rezago social que se presente, y que para el caso de Tenextepec es de alto. A continuación se muestran las aportaciones en municipios de alto rezago social.

Aportaciones en Municipios de Alto Rezago Social					
Zona	Modalidad	Gobierno Federal		Gobierno Estatal o Municipal	Beneficiario
		Máximo	Mínimo 1/	Mínimo	Máximo
Rural	Adquisición o construcción de Unidad Básica de Vivienda UBV 40m <sup>2</sup>	\$66,780.00	\$50,400.00	El 20% del valor total de la acción de vivienda	El 3% del valor total de la acción de vivienda
Rural	Ampliación	\$20,000.00	\$15,000.00	El 20% del valor total de la acción de vivienda	El 3% del valor total de la acción de vivienda
Rural	Mejoramiento 1/	\$15,000.00	\$10,000.00	El 20% del valor total de la acción de vivienda	El 3% del valor total de la acción de vivienda

1/Para las acciones de piso firme, el monto mínimo puede ajustarse al Proyecto Técnico presentado por la Instancia Ejecutora.

Tabla de aportaciones en municipios de alto rezago social. SEDATU

Cabe señalar que existe la posibilidad de aumento del subsidio en un 20% ya que la presente propuesta cumple con parámetros de los proyectos especiales como son: vivienda ecológica habitacional, asociado a los usos y costumbres de la región, proceso constructivo con mínimo 50 metros cuadrados, innovación con modalidades alternas de construcción, así como un esquema de producción social en localidad de alto rezago. Debe tomarse en cuenta que al aumentar el 20%, los propietarios deben incrementar su aportación en la misma proporción.<sup>40</sup>

Nos parece importante destacar, que sí bien la definición de vivienda rural establece concreto para las losas, las condiciones y el medio natural puede determinar el tipo de material y solución a emplear, toda vez que, no se debe alterar las formas ancestrales de vida de la población, ni los entornos.

Dentro de las normativas, también destacan algunas instalaciones que se recomienda emplear y que pueden ser usadas pues no impactan el medio, estas son las siguientes:

● **Fosa Séptica:**

La forma más común para evacuar las aguas residuales de tipo doméstico es mediante su descarga a un sistema de alcantarillado sanitario, sin embargo no siempre es conveniente por factores como la propia formación geológica del terreno, la falta de infraestructura de instalaciones, y más aún por el aspecto económico que esto conlleva. Para dar solución a esta problemática, existen sistemas de evacuación alternativos que aportan un tratamiento para evitar la contaminación durante el abastecimiento de agua como es la fosa séptica. La construcción de éste tipo de sistema está regulado por la Norma Oficial Mexicana (NOM-006-CNA-1997) con la denominación: Fosas sépticas prefabricadas. Especificaciones y métodos de prueba, donde se brinda los parámetros necesarios para la construcción de ésta. La información que proporciona es la siguiente:

- Definición:

Elemento de tratamiento, diseñado y construido para recibir las descargas de aguas residuales domiciliarias que al proporcionar un tiempo de permanencia adecuado (tiempo de retención) es capaz de separar parcialmente los lodos, natas y espumas generadas.

- Clasificación:

<sup>39</sup> Cfr. Secretaría de Desarrollo Agrario Territorial y Urbano (SEDATU) "Programa Vivienda Rural". Recuperado de: <http://www.sra.gob.mx/sraweb/programas/vivienda-rural/>. Consultado (19-Septiembre-2014).

<sup>40</sup> Secretaría de Desarrollo Agrario Territorial y Urbano (SEDATU) "Programa Vivienda Rural". Recuperado de: <http://www.sra.gob.mx/sraweb/programas/vivienda-rural/>. Consultado (19-Septiembre-2014).

- Urbanas: Aquellas que sirven a localidades mayores de 2500 habitantes.
- Rurales: Aquellas que sirven a localidades mayores de 2500 habitante.

Y considerando el estudio previo en Tenextepec la fosa factible es este tipo.

Especificaciones:

1.- Dimensiones

2.- Capacidades

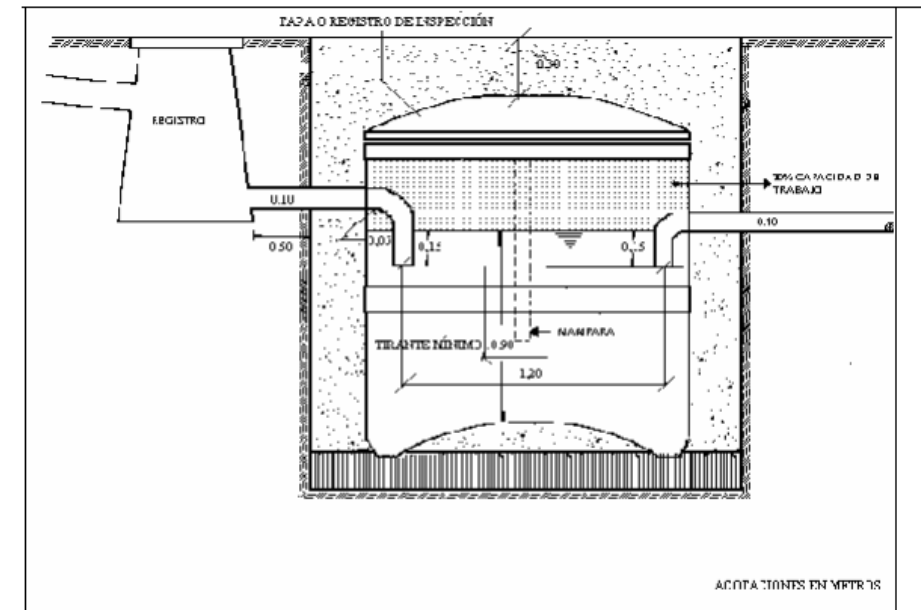
En cuanto a las capacidades, la que interesa conocer es la Capacidad de trabajo que se determina en función del número de usuarios por servir, y que debe cumplir con las consideraciones de la tabla siguiente. (Apartado 3.2 del documento original).

**TABLA 1. CAPACIDAD DE TRABAJO DE LA FOSA SEPTICA EN FUNCION DEL NUMERO DE USUARIOS**

Capacidad nominal (No. de usuarios)	Capacidad de trabajo (m3)	
	medio rural	medio urbano
hasta 5	0,60	1,05
6 a 10	1,15	2,10
11 a 15	1,75	3,10
16 a 20	2,30	4,15
21 a 30	3,50	6,25
31 a 40	4,65	8,30
41 a 50	5,80	10,40
51 a 60	6,95	12,45
61 a 80	9,25	16,60
81 a 100	11,55	20,75

Tabla de capacidad de trabajo de la fosa séptica del número de usuarios.

Capacidad total, ésta corresponde al espacio libre por encima del tirante de agua, equivalente al 20% de la capacidad de trabajo como mínimo.<sup>41</sup>



Detalle de fosa séptica.

Registro de Inspección: Debe contar como mínimo con un registro para su inspección y limpieza, y debe localizarse en la parte superior de la fosa séptica. La dimensión más pequeña del registro debe ser como mínimo de 0.50 m. (apartado 3.2 y 3.3 del documento oficial).

Elemento de entrada: La sección terminal del elemento de entrada de agua a la fosa séptica debe ser sumergida como mínimo 0.15 m por debajo del tirante de agua, y la parte inferior de la junta del elemento de entrada (tubería/ pared de la fosa) debe ubicarse como mínimo 0.05 m. por arriba del tirante de agua bajo condiciones normales. El diámetro mínimo interior de la tubería de entrada debe ser de 0.10 m. (apartado 3.2 y 3.3 del documento oficial).

Elemento de salida: La sección inicial del elemento de salida de agua de la fosa séptica debe estar sumergida como mínimo 0.15m por debajo del tirante de agua. El diámetro y la extensión del elemento de salida de la fosa séptica se verificarán en el apartado 3.2 y 3.3 de la Norma Oficial Mexicana (NOM-006-CNA-1997).

<sup>41</sup> Norma Oficial Mexicana NOM-006-CNA-1997, Fosas septicas prefabricadas-Especificaciones y métodos de prueba. Recuperado de <http://www.ordenjuridico.gob.mx/Documentos/Federal/wo69276.pdf> . Consultado (30-09-2014)

Estanquidad y hermeticidad: La fosa séptica no debe presentar fugas después de 4 horas de haber sido llenada a su máxima capacidad. (Apartado 3.4 del documento original).

En cuanto con la instalación de la fosa séptica, se deben considerar los siguientes aspectos:

1. Localización

**TABLA A.1 DISTANCIAS MINIMAS RECOMENDADAS PARA LA UBICACION DE UNA FOSA SEPTICA**

Localización	Distancia (m)
Distancia a embalses o cuerpos de agua utilizados como fuentes de abastecimiento	60
Distancia a pozos de agua	30
Distancia a corrientes de agua	15
Distancia a la edificación o predios colindantes	5

Se recomienda que se eviten terrenos pantanosos, de relleno o sujetos a inundaciones y su ubicación al menos 3 metros de distancia de cualquier paso de vehículos.

2. Infiltración del efluente

**TABLA B.1 TASA DE INFILTRACION DEL EFLUENTE**

TASA DE INFILTRACION* (min/cm)	TASA DE INFILTRACION DEL EFLUENTE PARA POZOS DE 0,30 m DE DIAMETRO (L/m2/dia)
0,41	189
0,83	130
1,25	109
1,66	94
2,08	83
4,16	60
6,25	49
12,50	34
18,75	30
25,00	22

\* Tiempo en minutos que tarda el agua en bajar un centímetro, durante la prueba de infiltración.

Tabla de la tasa de infiltración del efluente.

Otra opción de instalación sanitaria puede ser la letrina, en este caso en particular encontramos lo siguiente:

● **Letrina:**

Se trata de un retrete colectivo con varios compartimentos, separados o no, que vierten en un único tubo colector o en una zanja<sup>42</sup>. Se recomienda para viviendas (escuelas) ubicadas en zonas rurales o peri urbanas, sin abastecimiento de agua intra domiciliario y funciona en cualquier tipo de clima. Su importancia reside en contar con un servicio de las necesidades de orina y defecar, así como la higiene que proveen si son colocadas de manera adecuada, evitando enfermedades. Antes de construir la letrina, se debe evaluar las condiciones del terreno, es decir, si es seco, húmedo, arcilloso o permeable, y posteriormente determinar el tipo de letrina o baño que va a tener la vivienda.

- Tipos de letrinas:



Ilustraciones de tipos de letrinas.

Para ubicar la letrina o baño, se debe tener presente los siguientes aspectos:

Ubicarla en un lugar estable a no menos de 20 metros de una fuente de agua, cuidar de no ubicarla por encima de fuentes de agua, porque podrían contaminar esta fuente. La puerta debe estar en lo posible en la misma dirección del viento para mejorar la ventilación. La letrina de pozo seco simple, de pozo seco ventilado y la abonera,

<sup>42</sup> Diccionario de la real lengua española. (2001). letrina. de real academia española. Recuperado de <http://lema.rae.es/drae/?val=letrina> Consultado (01 de septiembre de 2014)

se debe ubicar a no más de 5 metros de la vivienda.



Ilustración de ubicación de letrina.

Letrina o baño de arrastre hidráulico: Debe estar cerca de la pileta o batea para tener disponible el agua a ser utilizada en la limpieza después de usarla.



Ilustración de ubicación de letrina..

Para el buen funcionamiento de cualquier tipo de letrinas o baños, se debe considerar lo siguiente:

- Usar el baño sólo para orinar o hacer heces.
- Barrer el interior de la caseta y los alrededores todos los días.
- Tener en la caseta una papelera.
- Colocarse en una posición adecuada de modo que las excretas caigan en el hueco.

- El papel higiénico u otro papel utilizado para la limpieza, debe colocarse en la papelera o en un depósito con tapa.
- No echar al hoyo el material utilizado en la limpieza (por atoro).
- Diariamente se debe llevar la basura del baño y echar al micro relleno sanitario, luego poner un poco de tierra para taparlo.
- Mantener siempre cerrada la puerta para evitar el ingreso de insectos y animales pequeños.

En letrina de pozo seco y pozo seco ventilado:

- Antes de usarla por primera vez, echar una pala de estiércol, para favorecer la descomposición de las heces.
- Limpiar la losa con un trapo amarrado a un palo y humedecido con agua, ceniza o keroseno.
- Si la letrina es sin ventilación: Poner la tapa en el agujero del hoyo. Así evitamos el ingreso de insectos. Y se evitan malos olores.
- Echar al hoyo una pala de guano de vaca, oveja o un poco de ceniza, para evitar malos olores.
- Después de usarla, mantener la puerta cerrada para evitar el ingreso de insectos y animales.

En letrina de arrastre hidráulico:

- Llevar un balde de agua. No es necesario que sea agua limpia, puede ser agua del lavado de la ropa o del lavado de los utensilios de cocina.
- Revisar y verificar el estado de las partes de la letrina, para reparar de inmediato si algo está mal.
- A la letrina o baño de arrastre hidráulico, se debe echar el agua y limpiar con agua después de usarse.

En caso de letrina abonera:

- Se debe separar las heces del orín, las excretas sólidas caen en un depósito, y la orina se recoge en un recipiente o depósito por separado.
- La orina diluida con agua se puede utilizar como fertilizante, o puede infiltrarse directamente al suelo.

- Diariamente limpiar la caseta en especial la losa o taza.
- Después de cada defecación, echar ceniza, aserrín o cal preparada con tierra
- Por lo menos una vez al mes inspeccionar la losa, casetas y bóvedas, y con un palo nivelar las heces acumuladas.
- Revisar que el tubo de ventilación funcione bien y reparar de inmediato si está en mal estado.<sup>43</sup>

Una instalación más que será considerada en el proyecto, por comprobarse el buen funcionamiento de uso es la estufa ecológica, en este caso particular encontramos la siguiente información:

● **Estufa ecológica Patsari:**

Es un modelo de estufa ecológica creada por especialistas del Centro de Investigaciones en Ecología (CIECO) del campus Morelia perteneciente a la UNAM, y el Grupo Interdisciplinario de Tecnología Rural Apropiable (GIRA), este modelo permite el ahorro de energía que incide favorablemente en la salud de las comunidades que lo utilizan.

Esta tecnología se ha difundido por todo el país por sus resultados, al reducir a la mitad el gasto de leña de las comunidades rurales. De acuerdo a datos del INEGI, en México existen 27 millones de personas cuya fuente principal de energía doméstica es la leña <sup>44</sup> hecho por demás alarmante si consideramos que para su fabricación se requiere de la madera.

Entre los beneficios destaca su construcción con materiales locales aislantes (tierra y arena), esto le permite alcanzar una combustión más eficiente y aprovechar mejor el calor que se genera en mucha menor cantidad al ambiente; así consume menos leña y se calcula que ahorra hasta 60 por ciento con relación al sistema tradicional,

ayudando así a la conservación de los bosques; además produce 80% menos humo.

Se puede decir que ahorra tiempo y dinero, al reducir el uso de leña, se destina menos tiempo a la recolección de la misma, o dinero para comprarla. Reduce la irritación de los ojos y las enfermedades respiratorias, ya que elimina el humo de la cocina. Su costo es bajo, ya que la mayoría de los materiales se encuentran en la comunidad sin ningún costo. La construcción es sencilla y rápida, teniendo reunidos y cernidos los materiales, una hora y media es suficiente. Es de gran duración, dándole un buen uso y mantenimiento puede durar hasta 10 años. La estufa es fácil de usar, y una vez que prende un leño es suficiente para que funcione bien.



Estufa Patsari.

Proceso de construcción de una estufa Patsari

En cuanto el proceso para su construcción, debemos tener una base resistente hecha sobre madera o bien de piedra y lodo conocida como "tapextle", la medida debe tener por lo menos 1.5 metros de largo por 1.00 metro de ancho, y entre 10 y 15 cm de espesor (si es sobre madera).

<sup>43</sup> Manual de capacitación a familias "cuidado, uso y mantenimiento de nuestras letrinas o baños. Recuperado de <http://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&frm=1&source=web&cd=2&cad=rja&uact=8&sqi=2&ved=0CCYQFjAB&url=http%3A%2F%2Fwww1.paho.org%2Fper%2Fimages%2Fstories%2FPyP%2FPER37%2F24.pdf&ei=bhMsVIG9FtisyATC54LgAQ&usg=AFQjCNF8X->

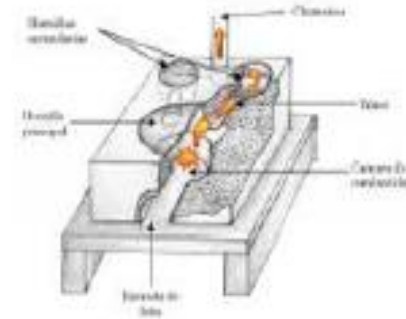
rbtE7DPDEjkk\_4hcJIO\_eF0g. Accesado (25-Septiembre-2014).  
<sup>44</sup> Programas de Vivienda Federal. Recuperado de: <http://www.sedatu.gob.mx/sraweb/programas/> . Accesado (26-Septiembre-2014).

BASE FIRME DE PIEDRA Y LODO  
HECHA SOBRE MADERA



Base resistente sobre piedra.

### MOLDE DE LA ESTUFA PATSARI



Molde de la estufa Patsari.

En cuanto al material a emplearse, éste es el siguiente:

- 15 kilogramos de cemento gris.
- Tierra, grava o arena para relleno.
- 1 lata de arena.
- 59 ladrillos.
- Tubos galvanizados y codos del No.30 (los necesarios).
- Agua suficiente.

Sobre el procedimiento para su construcción, se debe considerar lo siguiente:

Se procede revolver la tierra, arena, estiércol, zacate, y agregar el cemento al último. Una vez que ya se tiene la base hecha, se hace embarrar con aceite quemado cada una de las partes del molde, armar el molde, una vez que se termina de armar el molde, ya estará listo para empezar a llenarlo con la mezcla hecha. Luego de llenar completamente el molde hay que esperar durante una hora aproximadamente para empezar a desarmar el molde con cuidado, y de manera contraria de cómo se armó el primero.

En cuanto a las recomendaciones para el mantenimiento destacan los siguientes aspectos:

- Sacar la ceniza todos los días antes de prender la estufa
- Limpiar las ornillas, los túneles y el tubo de ventilación cada tercer día o por lo menos una vez a la semana.
- Para limpiar las orillas se debe quitar los trastes, y con una escoba o cepillo se raspa los costados y el tope, se saca la ceniza y hollín. También se debe limpiar o lavar los cómales o trastes para quitar el hollín.
- Para limpiar los túneles se mete una cuchara y se saca el hollín.
- Cada mes quite los tubos y límpielos con una escoba o un pedazo de costal de plástico
- Enjuáguela por lo menos una vez al mes para que le dure más tiempo y se vea.<sup>45</sup>

Entre las innovaciones encontramos la forma de la cámara de combustión o el lugar donde se quema leña. Al contar con tres comales de hierro, uno grande al frente y dos pequeños a lado, permite la facilitación de la transferencia de calor, lo que facilita que se pueda cocinar simultáneamente más de dos platillos; además de que presenta los comales sellados para que no se escape el humo dentro de la cocina.

#### ● Biodigestor Autolimpiable

Un equipo más es el Biodigestor Autolimpiable, éste es un sistema alternativo a la fosa séptica, consiste en un contenedor cerrado mediante el cual se realiza un tratamiento de agua primaria, beneficiando el cuidado del medio ambiente y evitando la contaminación de los mantos freáticos. Al ser un sistema alternativo a la fosa séptica, su instalación se realiza en base a las recomendaciones de la misma norma NOM-006-CONAGUA-1997 indicadas para pozos de absorción o zanjas de infiltración.

Encontramos entre sus características que posee un sistema único que permite extraer sólo los lodos o material digerido, haciéndolo higiénico, económico, sin malos olores ni contaminación. Su mantenimiento no

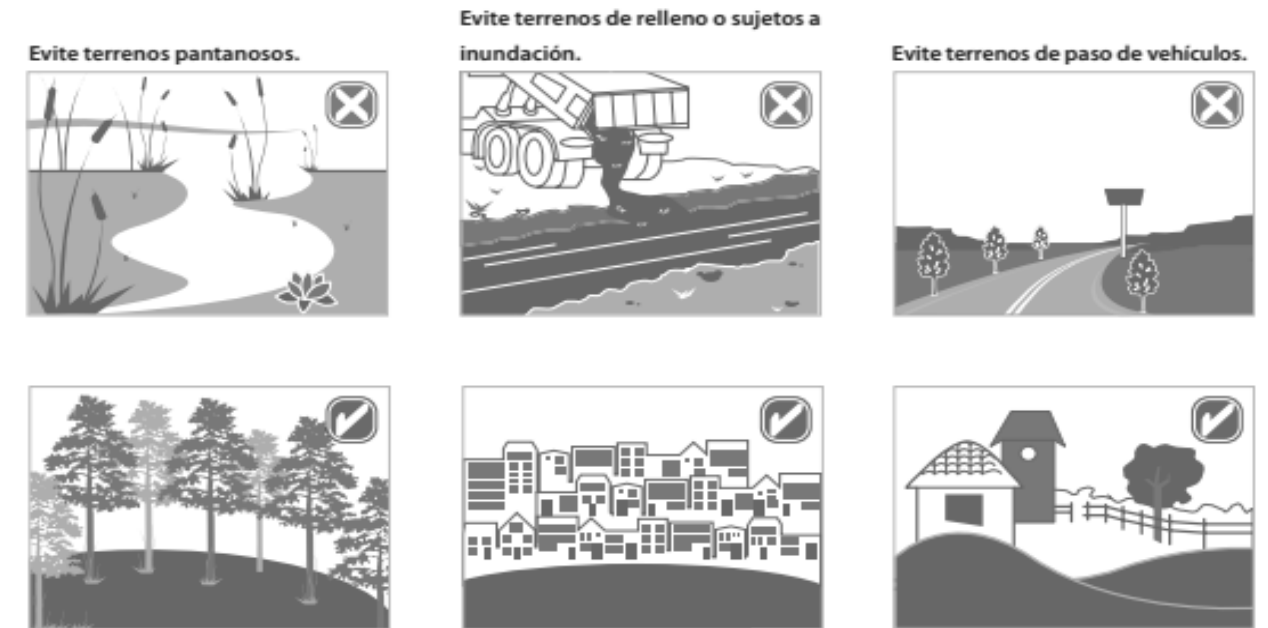
<sup>45</sup> Programas de Vivienda Federal Recuperado de <http://www.sedatu.gob.mx/sraweb/programas/> ( Accesado 26-08-2014).

requiere equipo electromecánico especializado para su limpieza. En el uso doméstico su servicio es desde 2 hasta 60 personas (de hasta 233 usuarios en oficina, edificios comerciales, educativos o deportivos). El *biodigestor autolimpiable* está fabricado con plásticos de alta tecnología que aseguran una vida útil de más de 35 años. Sustituye, de manera más eficiente, los sistemas tradicionales como fosas sépticas de concreto y letrinas, las cuales son focos de contaminación al agrietarse las paredes y saturarse con sólidos.

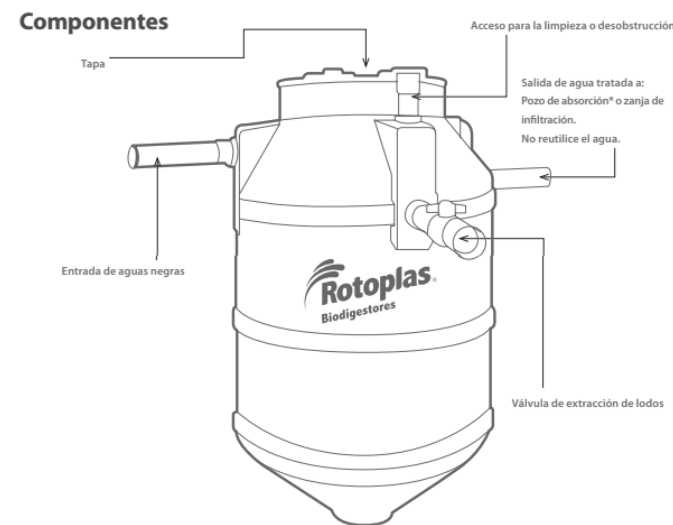
En cuanto a sus beneficios destaca la facilidad y rapidez de instalación, no se agrieta ni se fisura, tiene una garantía de 5 años; es autolimpiable, al abrir una válvula se elimina el lodo digerido del biodigestor, es hermético, ligero y resistente, preserva los mantos freáticos, no afecta el medio ambiente, y reduce el riesgo de enfermedades gastrointestinales.

En cuanto a las recomendaciones de localización destaca su ubicación en zonas pantanosas, en terrenos de rellenos o sujetos a inundaciones, y en el paso de vehículos, tal como se muestra en la figuras de la parte inferior. Se debe considerar además las posibles o futuras expansiones de la construcción, banquetas, bardas, patios, etc.

En cuanto a las recomendaciones de localización destaca su ubicación en zonas pantanosas, en terrenos de rellenos o sujetos a inundaciones, y en el paso de vehículos, tal como se muestra en la figuras de la parte inferior. Se debe considerar además las posibles o futuras expansiones de la construcción, banquetas, bardas, patios, etc.



Ubicación del biodigestor autolimpiable.



Componentes del biodigestor autolimpiable.

Las distancias mínimas al punto de descarga se muestran en la siguiente tabla:

60 m	Distancia a embalses o cuerpos de agua utilizados como fuente de abastecimiento.
30 m	Distancia de pozos de agua.
15 m	Distancia a corrientes de agua.
5 m	Distancia a la edificación o predios colindantes.

Se debe realizar la excavación dejando una pendiente que no permita el deslave de la tierra, cuando el nivel freático sea alto, extraiga el agua bombeándola hasta que permita la instalación del Biodigestor, compacte el suelo antes de su colocación. La profundidad máxima a la que se debe enterrar es de 10 cm, tal como se observa en los siguientes gráficos:



### Ángulo de excavación en función al tipo de suelo

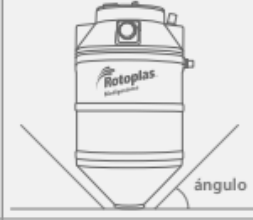


Expansión	Alto-Medio	Bajo	Nulo
Tipo de suelo	Suelo plástico blando o rocoso inestable	Suelo estable o tepetate	Suelo duro roca
Ángulo de excavación	 Entre 45 y 60 grados	 Entre 60 y 75 grados	 90 grados

Tabla de medidas de excavación con respecto al tipo de suelo.

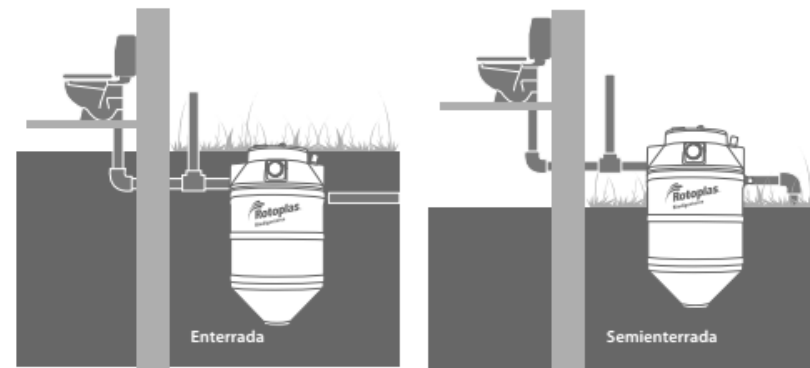


Ilustración del modo de excavación al suelo.

En cuanto a su colocación, se recomienda primero bajar el Biodigestor con cuidado sin dañar las conexiones; asegurarse que el tanque esté en posición vertical utilizando un “nivel” de burbuja. Se debe alinear la entrada y salida del agua, y se debe verificar que haya por lo menos 20 centímetros de espacio libre entre el biodigestor y la pared de la excavación.

Para rellenar la excavación fuera del Biodigestor, agregue 30 centímetros del material extraído (o tepetate) y compacte con aplanador manual; después agregue 30 cm de agua dentro del Biodigestor, repita la operación las veces que sea necesario.

Una acción por demás importante es el registro de lodos, y para ello se debe instalar un “Registro de Lodos”

que recibirá los sólidos que se producen por el Biodigestor. Se determina la posición de la válvula, y se debe cavar un espacio donde se instalará el Registro de Lodos. La distancia entre el Biodigestor y el Registro debe ser menos a 2 metros, y la pendiente de la tubería será del 2%.

Para la limpieza y mantenimiento, cada año abra la válvula #4 para que el lodo acumulado y digerido, fluya al registro de lodos. Una vez hecha la purga, cierre la válvula y manténgala así hasta el siguiente mantenimiento; esto tardará de 3 a 10 minutos. Los lodos son espesos y negros, pero si el lodo es café, cierre la válvula, ya que esto significa que salió todo el lodo digerido. Si observa que sale con dificultad o la línea se encuentra obstruida, remueva el tapón #5 y destape con un palo de escoba.<sup>46</sup>

### ● Captación de aguas pluviales

Un aspecto importante a considerar en todo proyecto es la captación pluvial, si consideramos que uno de los problemas principales y más importantes a nivel mundial en los últimos años es el abasto de agua para las comunidades en general, y que en México alrededor de 9 millones de personas no cuentan con el servicio de agua entubada, y otros 13 millones que habitan en zonas rurales y urbanas a pesar de contar con el servicio, reciben en sus hogares el líquido contaminado por falta de saneamiento, entonces vemos que la captación del agua pluvial puede ser una solución.

Según datos oficiales del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) actualizados hasta noviembre de 2013, de los 2 mil 456 municipios del país, tienen disponibilidad de agua 2 mil 409, lo que significa que 43 carecen de acceso absoluto al agua potable, siendo Oaxaca con 34, Puebla con dos, Veracruz con seis y Guanajuato con un municipio donde se concentra la problemática.

<sup>46</sup> Rotoplas. Saneamiento. Biodigestor. Recuperado de

[http://www.rotoplas.com/productos/04\\_Saneamiento/01%20Biodigestor/Instructivo\\_Biodigestor.pdf](http://www.rotoplas.com/productos/04_Saneamiento/01%20Biodigestor/Instructivo_Biodigestor.pdf) Accesado ( 28-Septiembre-2014).

Con los datos anteriores damos a conocer la importancia de captar, almacenar y utilizar el agua de lluvia para uso doméstico y consumo humano que es de gran relevancia para la mayoría de las poblaciones, sobre todo aquellas que no tienen acceso a este vital líquido. Esta opción permite satisfacer las necesidades básicas de la población; asimismo, ayuda a prevenir la presencia de enfermedades gastrointestinales.

Este sistema es un medio fácil de obtener agua para el consumo humano y para el uso agrícola. En aquellos lugares del mundo con alta o media precipitación, en donde no se cuenta con la suficiente cantidad y calidad de agua para consumo humano, se puede recurrir al agua de lluvia como fuente de abastecimiento. Encontramos que la captación de agua de lluvia para el consumo humano presenta las siguientes ventajas:

- Alta cantidad físico química del agua de lluvia.
- Sistema independiente y por lo tanto ideal para comunidades dispersas y alejadas.
- Empleo de mano de obra y/o materiales locales.
- No requiere energía para la operación del sistema.
- Fácil de mantener.
- Comodidad y ahorro de tiempo en la recolección del agua de lluvia.

Entre sus desventajas destacan las siguientes:

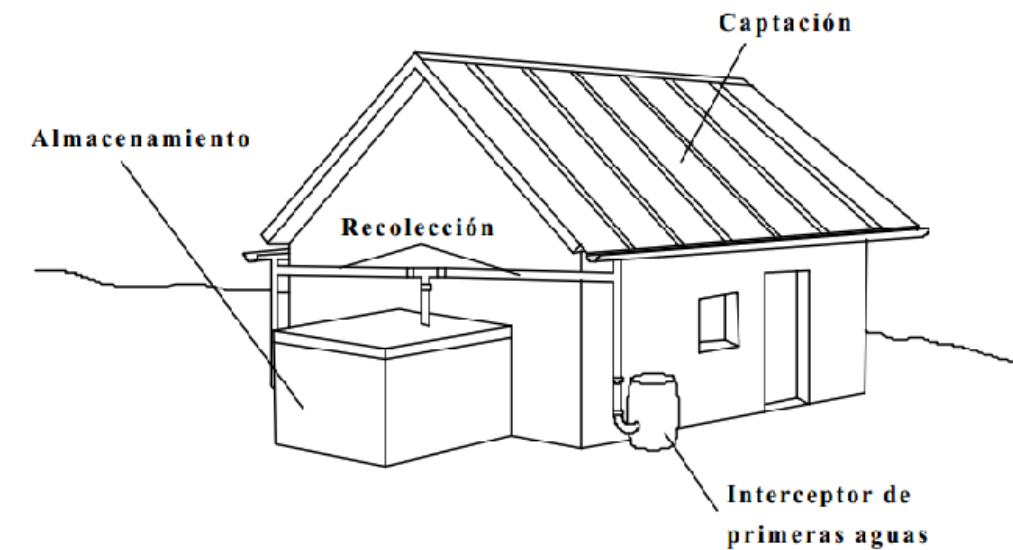
- Alto costo inicial que puede impedir su implementación por parte de las familias de bajos recursos económicos.
- La cantidad de agua captada depende de la precipitación del lugar y del área de captación.

En general encontramos que el sistema de captación de lluvia está compuesto de los siguientes elementos:

- a) Captación.
- b) Recolección y conducción.

- c) Interceptor.
- d) Almacenamiento.

En la siguiente imagen se observa cada uno de estos elementos:



### **CAPTACIÓN EN TECHO**

Ilustración de proceso de captación de aguas pluviales en la vivienda.

El sistema de captación de agua pluvial en techos, funciona a partir de los techos de la edificación, para lo cual se debe tener la superficie y pendiente adecuadas para que facilite el escurrimiento del agua de lluvia hacia el sistema de recolección. En el cálculo se debe considerar solamente la proyección horizontal del techo.

Los materiales empleados en la construcción de techos para la captación de agua de lluvia destaca la plancha metálica ondulada, tejas de arcilla, y paja entre otros. La plancha metálica es liviana, fácil de instalar y necesita pocos cuidados, pero puede resultar costosa y difícil de encontrar en algunos lugares donde se intente proyectar este sistema.

Las tejas de arcilla tienen buena superficie y suelen ser más baratas, pero son pesadas, y para instalarlas

se necesita de una buena estructura, además que para su elaboración se necesita de una fuente de arcilla y combustible para su cocción.

La paja por ser de origen vegetal, tiene la desventaja que libera lignina y tanino, lo que le da un color amarillento al agua, pero que no tiene mayor impacto en la salud de los consumidores siempre que la intensidad sea baja. En todo caso puede ser destinada para otros fines diferentes al de consumo, como riego, bebida de ganado, lavado de ropa, higiene personal, y limpieza de servicios sanitarios entre otros.

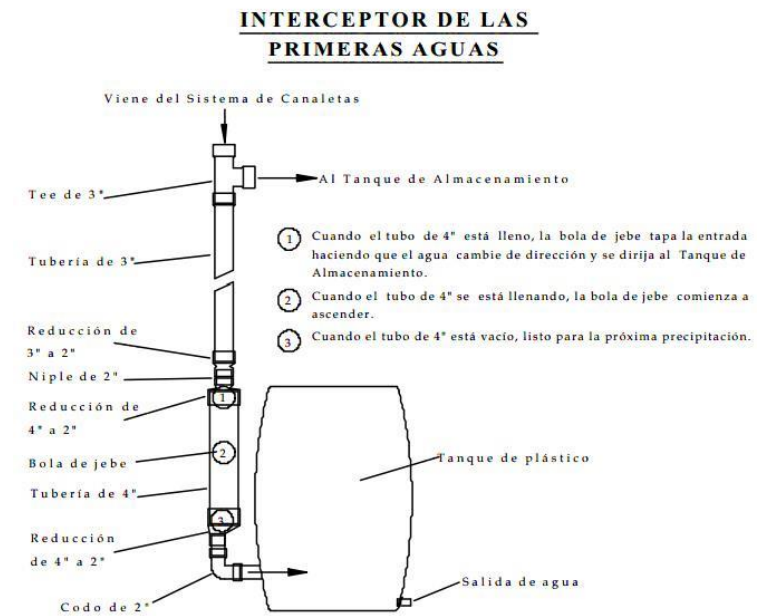
Sobre la recolección y conducción, componentes esenciales del sistema, debe estar conformado por las canaletas que van adosadas en los bordes más bajos del techo, en donde el agua tiende a acumularse antes de caer al suelo. El material de las canaletas debe ser liviano, resistente al agua y fácil de unir entre sí, a fin de reducir las fugas de agua. Se pueden emplear materiales como el bambú, madera, metal o PVC.

Las canaletas de metal son las que más duran y menos mantenimiento necesita, sin embargo son costosas. Las canaletas confeccionadas a base de bambú y madera son fáciles de construir pero se deterioran rápidamente. Las canaletas de PVC son más fáciles de obtener, durables y no son muy costosas.

Las canaletas se fijan al techo con alambre, madera y clavos. Es muy importante que el material utilizado en la unión de los tramos de la canaleta no contamine el agua con compuestos orgánicos o inorgánicos. En el caso de que la canaleta llegue a captar materiales indeseables tales como hojas, excremento de aves, etc., el sistema debe tener mallas que retengan estos objetos para evitar que obturen la tubería montante o el dispositivo de descarga de las primeras aguas.

Interceptor o dispositivo de descarga, este dispositivo impide que el material indeseable ingrese al tanque de almacenamiento y de este modo minimizar la contaminación del agua almacenada, y de la que vaya a almacenarse posteriormente. En el diseño del dispositivo se debe tener en cuenta el volumen de agua requerido para lavar el techo, y que se estima en 1 litro por m<sup>2</sup> de techo.

El volumen de agua resultante del lavado del techo debe ser recolectado en un tanque de plástico. Este tanque debe diseñarse en función del área del techo para lo cual se podrán emplear recipientes de 40, 60, 80 ó 120 litros, y para áreas mayores de techo se utilizarían combinaciones de estos tanques para captar dicho volumen.



Detalle de interceptor de primeras aguas; filtro.

El almacenamiento, es la obra destinada como su nombre lo indica, a almacenar el volumen de agua de lluvia necesaria para el consumo diario de las personas beneficiadas con este sistema, en especial durante el período de sequía. La unidad de almacenamiento debe ser duradera y debe cumplir con las especificaciones siguientes:

- Impermeable para evitar la pérdida de agua por goteo o transpiración.
- De no más de 2 metros de altura para minimizar las presiones.
- Dotado de tapa para impedir el ingreso de polvo, insectos y de la luz solar,
- Disponer de una escotilla con tapa sanitaria lo suficientemente grande como para que permita el ingreso de una persona para la limpieza y reparaciones necesarias.

- La entrada y el rebose deben contar con mallas para evitar el ingreso de insectos y animales.
- Dotado de dispositivos para el retiro de agua y el drenaje. Esto último para los casos de limpieza o reparación del tanque de almacenamiento. En el caso de tanques enterrados, deberán ser dotados de bombas de mano.

Los tipos de tanques de almacenamiento de agua de lluvia que pueden ser empleados en el medio rural pudieran ser construidos con los materiales siguientes:

- Mortero cemento - arena; el mortero de cemento – arena se aplica sobre un molde de madera u otro material de forma preestablecida. Los modelos pequeños suelen variar entre 0.1 a 0.5 m<sup>3</sup> y los modelos más grandes pueden alcanzar alturas de 1.5 m y volúmenes de hasta 2.3 m<sup>3</sup>.
- Concreto; normalmente se construye vaciando concreto en moldes concéntricos de acero de un diámetro de 1.5 m, 0.1 m de espesor y 0.60 m de altura. Este tipo de tanque de almacenamiento puede alcanzar volúmenes de hasta 11 m<sup>3</sup>.

Sobre el tratamiento debemos establecer que es necesario que el agua retirada y destinada al consumo directo de las personas sea tratada antes de su ingesta. El tratamiento debe estar dirigido a la remoción de las partículas que no fueron retenidas por el dispositivo de interceptación de las primeras aguas, y en segundo lugar al acondicionamiento bacteriológico. El tratamiento puede efectuarse por medio de un filtro de mesa de arena seguido de la desinfección con cloro. En la hoja técnica "HT-04 Filtros de Mesa de Arena – Construcción, Operación y Mantenimiento" se detalla el diseño de estos filtros.

En cuanto al diseño de un sistema de captación de agua pluvial, es necesario tener en cuenta los aspectos

siguientes:

- Precipitación en la zona. Se debe conocer los datos pluviométricos de por lo menos los últimos 10 años, e idealmente de los últimos 15 años.
- Tipo de material del que está o va a estar construida la superficie de captación.
- Número de personas beneficiadas, y demanda de agua<sup>47</sup>

Debemos establecer un último comentario respecto a las ecotecias presentadas, en el sentido de que son propuestas que van de acuerdo a los requerimientos del programa Vivienda Rural, los cuales cumplen con la normatividad que establece dicho programa.

<sup>47</sup> Unidad de Apoyo Técnico en Saneamiento Básico Rural. (2001). Guía de diseño para la captación del agua de lluvia. 01 de octubre de 2014, de Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del ambiente. Recuperado de <http://www.maslibertad.com/huerto/AguaLluvia.pdf>. Accesado (26-Septiembre-2014).

CAPÍTULO IV

**VIVIENDA RURAL Y PROPUESTA DE  
AUTOCONSTRUCCIÓN**

En este último capítulo titulado: **Vivienda rural y propuesta de autoconstrucción**, se muestran los resultados a la necesidad detectadas en la localidad de Tenex-tepec en el Municipio de Chignautla, Puebla, lo que nos lleva a un proyecto ejecutivo, dónde la parte de la autoconstrucción está presente, al ser ésta, la forma con la que se materializa la propuesta. Se anexan explicaciones con términos coloquiales de fácil comprensión para que las personas puedan llevar a cabo la construcción, lo mismo se hace con el procedimiento de cómo llevar a cabo cada una de las etapas de la construcción de la vivienda para una correcta ejecución, que sea segura y confortable. Se anexa además una propuesta económica, que permita al beneficiario de este proyecto conocer los gastos que debe realizar. Todo esto en conjunto, garantiza la construcción de la vivienda, contribuyendo a mejorar su calidad de vida.

#### 4.1 NECESIDADES Y PROGRAMA ARQUITECTONICO

Todo proyecto arquitectónico surge de una necesidad y toda necesidad genera un espacio.

A continuación se presentan las necesidades básicas requeridas por el usuario de acuerdo a las visitas de campo realizadas en la localidad de Tenex-tepec, y que genera los espacios y zonas que debe contener la propuesta arquitectónica.

Del estudio, los espacios resultantes fueron recamaras, baño, cocina, patio de servicios y espacio común, integrados a 3 zonas, la Privada, la de Servicios y la Pública, tal como se puede observar en la siguiente tabla, la cual incluye además el mobiliario y las dimensiones de cada espacio, así como el total de metros cuadrados con lo que se resuelve la vivienda.

PROGRAMA DE NECESIDADES					
ZONA	NECESIDAD	ESPACIO	MOBILIARIO	DIMENSIONES (M2)	CANTIDAD
PRIVADA	Dormir	RECAMARA	1 cama	18	2
	Descansar		1 ropero o closet		
SERVICIOS	Fisiológica	BAÑO	1 Regadera	6	1
	Asear		1 W.C.		
			1 lavamanos		
	Cocinar	COCINA	1 fregadero	9	1
Lavar trastes	1 refrigerador				
Lavar Ropa	PATIO DE SERVICIOS	1 hornillas o estufa	4,5	1	
		1 lavadero			
PÚBLICA	Alimentar	ESPACIO COMUN	1 mesa	15	1
	Sentar		4 sillas		
	Estancia		1 sala (3 PZAS)		
TOTAL DE METROS CUADRADOS				52.5	

## 4.2 PROYECTO EJECUTIVO

El proyecto ejecutivo se explicara por partes a lo largo de este apartado, partiendo de la solución arquitectónica que es la que genera los aspectos estructurales, cada una de las instalaciones, el sistema constructivo y la propuesta económica.

### 4.2.1 Solución arquitectónica

El proyecto arquitectónico surgió de acuerdo a las necesidades del usuario, sin perder de vista la economía de la propuesta, considerando las condiciones observadas en el sitio; es así como se planteó aprovechar los materiales de la región y utilizar un material no industrializado que por su costo hiciera inviable la propuesta.

A través de la autoconstrucción, se consideró, solucionó y se estableció la materialización de la propuesta; incorporando ecotecnias que garanticen el funcionamiento de la vivienda a partir de las condiciones medioambientales del sitio.

En cuanto al diseño arquitectónico de la vivienda, se propuso elevar la calidad de la habitabilidad del espacio a través de un mejor funcionamiento y confort de los espacios, sin alterar o modificar el estilo de vida de los habitantes; permitiendo con ello realizar sus actividades diarias de manera más cómoda y eficaz.

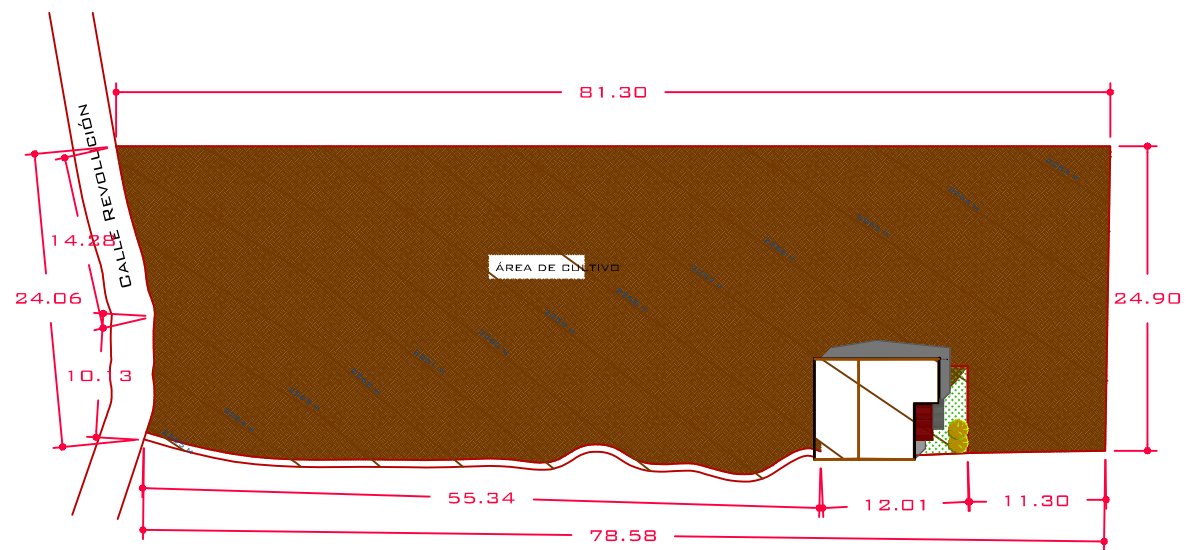
Cada espacio (2 recamaras, 1 baño completo, cocina, espacio común, patio de servicio), está ubicado estratégicamente para mantener una orientación optima, y una ventilación e iluminación natural correcta, así mismo están vinculados de tal manera que las dimensiones espaciales tiene la proporción adecuada para el uso en específico.

Un objetivo en particular fue y es, que la construcción tenga espacios con las dimensiones necesarias que lo hagan funcional de acuerdo a la actividad que ahí se desarrolle, y hacerlos agradables estéticamente,

manteniendo la calidad y la seguridad estructuralmente de la vivienda.

Considerando los aspectos antes mencionados, se presenta la propuesta arquitectónica a través de la solución planimétrica a partir de la planta de conjunto, arquitectónica, cortes y fachadas, las cuales están acompañadas de representaciones tridimensionales que permiten entender mejor la propuesta.

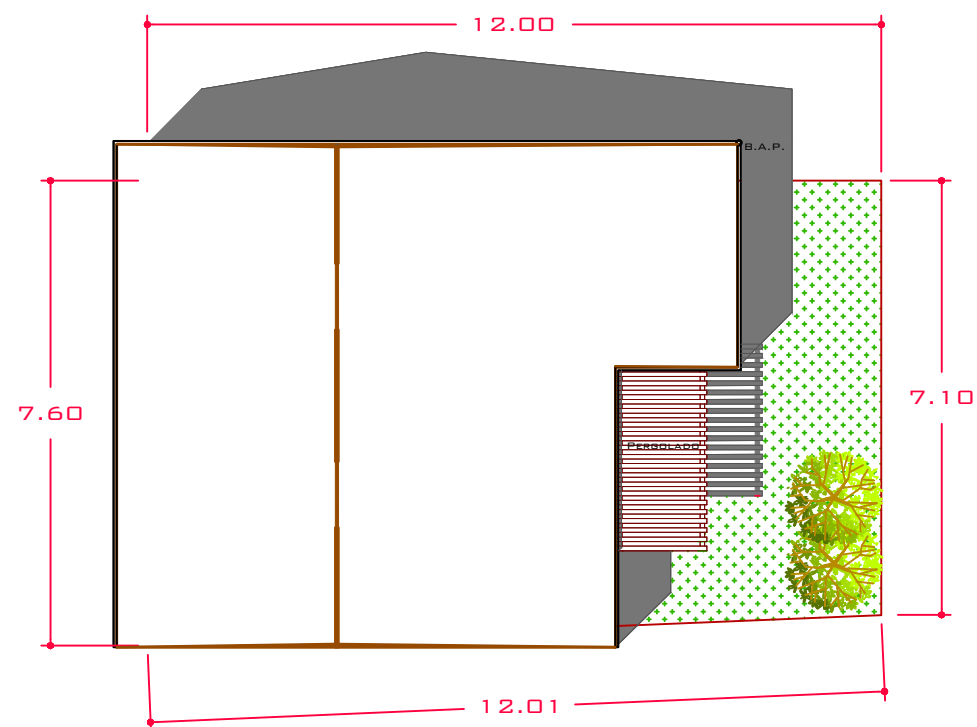




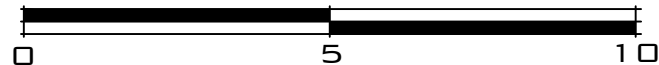
ESCALA GRÁFICA



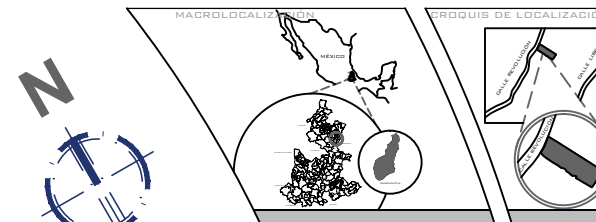
**PLANTA DE CONJUNTO**  
ESC 1:250



ESCALA GRÁFICA



**PLANTA DE CONJUNTO DETALLE**  
ESCALA 1:50



BENEMÉRITA  
UNIVERSIDAD  
AUTÓNOMA DE  
PUEBLA

FACULTAD DE  
ARQUITECTURA

COLEGIO DE  
ARQUITECTURA



PROYECTO  
"VIVIENDA RURAL  
EN LA LOCALIDAD  
DE TENEXTEPEC,  
CHIGNAUTLA,  
PROPUESTA DE  
AUTO-CONSTRUCCIÓN"

CLAVE  
ARQ-2014-1-03-5

BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA

NOMBRE DEL PLANO  
PLANTA DE  
CONJUNTO

ESPECIFICACIONES

ALUMNAS  
ACOSTA ARANDA ETNA CARMEN  
CASTAÑEDA JUÁREZ DAMARIS  
PELÁEZ GONZÁLEZ ESTEFANÍA  
PÉREZ CORTÉS KARLA STEPHANY

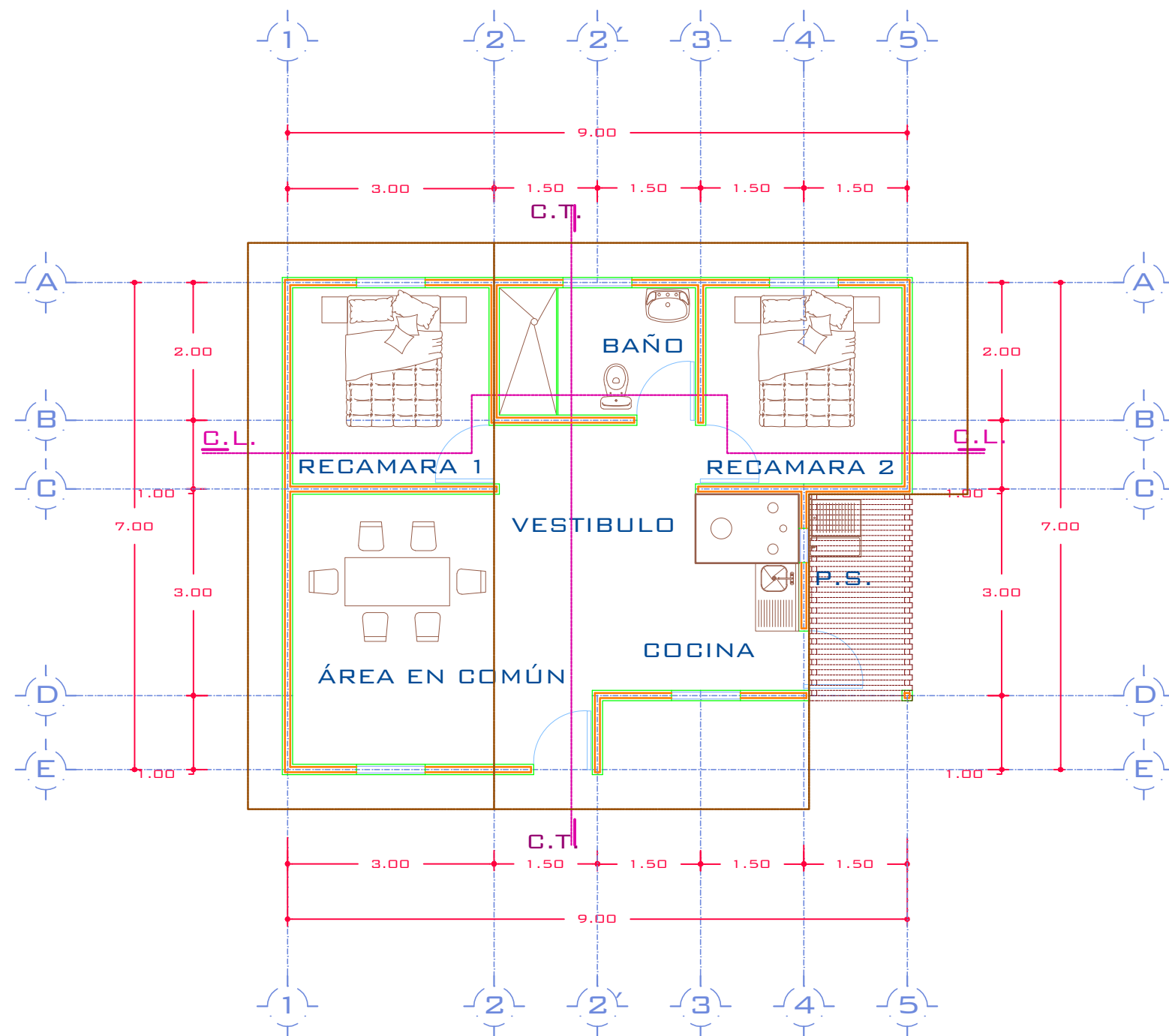
FECHA DE ENTREGA  
MARZO - 2016

ESCALA  
1:250 Y 1:50

ADOTACIÓN  
METROS

A1

NO. DE LÁMINA



BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA  
 FACULTAD DE ARQUITECTURA  
 COLEGIO DE ARQUITECTURA



PROYECTO  
 "VIVIENDA RURAL EN LA LOCALIDAD DE TENEXTEPEC, CHIENAUHTLA, PROPOSTA DE AUTO-CONSTRUCCIÓN"

CLAVE  
 ARQ-2014-1-03-5

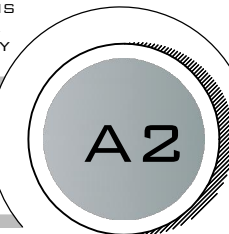
NOMBRE DEL PLANO  
 PLANTA ARQUITECTÓNICA

ESPECIFICACIONES

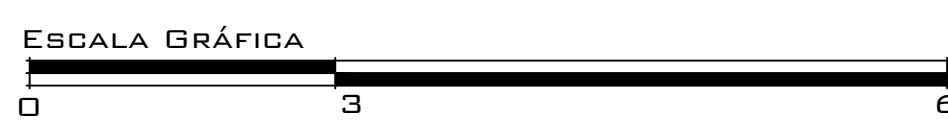
ALUMNAS  
 ACOSTA ARANDA ETNA CARMEN  
 CASTAÑEDA JUÁREZ DAMARIS  
 PELÁEZ GONZÁLEZ ESTEFANÍA  
 PÉREZ CORTÉS KARLA STEPHANY

FECHA DE ENTREGA  
 MARZO - 2016

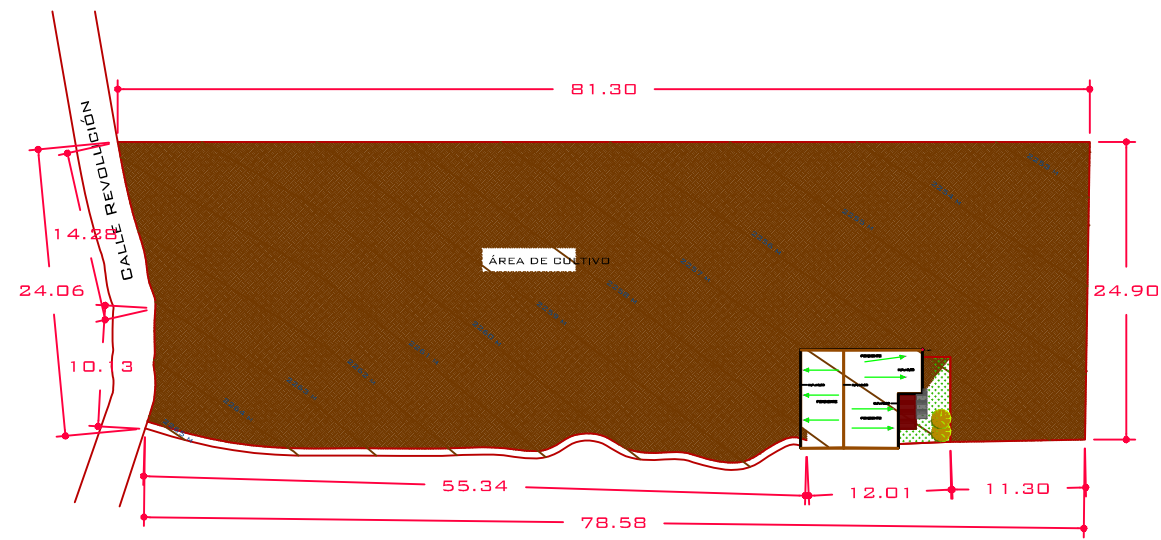
ESCALA 1:30  
 AGOTACIÓN METROS



ND. DE LÁMINA



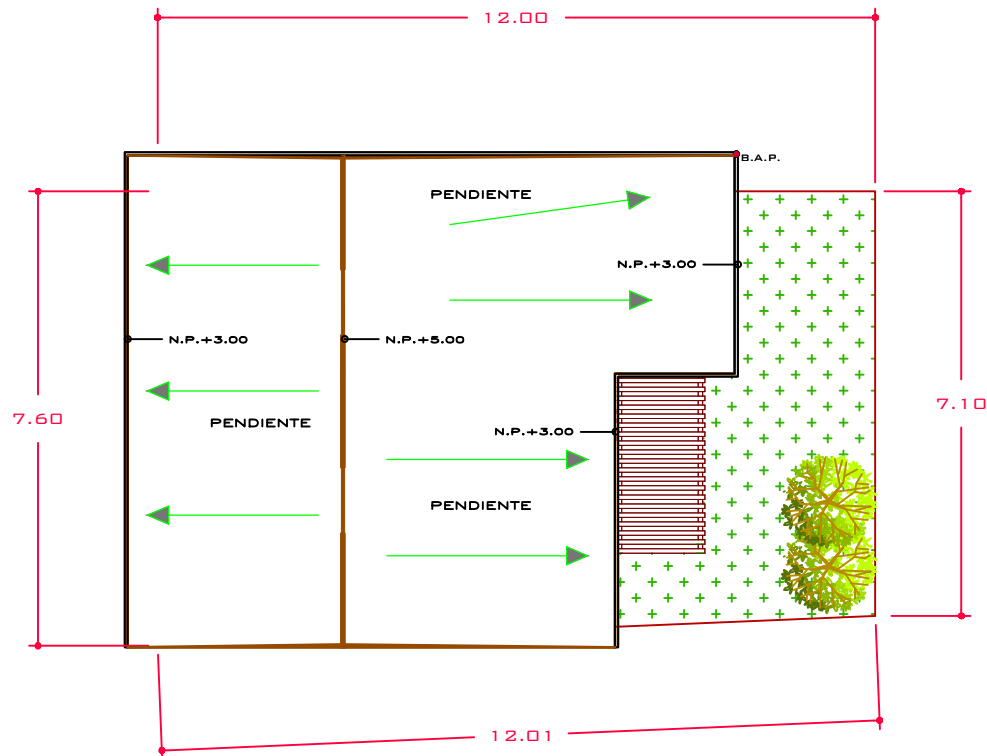
**PLANTA ARQUITECTÓNICA**  
 ESCALA 1:30



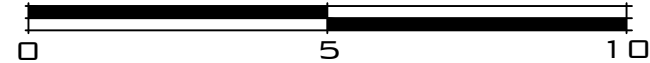
ESCALA GRÁFICA



PLANTA DE CONJUNTO  
ESC 1:250



ESCALA GRÁFICA



PLANTA DE AZOTEA DETALLE  
ESCALA 1:50



BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA  
FACULTAD DE ARQUITECTURA  
COLEGIO DE ARQUITECTURA



PROYECTO:  
"VIVIENDA RURAL EN LA LOCALIDAD DE TENEXTEPEDE, CHIGNAUTLA, PROPUESTA DE AUTO-CONSTRUCCIÓN"

CLAVE:  
ARQ-2014-1-03-5

BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA

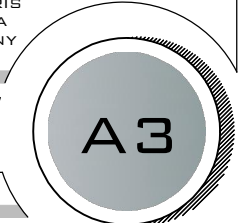
NOMBRE DEL PLANO  
PLANO DE AZOTEA

ESPECIFICACIONES

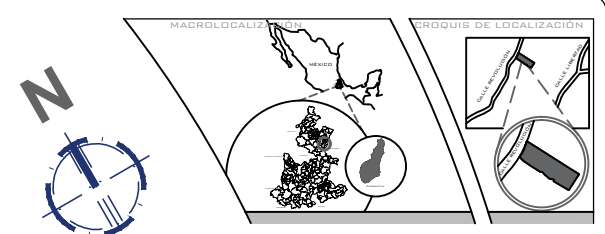
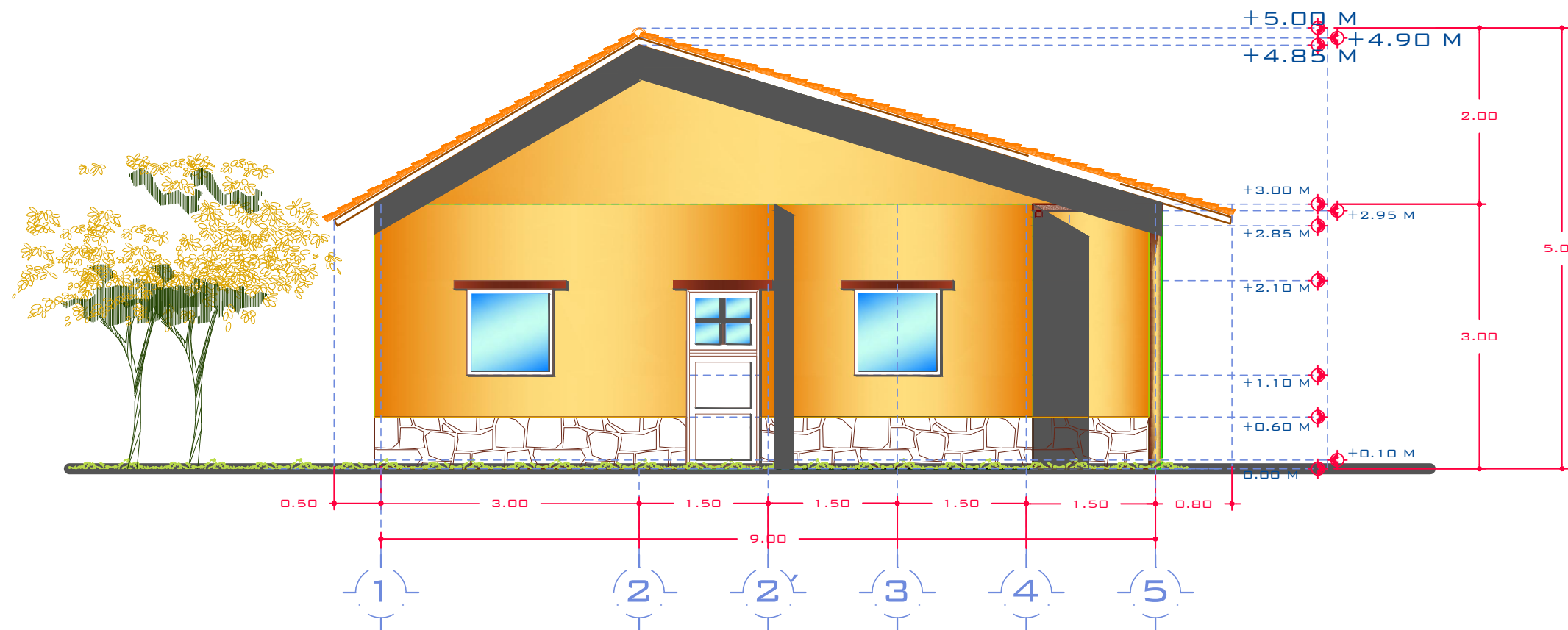
ALUMNAS:  
ACOSTA ARANDA ETNA CARMEN  
CASTAÑEDA JUÁREZ DAMARIS  
PELÁEZ GONZÁLEZ ESTEFANÍA  
PÉREZ CORTÉS KARLA STEPHANY

FECHA DE ENTREGA  
MARZO - 2016

ESCALA 1:50 Y 1:250  
ACOTACIÓN METROS



NO. DE LÁMINA



BENEMÉRITA  
 UNIVERSIDAD  
 AUTÓNOMA DE  
 PUEBLA  
 FACULTAD DE  
 ARQUITECTURA  
 COLEGIO DE  
 ARQUITECTURA



PROYECTO  
 "VIVIENDA RURAL  
 EN LA LOCALIDAD  
 DE TENEXTEPEC,  
 CHIGNAULTA,  
 PROPUESTA DE  
 AUTO-CONSTRUCCIÓN"

CLAVE  
 ARQ-2014-1-03-5

BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA

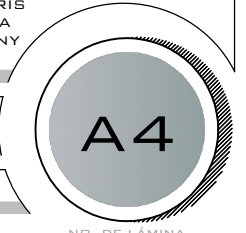
NOMBRE DEL PLANO  
 FACHADA  
 PRINCIPAL

ESPECIFICACIONES

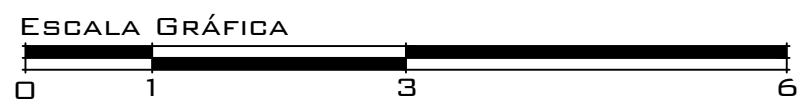
ALUMNAS  
 ACOSTA ARANDA ETNA CARMEN  
 CASTAÑEDA JUÁREZ DAMARIS  
 PELÁEZ GONZÁLEZ ESTEFANÍA  
 PÉREZ CORTÉS KARLA STEPHANY

FECHA DE ENTREGA  
 MARZO - 2016

ESCALA  
 1:40  
 ADOTACIÓN  
 METROS



NO. DE LÁMINA



**FACHADA PRINCIPAL**  
 ESCALA 1:40



BENEMÉRITA  
UNIVERSIDAD  
AUTÓNOMA DE  
PUEBLA

FACULTAD DE  
ARQUITECTURA

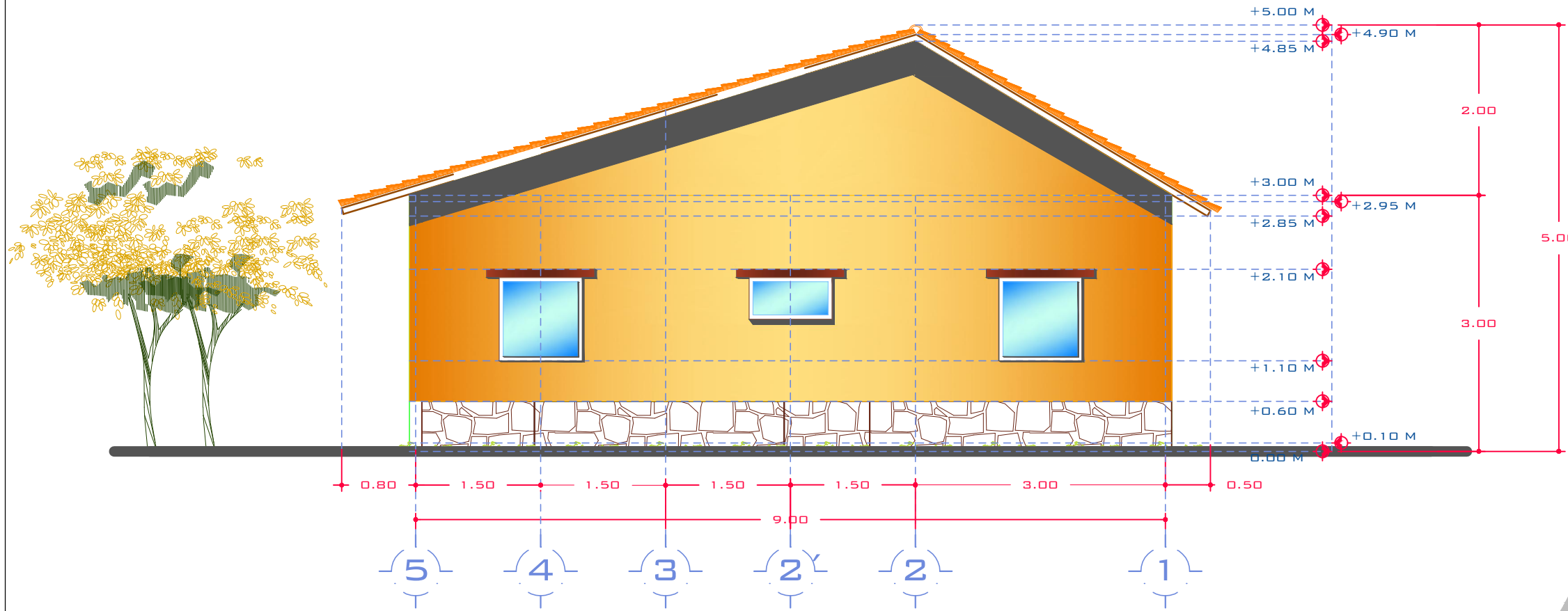
COLEGIO DE  
ARQUITECTURA



PROYECTO  
"VIVIENDA RURAL  
EN LA LOCALIDAD  
DE TENEXTEPEC,  
CHIGNALLTA,  
PROPUESTA DE  
AUTO-CONSTRUCCIÓN"

CLAVE  
ARQ-2014-1-03-5

BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA



NOMBRE DEL PLANO  
FACHADA  
POSTERIOR

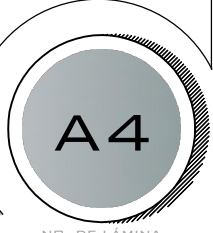
ESPECIFICACIONES

ALUMNAS  
ACOSTA ARANDA ETNA CARMEN  
CASTAÑEDA JUÁREZ DAMARIS  
PELÁEZ GONZÁLEZ ESTEFANÍA  
PÉREZ CORTÉS KARLA STEPHANY

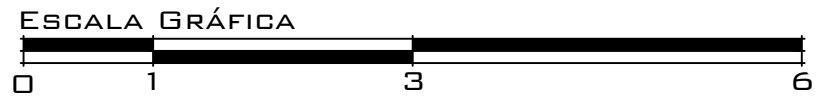
FECHA DE ENTREGA  
MARZO - 2016

ESCALA  
1:40

ADOTACIÓN  
METROS



NO. DE LÁMINA



FACHADA POSTERIOR  
ESCALA 1:40



BENEMÉRITA  
UNIVERSIDAD  
AUTÓNOMA DE  
PUEBLA

FACULTAD DE  
ARQUITECTURA

COLEGIO DE  
ARQUITECTURA



PROYECTO  
"VIVIENDA RURAL  
EN LA LOCALIDAD  
DE TENEXTEPEC,  
CHIGNAUTLA,  
PROPUESTA DE  
AUTO-CONSTRUCCIÓN"

CLAVE  
ARQ-2014-1-03-5

BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA

NOMBRE DEL PLANO  
FACHADA  
LATERAL

ESPECIFICACIONES

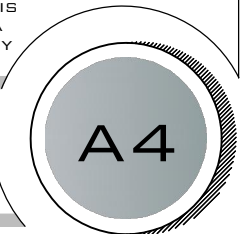
ALUMNAS

ACOSTA ARANDA ETNA CARMEN  
CASTAÑEDA JUÁREZ DAMARIS  
PELÁEZ GONZÁLEZ ESTEFANÍA  
PÉREZ CORTÉS KARLA STEPHANY

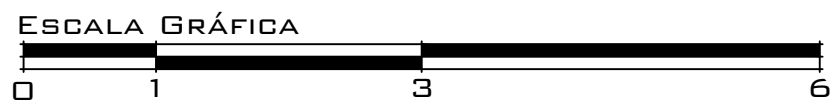
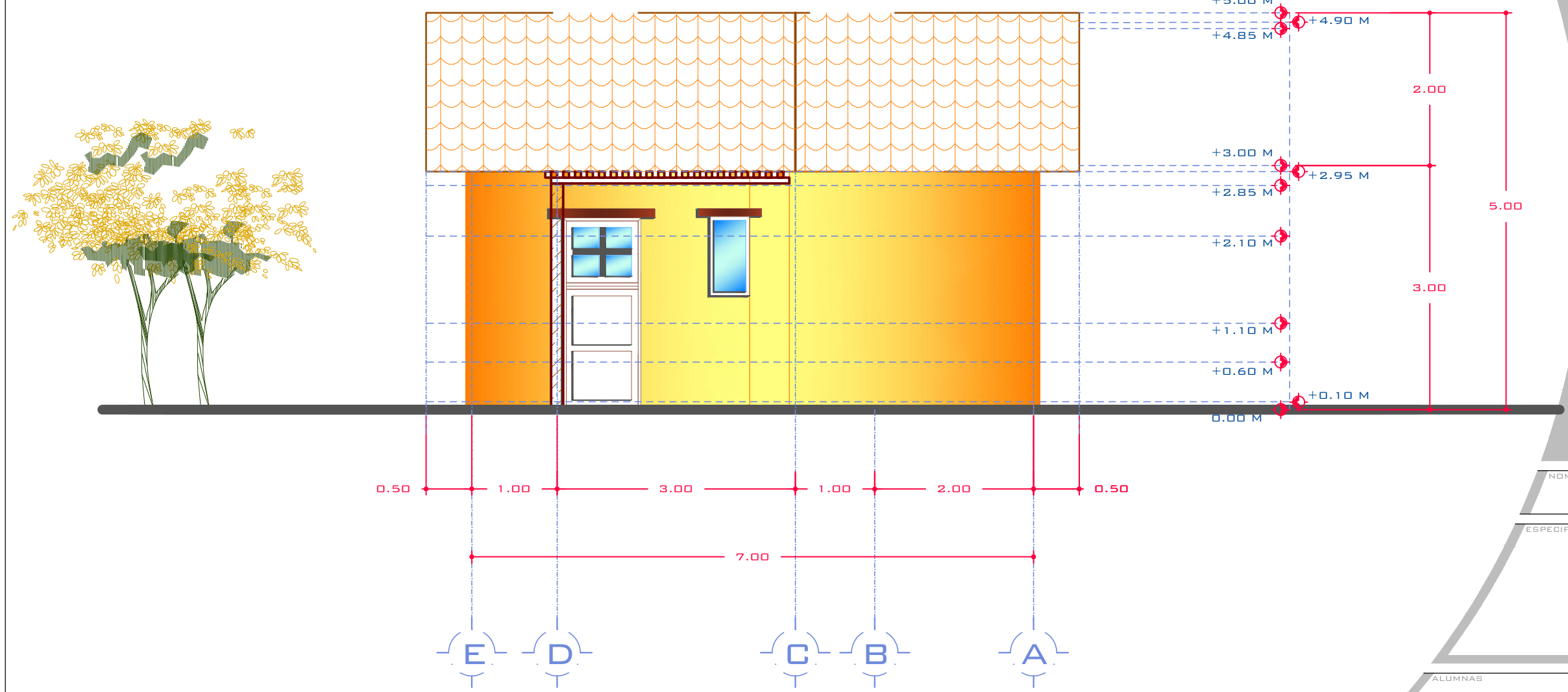
FECHA DE ENTREGA  
MARZO - 2016

ESCALA  
1:40

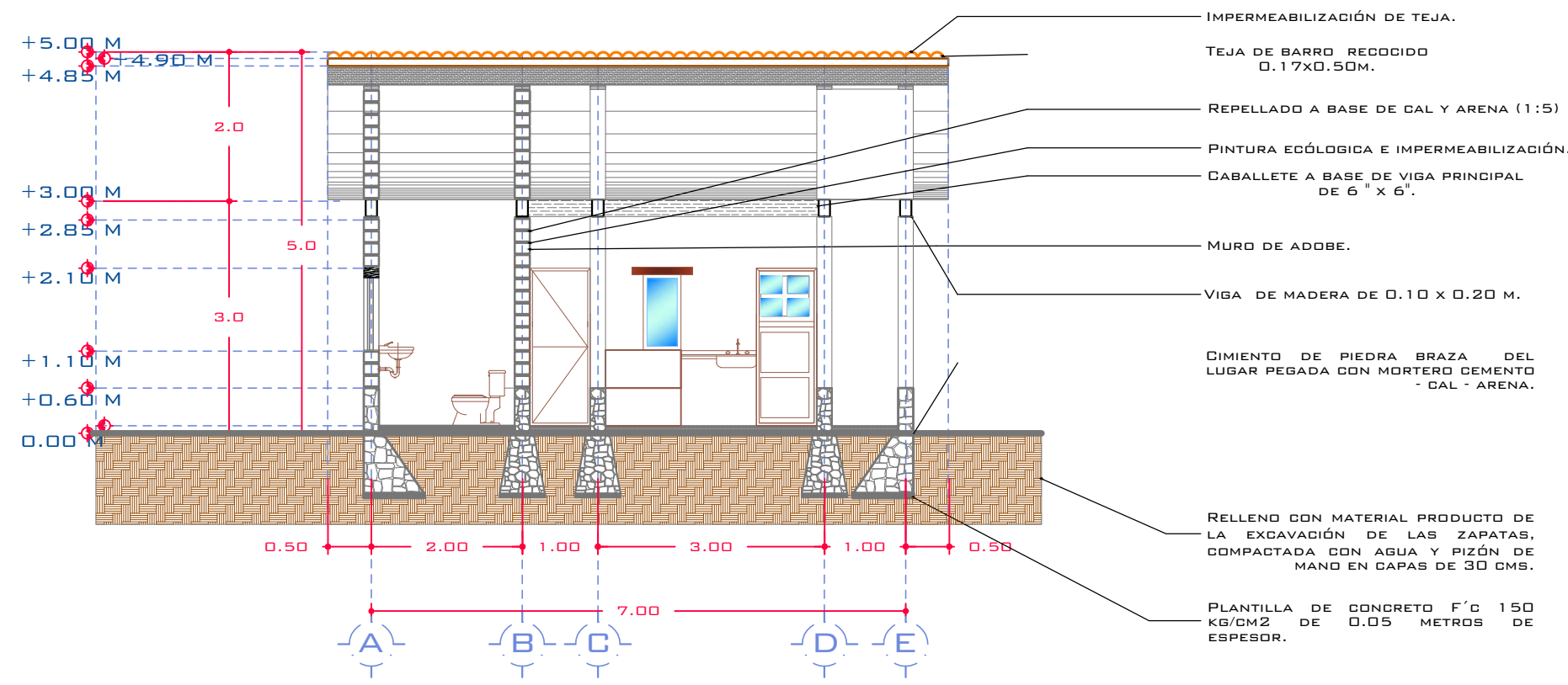
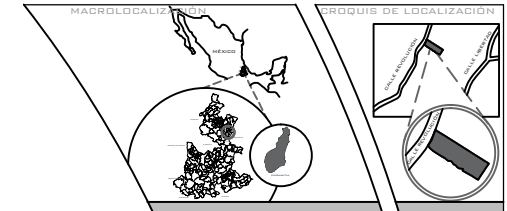
ACOTACIÓN  
METROS



NO. DE LÁMINA



FACHADA LATERAL  
ESCALA 1:40



BENEMÉRITA  
 UNIVERSIDAD  
 AUTÓNOMA DE  
 PUEBLA  
 FACULTAD DE  
 ARQUITECTURA  
 COLEGIO DE  
 ARQUITECTURA



PROYECTO  
 "VIVIENDA RURAL  
 EN LA LOCALIDAD  
 DE TENEXTEPEC,  
 CHIGNAUTLA,  
 PROPUESTA DE  
 AUTO-CONSTRUCCIÓN"

CLAVE  
 ARQ-2014-1-03-5

BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA

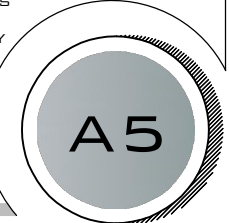
NOMBRE DEL PLANO  
 CORTE TRANSVERSAL

ESPECIFICACIONES

ALUMNAS  
 ACOSTA ARANDA ETNA CARMEN  
 CASTAÑEDA JUÁREZ DAMARIS  
 PELÁEZ GONZÁLEZ ESTEFANÍA  
 PÉREZ CORTÉS KARLA STEPHANY

FECHA DE ENTREGA  
 MARZO - 2016

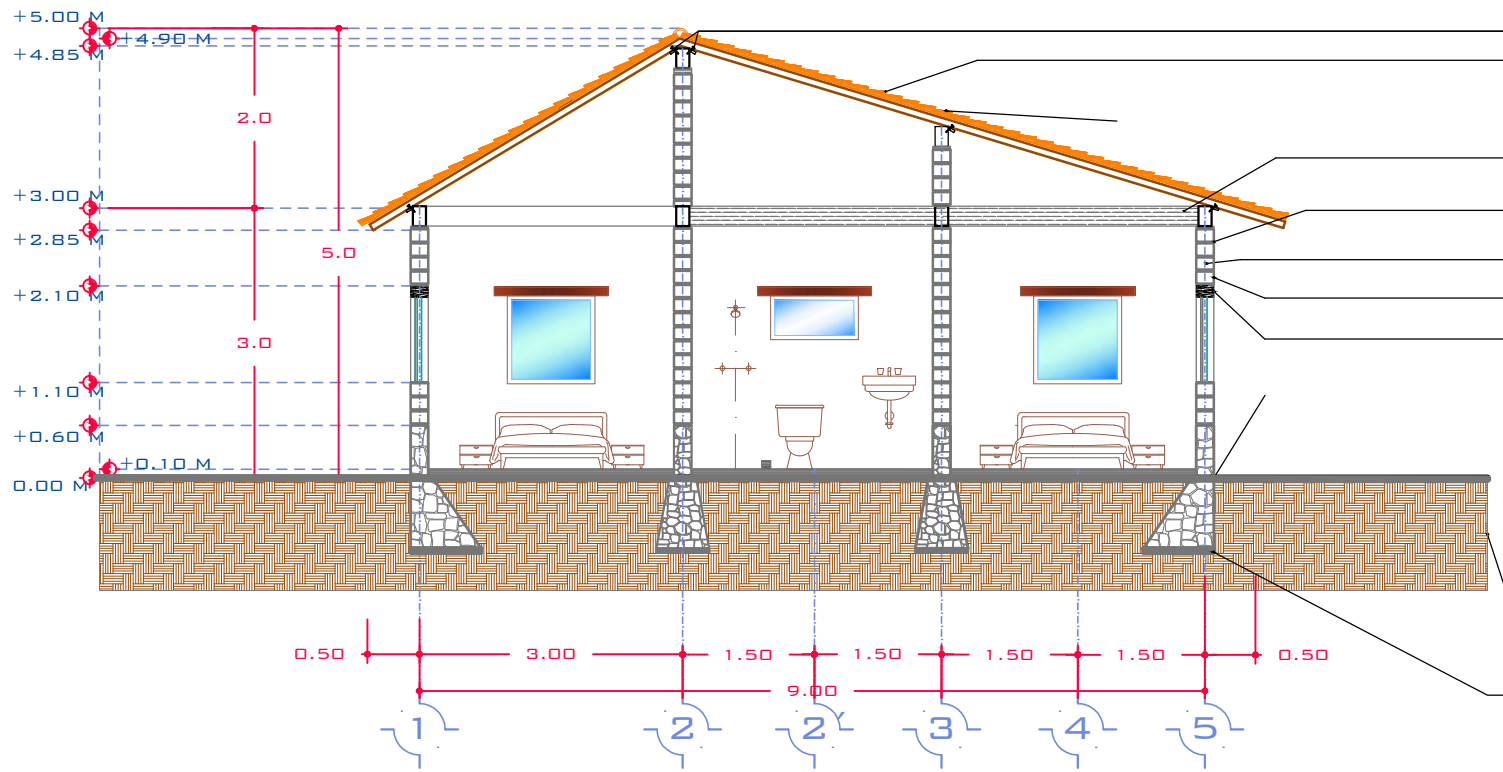
ESCALA  
 1:30  
 ADOTACIÓN  
 METROS



NO. DE LÁMINA



**CORTE TRANSVERSAL**  
 ESCALA 1:30



- CLAVOS DE UNIÓN DE 4".
- IMPERMEABILIZACIÓN DE TEJA.
- TEJA DE BARRO RECOCIDO 0.17x0.50M.
- CABALLETE A BASE DE VIGA PRINCIPAL DE 6" x 6".
- PINTURA ECOLÓGICA E IMPERMEABILIZACIÓN.
- REPELLADO A BASE DE CAL Y ARENA (1:5).
- MURO DE ADOBE.
- VIGA DE MADERA DE 0.10 x 0.20 M.
- CIMIENTO DE PIEDRA BRAZA DEL LUGAR PEGADA CON MORTERO CEMENTO - CAL - ARENA.
- RELLENO CON MATERIAL PRODUCTO DE LA EXCAVACIÓN DE LAS ZAPATAS, COMPACTADA CON AGUA Y PIZÓN DE MANO EN CAPAS DE 30 CMS.
- PLANTILLA DE CONCRETO F'c 150 KG/CM2 DE 0.05 METROS DE ESPESOR.

BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA  
 FACULTAD DE ARQUITECTURA  
 COLEGIO DE ARQUITECTURA



PROYECTO  
 "VIVIENDA RURAL EN LA LOCALIDAD DE TENEXTEPEC, CHIGNAULTA, PROPUESTA DE AUTO-CONSTRUCCIÓN"

CLAVE  
 ARQ-2014-1-03-5

BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA

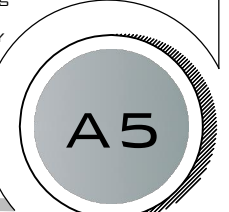
NOMBRE DEL PLANO  
 CORTE LONGITUDINAL

ESPECIFICACIONES

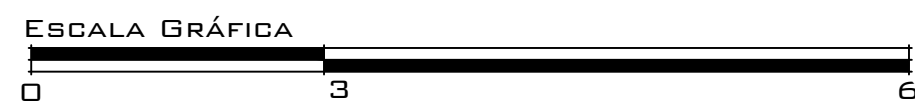
ALUMNAS  
 ACOSTA ARANDA ETNA CARMEN  
 CASTAÑEDA JUÁREZ DAMARIS  
 PELÁEZ GONZÁLEZ ESTEFANÍA  
 PÉREZ CORTÉS KARLA STEPHANY

FECHA DE ENTREGA  
 MARZO - 2016

ESCALA 1:30 ADOTACIÓN METROS



NO. DE LÁMINA

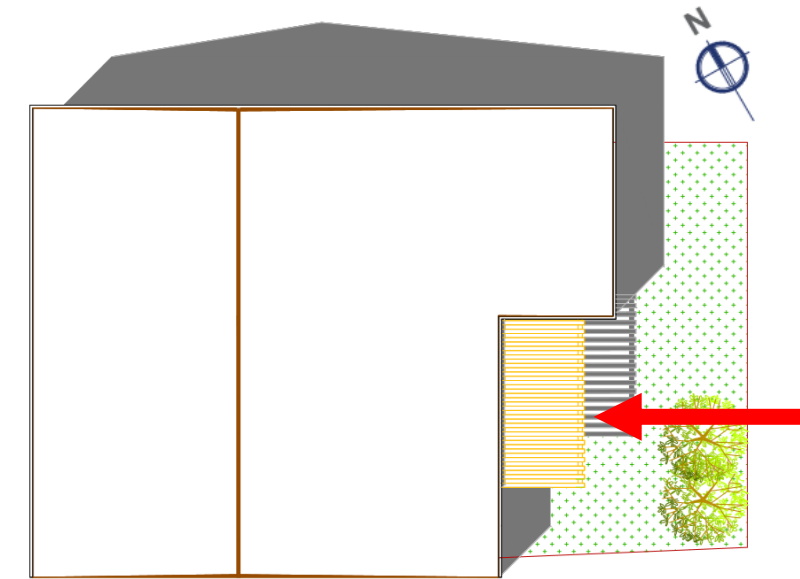


**CORTE LONGITUDINAL**  
 ESCALA 1:30



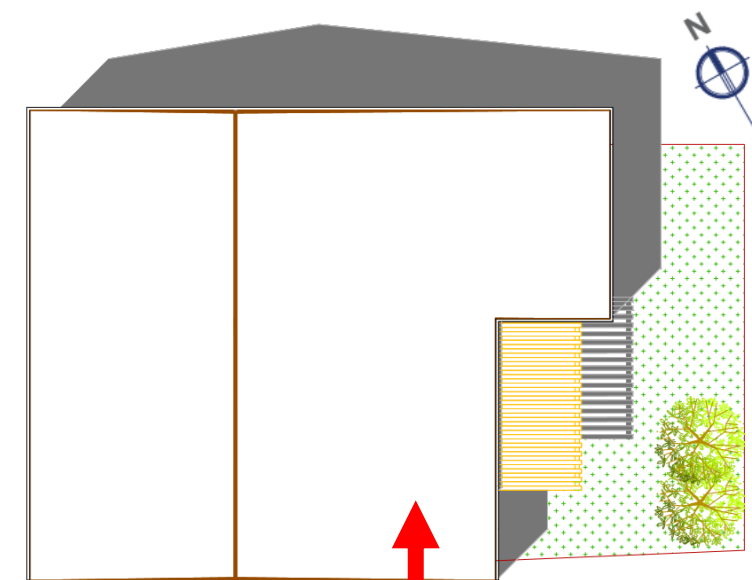


**DISEÑO 3D VIVIENDA RURAL**



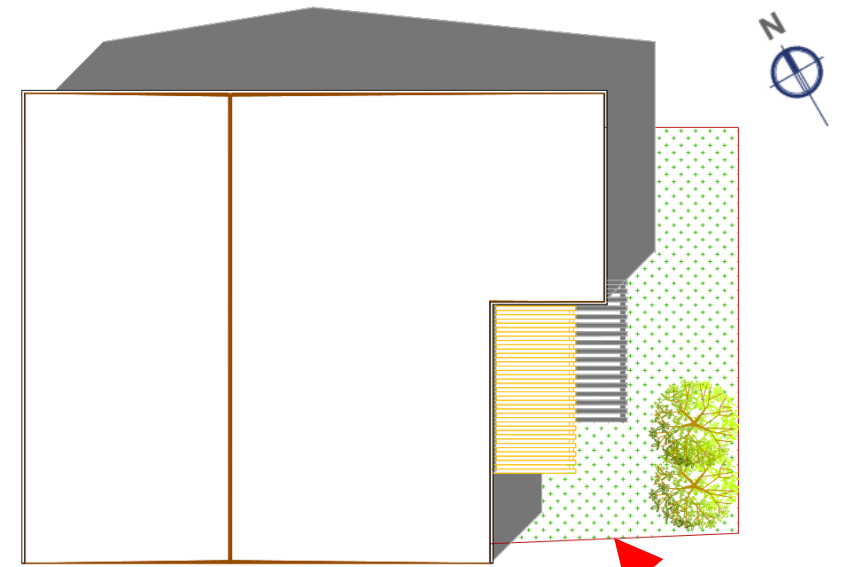
**Planta de Conjunto.**

**Vista Fachada Lateral.**

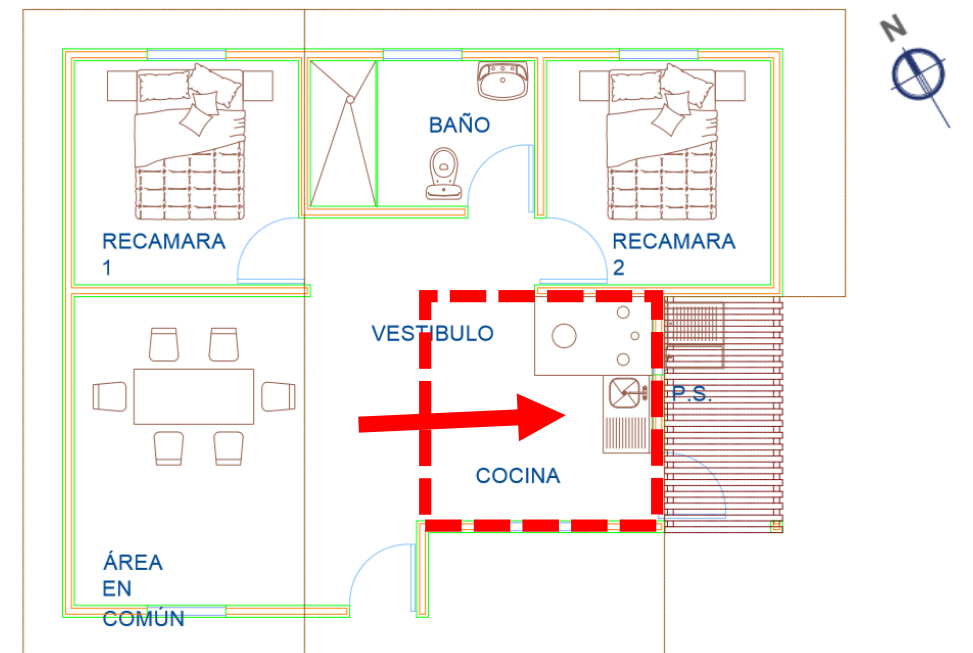


**Planta de Conjunto.**

**Vista Fachada Principal.**



**Planta de Conjunto.**  
**Vista Fachada Principal y Lateral.**



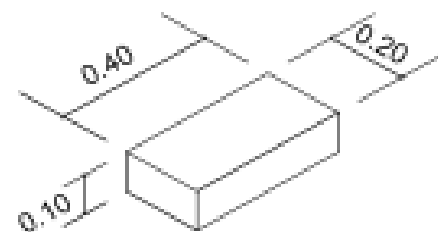
**Planta Arquitectónica.**  
**Vista Cocina.**

#### 4.2.2 PROPUESTA ESTRUCTURAL

Antes de pasar a la propuesta estructural del proyecto de la vivienda, debemos señalar que el terreno donde se propone llevar a cabo la vivienda, no presenta dificultad en cuanto a desniveles, y las condiciones del mismo se identifica como tepetate, material granuloso con alto contenido de arcilla, el cual al perder humedad aumenta su dureza, por lo que la resistencia está garantizada. Algunas experiencias constructivas presentes en el sitio, permiten entender que el comportamiento del subsuelo es estable, además de que la propuesta no presenta excavaciones profundas, al ser una construcción de un solo nivel con claros relativamente cortos.

La solución que se propone parte de una plantilla en la que descansa el cimiento de mampostería de acuerdo a cálculo (piedra braza de la región, asentada con mortero cal-arena). En general la profundidad de la cimentación alcanza el suelo firme por debajo de la capa orgánica. Las formas de esta cimentación son en "L" y "T" invertida prismática del mismo ancho del muro, pero en este caso en lugar del muro inmediatamente se correrá un sobrecimiento del mismo material (con una altura de 60 cm) con el fin de distribuir las cargas de la vivienda hacia el terreno de manera uniforme y garantiza que el material con el que se proponen los muros (adobe), no tenga contacto con el subsuelo por la humedad que por capilaridad existe, logrando aislar la humedad de los muros.

A partir del sobrecimiento seguirá el muro de adobe (adobe que será construido en la región con la misma materia que el suelo del terreno nos proporcione), este blocks deberá tener las medidas siguientes: 10 cm de

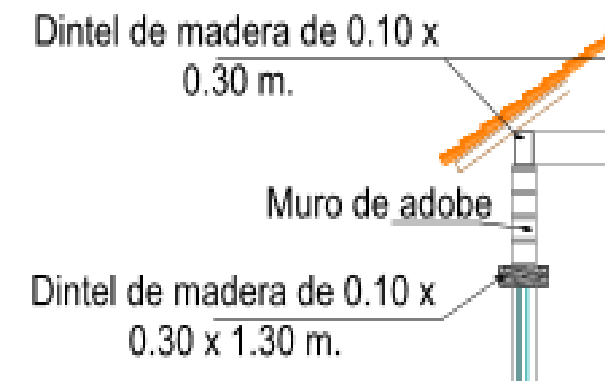


Medidas del block de adobe.

espesor, 40 cm de largo y 20 cm de ancho; modulación considerada la más conveniente para la realización del muro. Teniendo la materia prima, las hiladas deberán ser hechas con los adobe secos pero al momento de utilizarse tendrán que estar humedecidos, para lograr mayor cohesión con el mortero (este requerirá una dosificación similar a los

bloques). Las juntas entre cada hilada están consideradas de 2 cm de espesor. Entonces tendremos muros con una altura total de 3 metros (rematados con una dintel de madera de 10 cm de ancho y 30 cm de altura) y una anchura de 22 centímetros en total, considerando 20 cm del ancho del adobe como tal, más 2 cm del repellido que se aplicara en los muros a base de cal, tierra y arena proporción 1:5. Finalmente se aplicara al muro pintura ecológica y una capa de impermeabilizante para proteger no solo el muro sino la estabilidad de la vivienda.

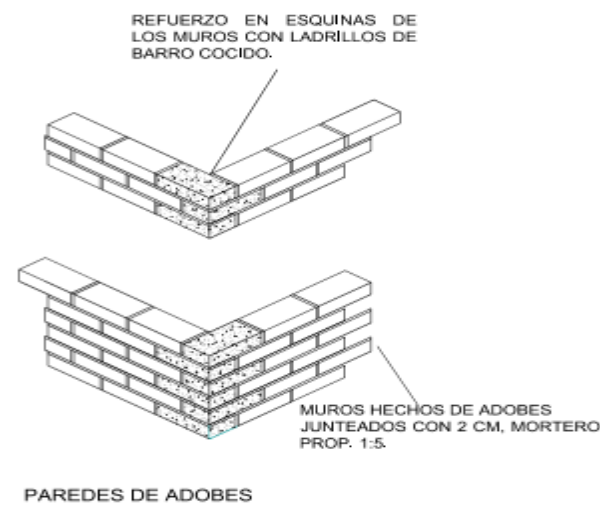
Es importante mencionar que en los vanos donde exista una ventana o puerta, estarán protegidos y rematados con un dintel de madera de 10 centímetros de ancho y 30 centímetros de altura, empotrado en los muros de apoyo al menos 40 cm de cada lado. Todos los vanos deben ser centrados. El ancho del vano es de 1.20 m. La distancia entre una esquina y un vano no debe ser inferior a tres veces el espesor de muro y como mínimo 90 cm. La suma de los anchos de vano en una pared no debe ser mayor que la tercera parte de su longitud. Estos dinteles servirán de protección contra la misma humedad de la vivienda y de estructura para el pandeo de los adobes en dicho vano.



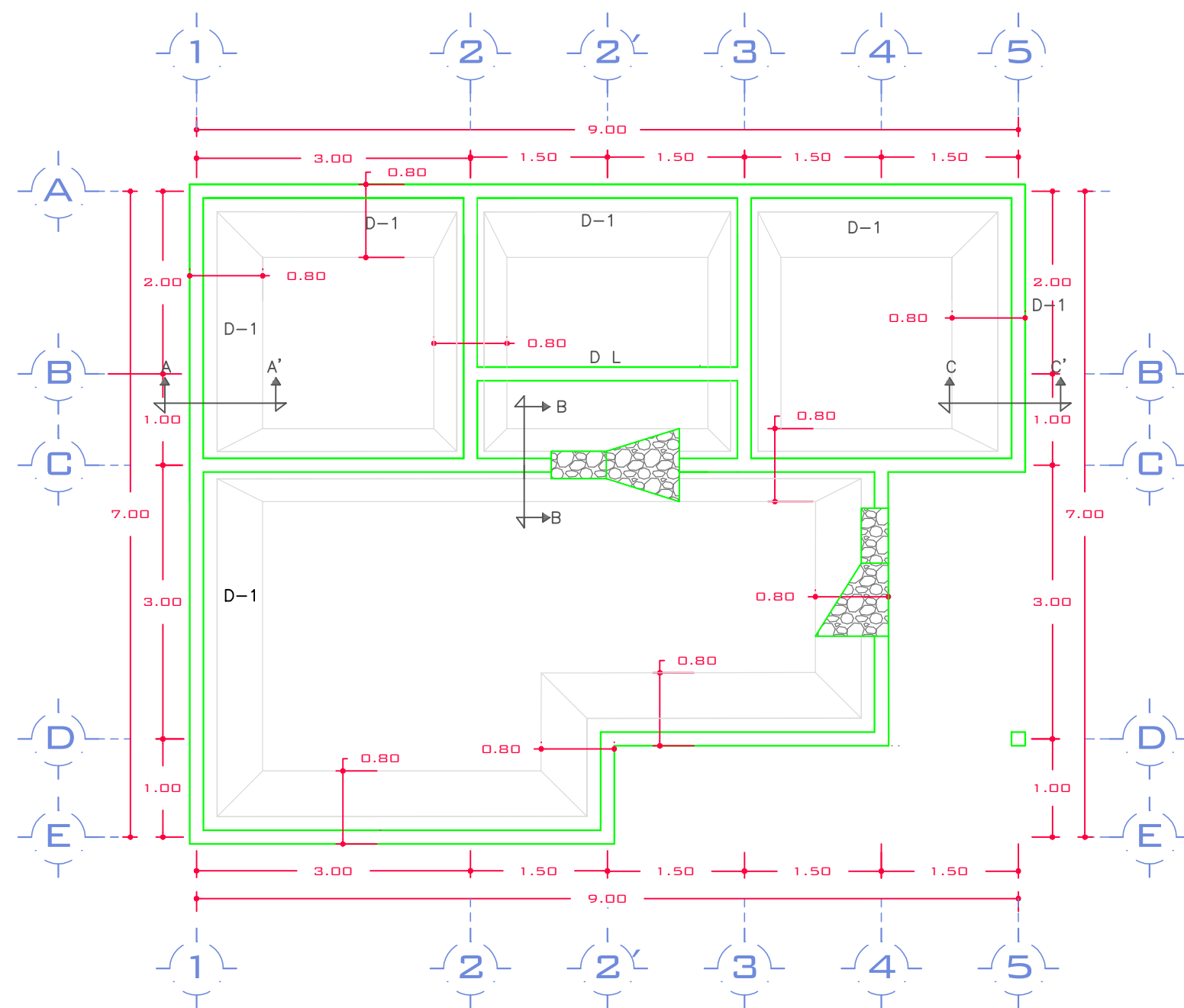
Corte transversal, detalle de muro.

Otro detalle del cual hay que prestar atención es como logra la unión cuando se intersectan dos muros. En este caso al terminar la hilada en cada extremo, en lugar de terminarlo con un block de adobe, se hará con un ladrillo de barro cocido; a manera que en el cruce de cada hilada los ladrillos se vayan entrelazando. Garantizando con ello la estabilidad de la estructura.

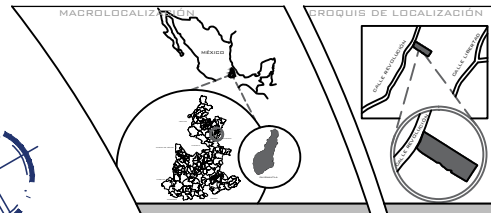
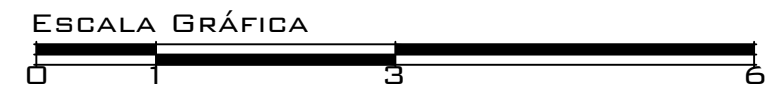
En cuanto a la cubierta, debemos señalar que es a dos aguas, se resuelve a base de una estructura de madera y teja. El soporte para la cubierta es un sistema reticular de vigas de madera (entramado) unas colocadas longitudinalmente apoyadas sobre las vigas transversales; en las cuales las tejas se apoyaran. La cumbrera también se elaborara del mismo material que la teja, para evitar la penetración y filtración del agua en esta unión. Este método de construcción es muy versátil, y da muy buenos resultados en sitios donde el índice pluvial es alto. De ahí que se considere una solución que se adapta a todo tipo de proyectos, y a las condiciones naturales del sitio.



Detalle intersección de muros.



**PLANO DE CIMENTACIÓN**  
ESCALA 1:40



BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA  
FACULTAD DE ARQUITECTURA  
COLEGIO DE ARQUITECTURA



PROYECTO  
"VIVIENDA RURAL EN LA LOCALIDAD DE TENEXTEPEC, CHIENAILTA, PROPUESTA DE AUTO-CONSTRUCCIÓN"

CLAVE  
ARQ-2014-1-03-5

BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA

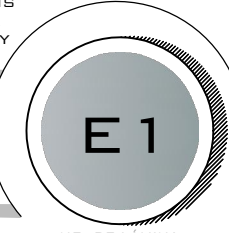
NOMBRE DEL PLANO  
PLANO DE CIMENTACIÓN

ESPECIFICACIONES

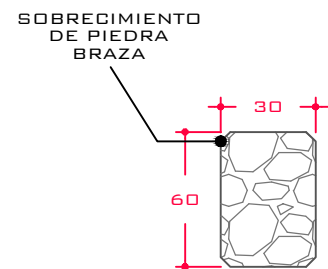
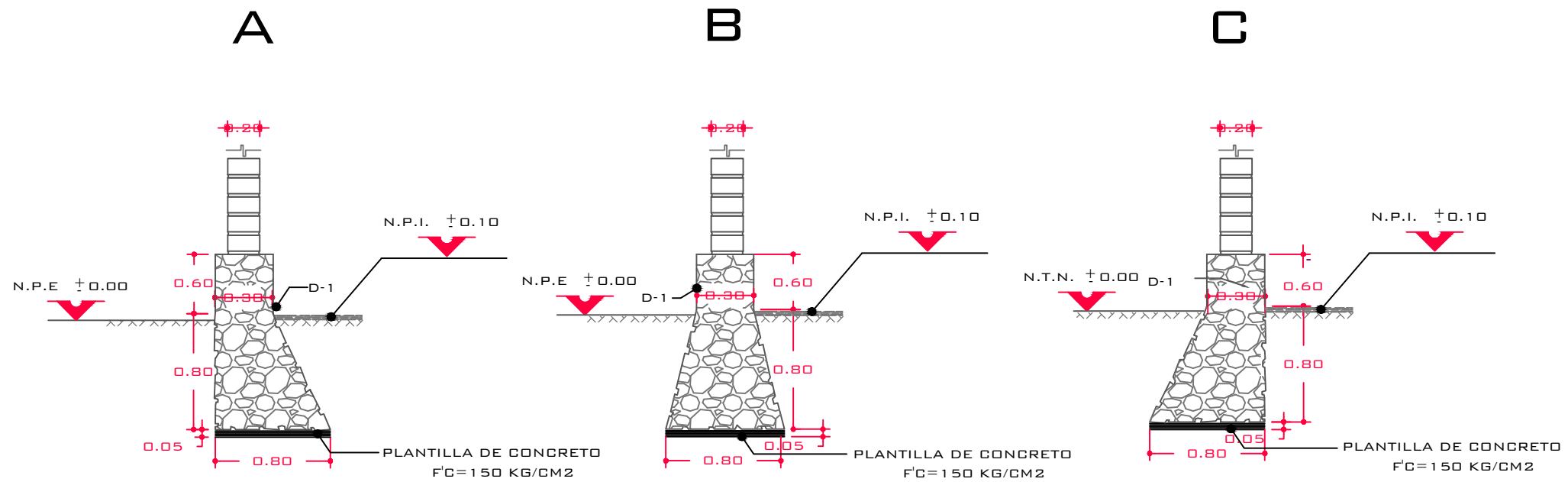
ALUMNAS  
ACOSTA ARANDA ETNA CARMEN  
CASTAÑEDA JUÁREZ DAMARIS  
PELÁEZ GONZÁLEZ ESTEFANÍA  
PÉREZ CORTÉS KARLA STEPHANY

FECHA DE ENTREGA  
MARZO - 2016

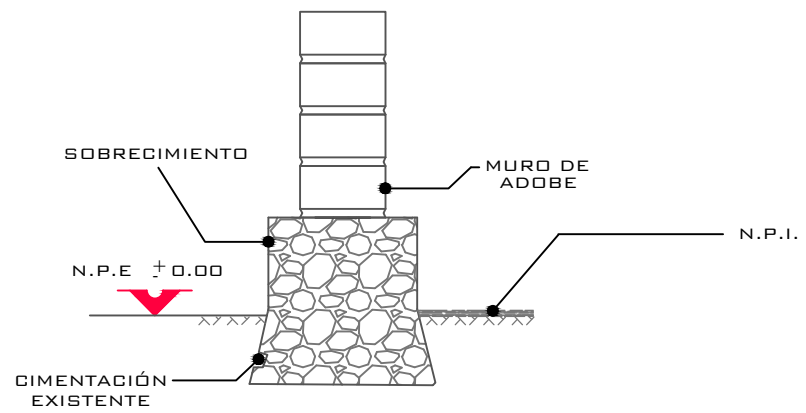
ESCALA 1:75  
AGOTACIÓN METROS



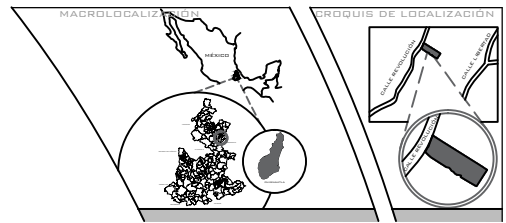
NO. DE LÁMINA



SOBRECIMIENTO



DETALLE ANCLAJE DE MURO A SOBRECIMIENTO DE PIEDRA



BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA  
FACULTAD DE ARQUITECTURA  
COLEGIO DE ARQUITECTURA



PROYECTO  
"VIVIENDA RURAL EN LA LOCALIDAD DE TENEXTEPEC, CHIENAJUATA, PROPUESTA DE AUTO-CONSTRUCCIÓN"

CLAVE  
ARQ-2014-1-03-5

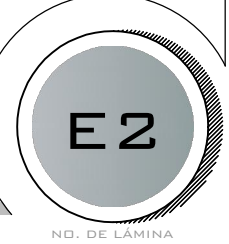
NOMBRE DEL PLANO  
CIMENTACIÓN: DETALLES

ESPECIFICACIONES

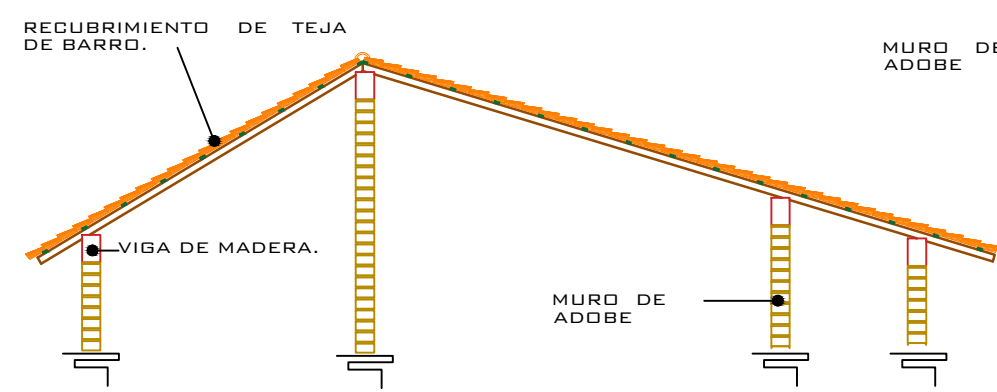
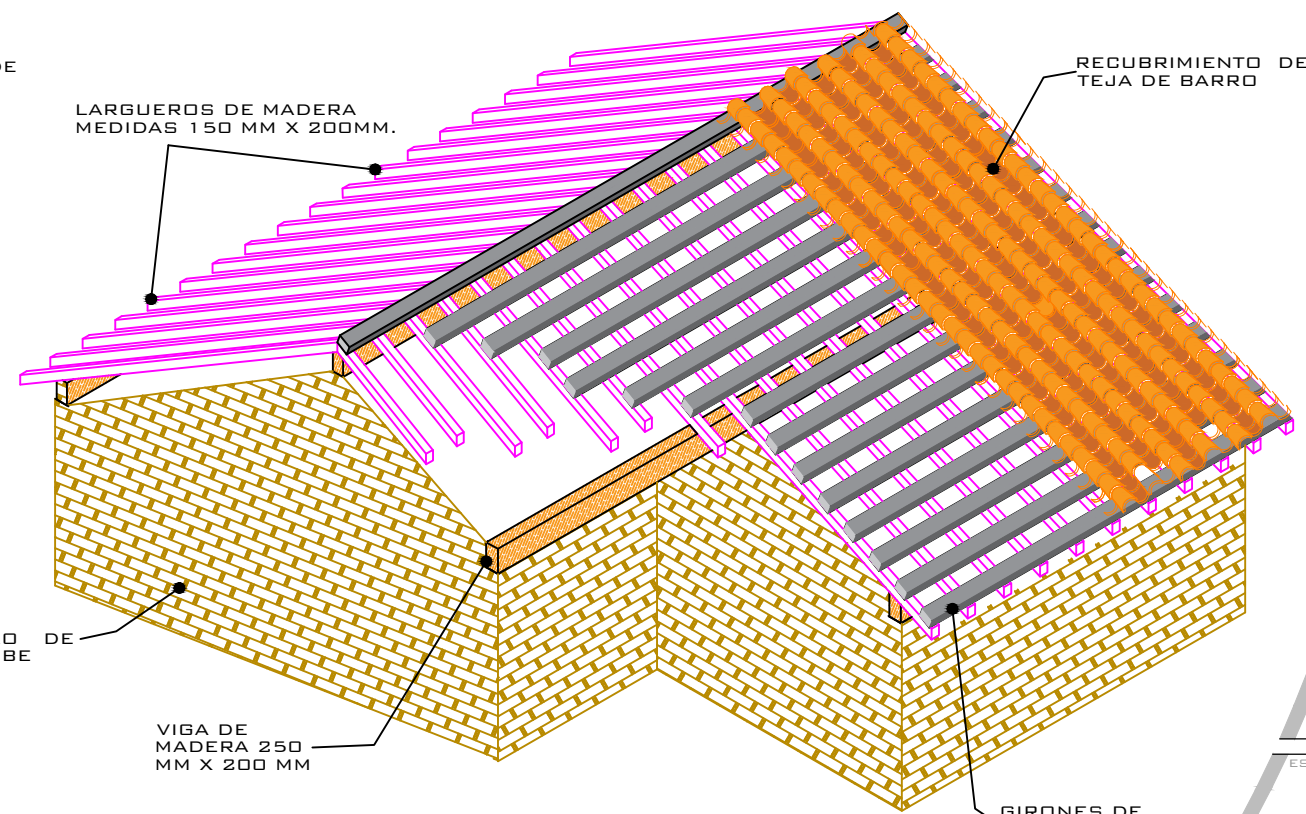
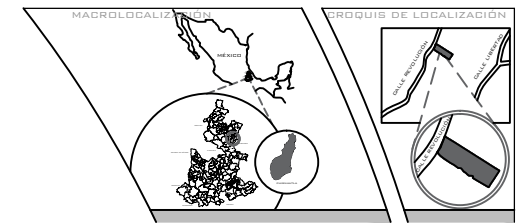
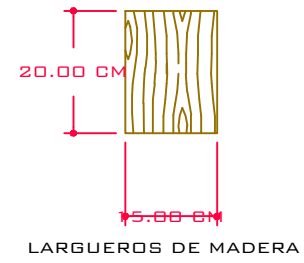
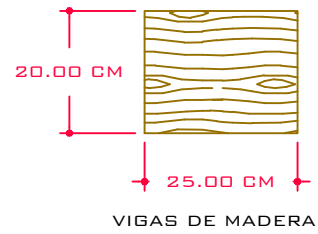
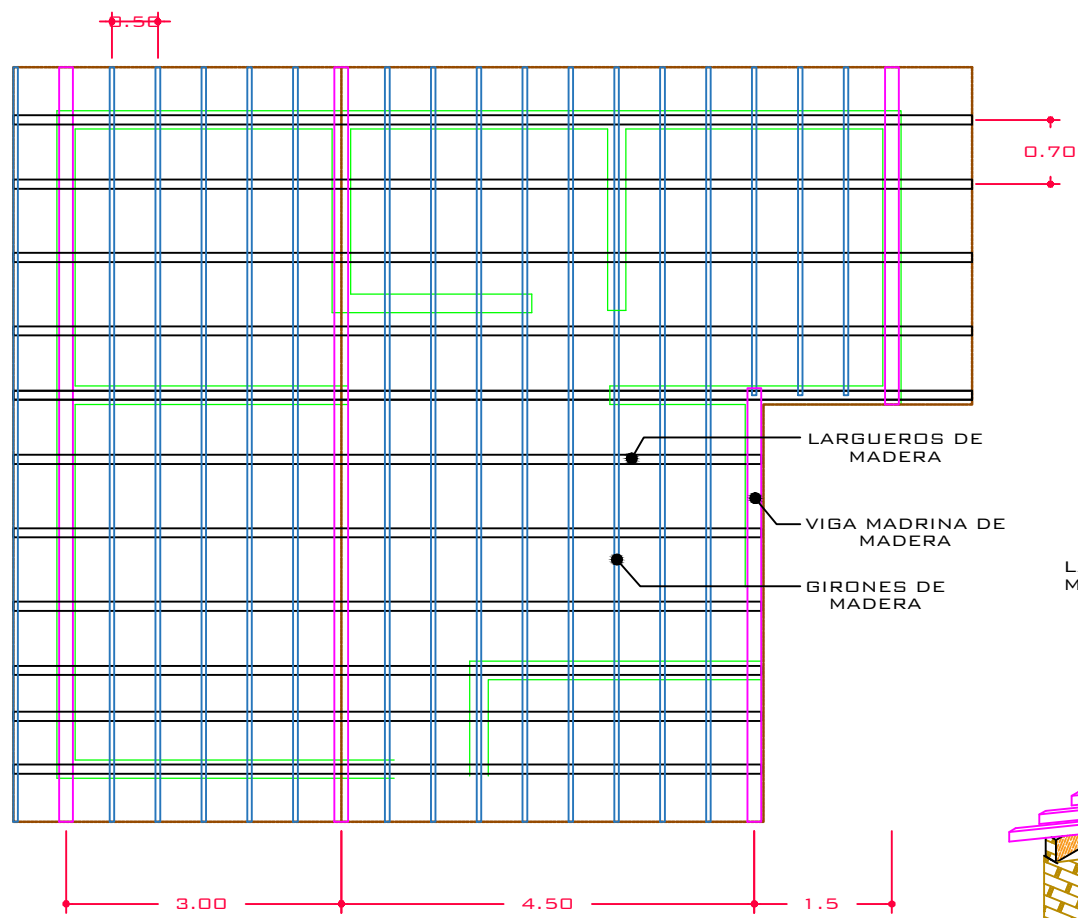
ALUMNAS  
ACOSTA ARANDA ETNA CARMEN  
CASTAÑEDA JUÁREZ DAMARIS  
PELÁEZ GONZÁLEZ ESTEFANÍA  
PÉREZ CORTÉS KARLA STEPHANY

FECHA DE ENTREGA  
MARZO - 2016

ESCALA SIN ESCALA  
ACOTACIÓN METROS



# DETALLES DE CIMENTACIÓN



PERSPECTIVA DETALLE DE LOSA

CORTE ALZADO DE LOSA

# PLANO DE LOSAS

BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA  
 FACULTAD DE ARQUITECTURA  
 DOLEGIO DE ARQUITECTURA

PROYECTO  
 "VIVIENDA RURAL EN LA LOCALIDAD DE TENEXTEPEC, CHIGNAULTA, PROPUESTA DE AUTO-CONSTRUCCIÓN"

CLAVE  
 ARQ-2014-1-03-5

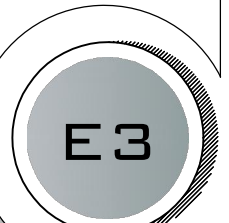
NOMBRE DEL PLANO  
 PLANO DE LOSAS

ESPECIFICACIONES

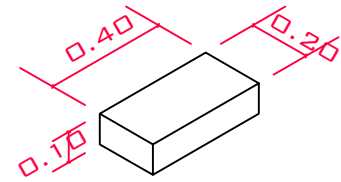
ALUMNAS  
 ACOSTA ARANDA ETNA CARMEN  
 CASTAÑEDA JUÁREZ DAMARIS  
 PELÁEZ GONZÁLEZ ESTEFANÍA  
 PÉREZ CORTÉS KARLA STEPHANY

FECHA DE ENTREGA  
 MARZO - 2016

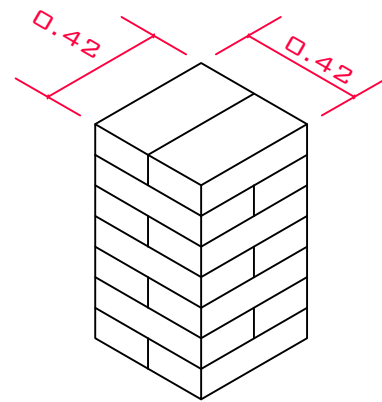
ESCALA SIN ESCALA  
 ADOTACIÓN METROS



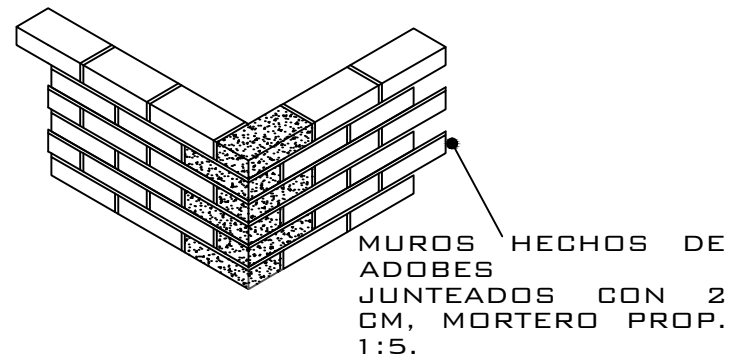
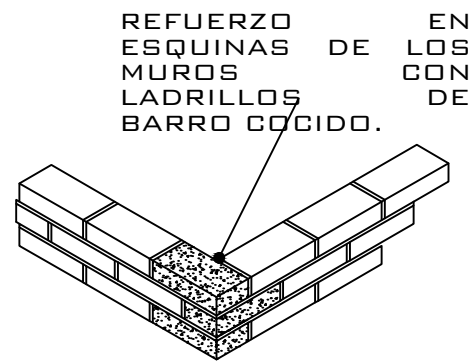
NO. DE LÁMINA



**DIMENSIONES ADOBE**  
ESCALA 1:10



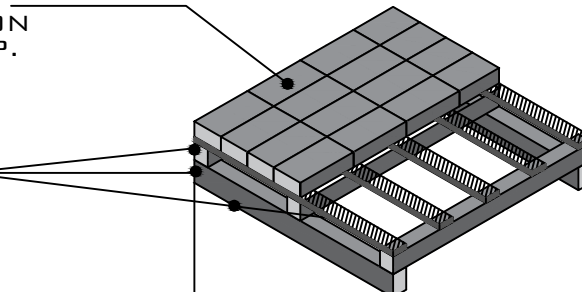
**COLUMNA DE ADOBES**  
ESCALA 1:70



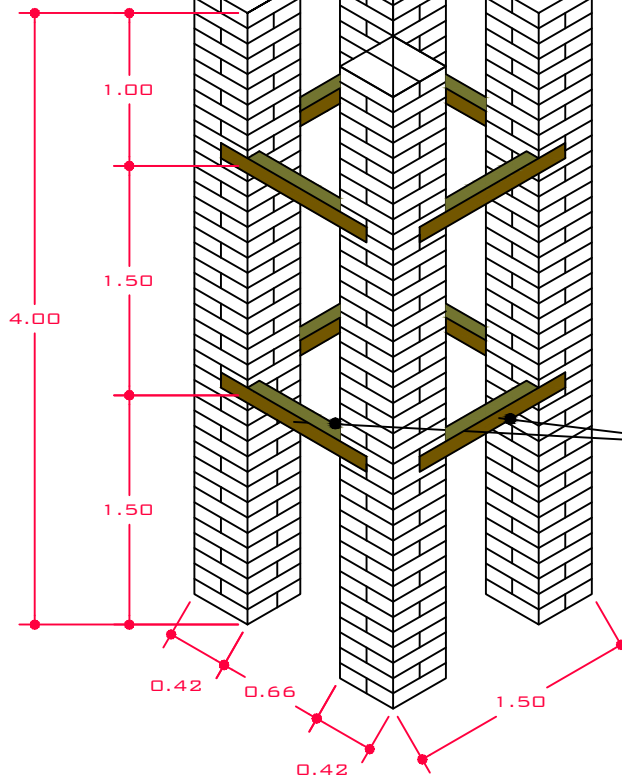
**PAREDES DE ADOBES**  
ESCALA 1:50

ADOBES DE 20x40x10 CM JUNTEADOS CON MORTERO PROP. 1:5

VIGAS DE MADERA



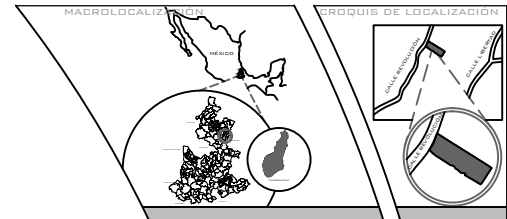
COLUMNA DE ADOBES



**BASE DE TANQUE ELEVADO**  
ESCALA 1:50

VIGAS DE MADERA

**DETALLES ESTRUCTURALES**  
ESCALA 1:10, 1:50 Y 1:70



BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA  
FACULTAD DE ARQUITECTURA  
COLEGIO DE ARQUITECTURA



PROYECTO "VIVIENDA RURAL EN LA LOCALIDAD DE TENEXTEPEC, CHIGNAULTA, PROPUESTA DE AUTO-CONSTRUCCIÓN"

BLAVE ARQ-2014-1-03-5

BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA

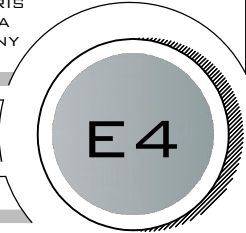
NOMBRE DEL PLANO ESTRUCTURAL: DETALLES BASE DEL TANQUE ELEVADO

ESPECIFICACIONES

ALUMNAS  
ACOSTA ARANDA ETNA GARMEN  
CASTAÑEDA JUÁREZ DAMARIS  
PELÁEZ GONZÁLEZ ESTEFANÍA  
PÉREZ CORTÉS KARLA STEPHANY

FECHA DE ENTREGA  
MARZO - 2016

ESCALA 1:10, 1:50 Y 1:70  
ACOTACIÓN METROS



NO. DE LÁMINA



#### 4.2.3 Proyecto de instalaciones y ecotecnias

El proyecto para su completo y correcto funcionamiento tiene diferentes instalaciones que se propone resolver con opciones alternativas a partir de los recursos que la naturaleza aporta, evitando la dependencia del gas Lp, ayudando con ello al medio ambiente y a la economía del usuario. A continuación se describe cada una de ellas:

##### - **Instalación eléctrica**

La Instalación Eléctrica de la vivienda se diseñó con el fin de optimizar el consumo de energía y su distribución de una manera eficiente y segura, garantizando al usuario flexibilidad, comodidad y economía en la instalación.

La instalación abastecerá un servicio doméstico, por lo tanto el sistema será monofásico, con un voltaje de 120 W, a base de un cableado que consta de una fase cal. 12, un neutro calibre 12, retorno calibre 14; en cuestión de apagadores y tierra física.

Dentro de los elementos incluidos en la instalación eléctrica de la vivienda que se requieren para su funcionamiento óptimo, encontramos los siguientes componentes: acometida eléctrica, medidor de CFE (Comisión Federal de Electricidad), centro de carga, sistema de cableado ya mencionado, apagadores, contactos y lámparas.

Debido a que es una instalación eléctrica básica, debemos ubicar la acometida (es el punto que se une la instalación del distribuidor de energía con la instalación de la vivienda) cerca de la calle. De la acometida pasamos al medidor de CFE, de este se pasa al centro de carga (es básicamente el lugar donde están los fusibles donde se refleja alguna sobre carga de energía).

Para realizar la alimentación de energía en la vivienda (distribución interna destinada a alimentar los puntos de iluminación, es decir cómo llega la energía a todas las lámparas, contactos y apagadores), debemos advertir que el cableado se aplicara primeramente por el plafón en la cocina con dónde existen dos lámparas fluorescentes, y de ahí baja por muro al apagador y dos contactos. El área común cuenta con dos lámparas fluorescentes, el cableado

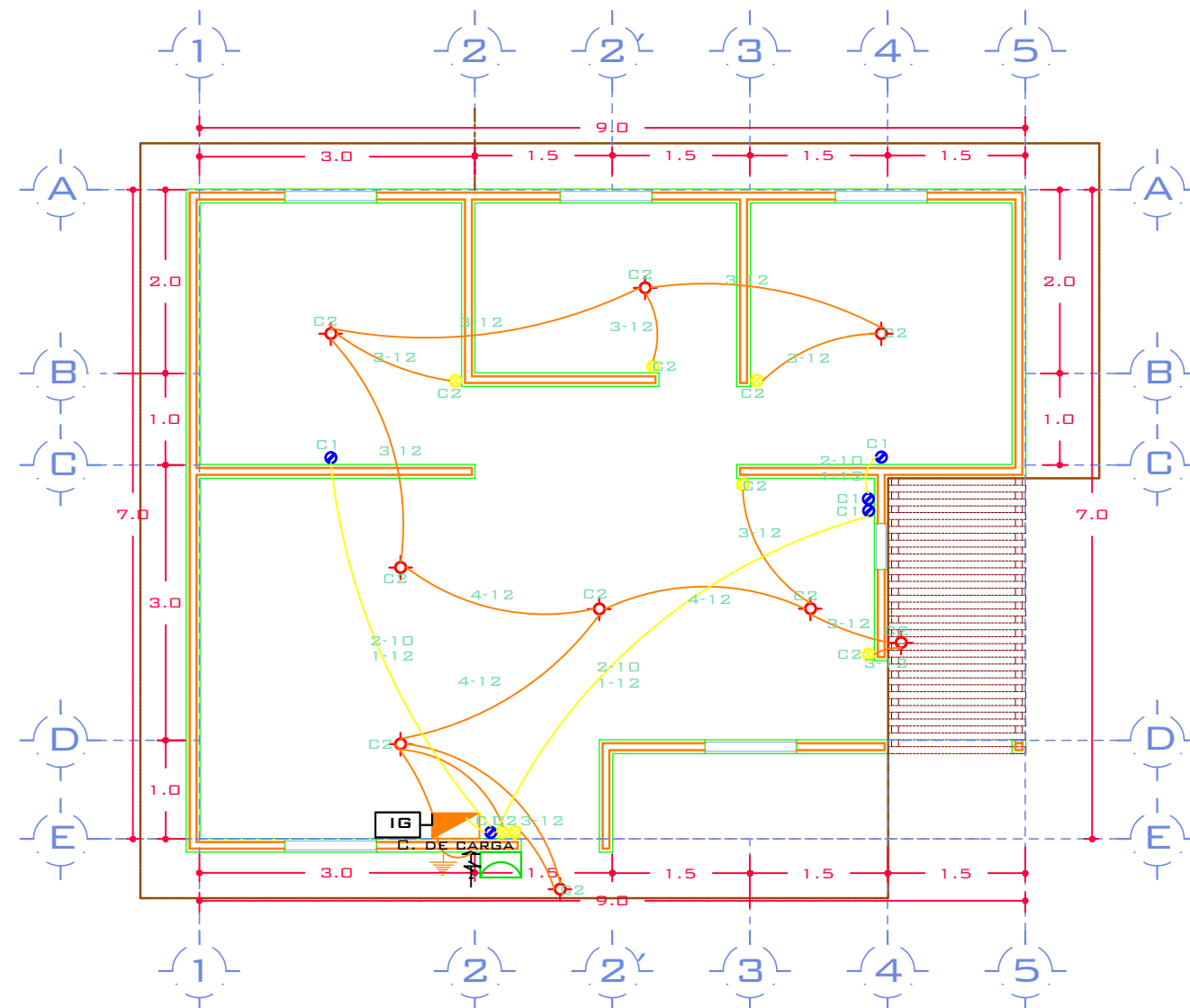
será también por plafón y baja por muro a un apagador y un contacto. El baño cuenta con una lámpara fluorescente, el cableado será de la misma manera que las habitaciones anteriores, bajando por muro a su respectivo apagador.

Cada habitación dentro de la vivienda cuenta con una lámpara, el cableado será en losa y bajara por muro para alimentar al apagador y contacto respectivamente. En el exterior tenemos el patio de servicio con una lámpara arbotante, el cableado baja por muro al apagador ubicado en la cocina.

La entrada principal cuenta con una lámpara fluorescente, cableado por plafond y por muro alimenta al apagador ubicado en el área en común, en el interior de la casa.

En resumen, la instalación consiste en ocho lámparas fluorescentes de 100 watts, un arbotante fluorescente de 100 watts, con un total de 900 watts y seis contactos de 180 watts cada uno, lo que nos da como total de consumo 1,080 watts.

A continuación se presenta el plano de instalación eléctrica con las especificaciones correspondientes.



**SIMBOLOGÍA ELÉCTRICA**

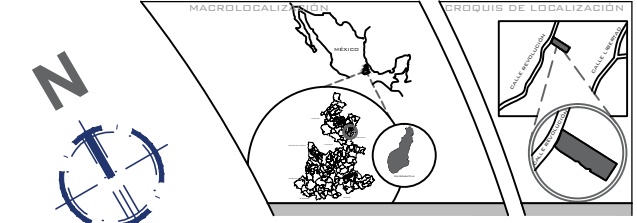
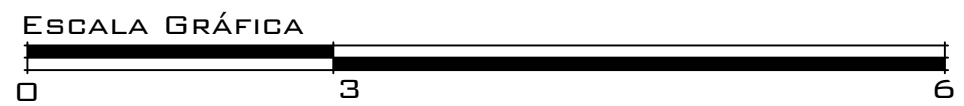
	ACOMETIDA DE C.F.E.
	MEDIDOR CFE
	TIERRA FÍSICA
	INTERRUPTOR GENERAL
	CENTRO DE CARGA
	APAGADOR SENCILLO
	CONTACTO SIMPLE
	LÁMPARA FLUORESCENTE
	ARBOTANTE FLUORESCENTE

**CUADRO DE CARGAS ALUMBRADO Y CONTACTOS**

No. CTOS.				TOTAL
C-1			6	1080
C-2	8	1		900

## INSTALACIÓN ELÉCTRICA

ESCALA 1:30



BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA  
 FACULTAD DE ARQUITECTURA  
 COLEGIO DE ARQUITECTURA



PROYECTO  
 "VIVIENDA RURAL EN LA LOCALIDAD DE TENEXTEPEC, CHIGNAUTLA, PROPUESTA DE AUTO-CONSTRUCCIÓN"

CLAVE  
 ARQ-2014-1-03-5

BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA

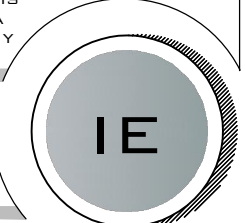
NOMBRE DEL PLANO  
 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

ESPECIFICACIONES

ALUMNAS  
 ACOSTA ARANDA ETNA CARMEN  
 CASTAÑEDA JUÁREZ DAMARIS  
 PELÁEZ GONZÁLEZ ESTEFANÍA  
 PÉREZ CORTÉS KARLA STEPHANY

FECHA DE ENTREGA  
 MARZO - 2016

ESCALA 1:30  
 ADOTACIÓN METROS



NO. DE LÁMINA

#### - **Instalación Hidráulica**

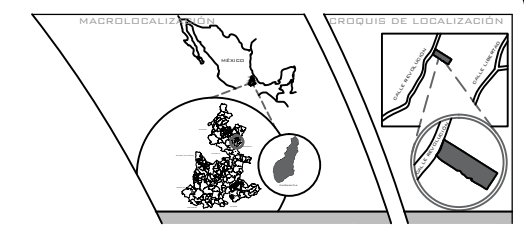
La Instalación Hidráulica distribuye y alimenta el agua con la cantidad y la presión necesaria a los diferentes muebles que lo necesiten dentro de la vivienda.

Se propone para el proyecto, tubería y conexiones de P.V.C. material que garantiza su durabilidad, resistencia, fácil manejo y precio accesible, todo esto lo hace el material ideal para todo tipo de construcciones.

Esta instalación comienza mediante la red de agua potable que suministra agua de manera subterránea hacia la toma domiciliaría pasando por el medidor de flujo, (proporcionado por el organismo operador de agua) hacia una cisterna de capacidad de 5250 litros (cálculo de capacidad de agua que consta de 2 recamaras para la cual se considera una dotación de 150 lts./persona/día, más se debe tener en cuenta una reserva.

Para la vivienda se consideró los siguientes aspectos: número de personas  $2*2+1=5$  personas; gasto diario por personas de 150 litros, lo que nos da  $5*150 = 750 *1 = 750$  litros por día\*7 días = 5250 lts./1000= 5.25m<sup>3</sup>.

Estos datos permiten establecer la capacidad de la cisterna y al mismo tiempo las medidas que ésta debe tener. Para ello, se establece los 5.25 m<sup>3</sup>, se saca raíz cubica = 1.73 cm, dando esta medida por lado del cubo. Por cuestiones prácticas, se propuso una medida de 1.5 metros de ancho x 2 metros de largo por 2 metros de alto. Del lugar de almacenamiento del agua, mediante un sistema de bombeo (el cual se determinó a una bomba con potencia de ¼ de caballo de fuerza, marca ROTOPLAS), se canaliza el agua al tinaco elevado, desde dónde se abastecerán todos los muebles como el inodoro, regadera y lavabo, estos muebles ubicados en el baño, además de una tarja en la cocina y un lavadero en el patio de servicio, (cálculo de la capacidad del tinaco: es de acuerdo a la dotación asignada y al número de personas, de acuerdo con esta vivienda para 2 recamaras =  $2*2+1= 5$  personas; entonces tenemos que son 5 personas con una dotación de 150 lts./persona/día=  $150*5 = 750$  litros/día = 0.75 m<sup>3</sup>.), sin olvidar el calentador solar a través de la tubería con los diámetros y la ruta señalada en el plano, para el uso del residente. A continuación los planos de la instalación hidráulica, así como su respectivo isométrico.



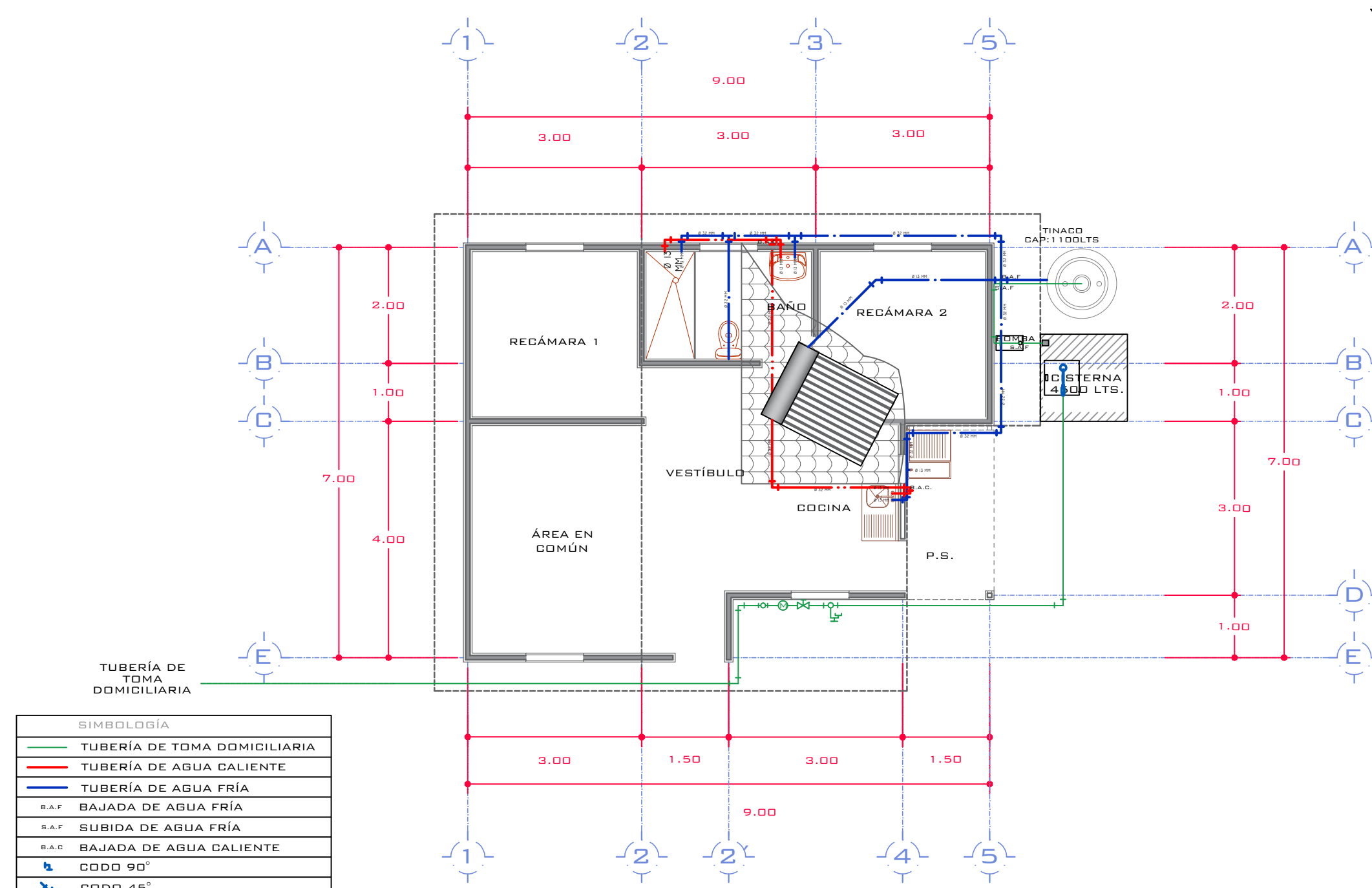
BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA  
 FACULTAD DE ARQUITECTURA  
 COLEGIO DE ARQUITECTURA



PROYECTO  
 "VIVIENDA RURAL EN LA LOCALIDAD DE TENEXTEPEC, CHIGNAUTLA, PROYECTO DE AUTO-CONSTRUCCIÓN"

CLAVE  
 ARQ-2014-1-03-5

BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA



SIMBOLOGÍA	
	TUBERÍA DE TOMA DOMICILIARIA
	TUBERÍA DE AGUA CALIENTE
	TUBERÍA DE AGUA FRÍA
	B.A.F BAJADA DE AGUA FRÍA
	S.A.F SUBIDA DE AGUA FRÍA
	B.A.C BAJADA DE AGUA CALIENTE
	CODO 90°
	CODO 45°
	TEE
	LLAVE NARIZ PARA MANGUERA
	TAPÓN CAPA
	VÁLVULA DE FLOTADOR
	MEDIDOR



# INSTALACIÓN HIDRÁULICA

ESCALA 1:30

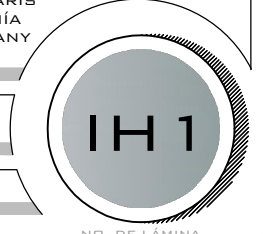
NOMBRE DEL PLANO  
 INSTALACIÓN HIDRÁULICA

ESPECIFICACIONES

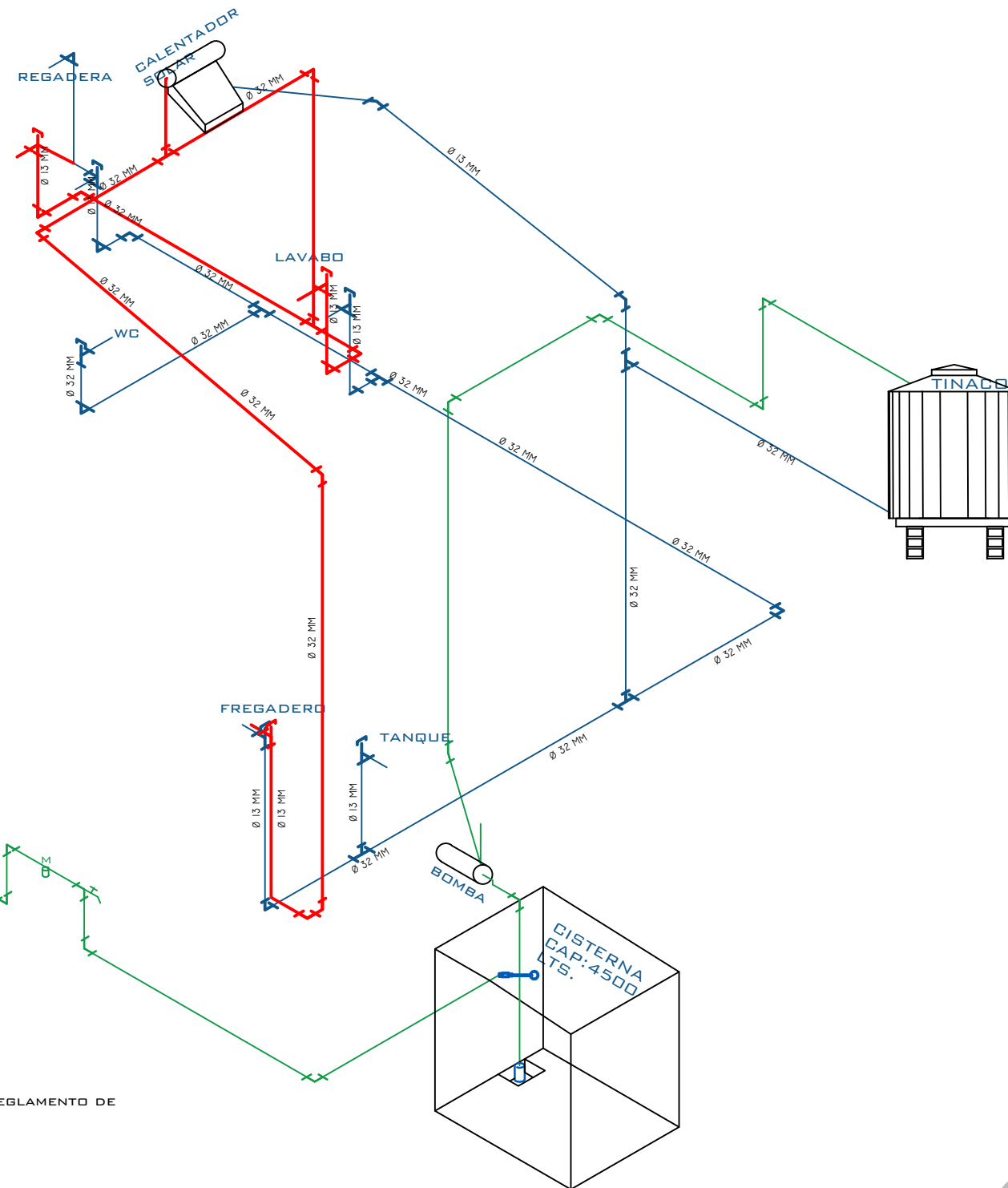
ALUMNAS  
 ACOSTA ARANDA ETNA CARMEN  
 CASTAÑEDA JUÁREZ DAMARIS  
 PELÁEZ GONZÁLEZ ESTEFANÍA  
 PÉREZ CORTÉS KARLA STEPHANY

FECHA DE ENTREGA  
 MARZO - 2016

ESCALA 1:30 ACOTACIÓN METROS



SIMBOLOGÍA	
	TUBERÍA DE TOMA DOMICILIARIA
	TUBERÍA DE AGUA CALIENTE
	TUBERÍA DE AGUA FRÍA
	BAJADA DE AGUA FRÍA
	SUBIDA DE AGUA FRÍA
	BAJADA DE AGUA CALIENTE
	CODO 90°
	CODO 45°
	TEE
	LLAVE NARIZ PARA MANGUERA
	TAPÓN CAPA
	VÁLVULA DE FLOTADOR
	MEDIDOR



**CÁLCULO DE VOLÚMENES DE AGUA.**

1.1 DOTACIÓN AGUA POR TIPO DE USUARIO  
SE CONSIDERARÁ COMO APORTACIÓN MÍNIMA, LA INDICADA EN LA TABLA 3.1 DEL REGLAMENTO DE CONSTRUCCIÓN DEL DF, EN LTS/HAB/DÍA.

POR LO QUE SE TIENE:

**DESCRIPCIÓN DE EQUIPO RED HIDRÁULICA**

Nº.	TIPO DE USUARIO	POBLACIÓN	UNIDAD DE APORTACIÓN	CANTIDAD APORTACIÓN	TOTAL LTS/DIA	RESERVA
1	HABITACIONAL	5	150 LTS x HABITANTE x DÍA	5	3750	20%
<b>TOTAL</b>					4500	

**INSTALACIÓN  
HIDRÁULICA  
ISOMÉTRICO**



BENEMÉRITA  
UNIVERSIDAD  
AUTÓNOMA DE  
PUEBLA  
FACULTAD DE  
ARQUITECTURA  
COLEGIO DE  
ARQUITECTURA



PROYECTO  
"VIVIENDA RURAL  
EN LA LOCALIDAD  
DE TENEXTEPEC,  
CHIGNAUTLA,  
PROPUESTA DE  
AUTO-CONSTRUCCIÓN"

CLAVE  
ARQ-2014-1-03-5

NOMBRE DEL PLANO

INSTALACIÓN HIDRÁULICA:  
ISOMÉTRICO

ESPECIFICACIONES

ALUMNAS

ACOSTA ARANDA ETNA GARMEN  
CASTAÑEDA JUÁREZ DAMARIS  
PELÁEZ GONZÁLEZ ESTEFANÍA  
PÉREZ CORTÉS KARLA STEPHANY

FECHA DE ENTREGA  
MARZO - 2016

ESCALA  
SIN ESCALA

ACOTACIÓN  
METROS

IH2

NO. DE LÁMINA

- **Instalación sanitaria**

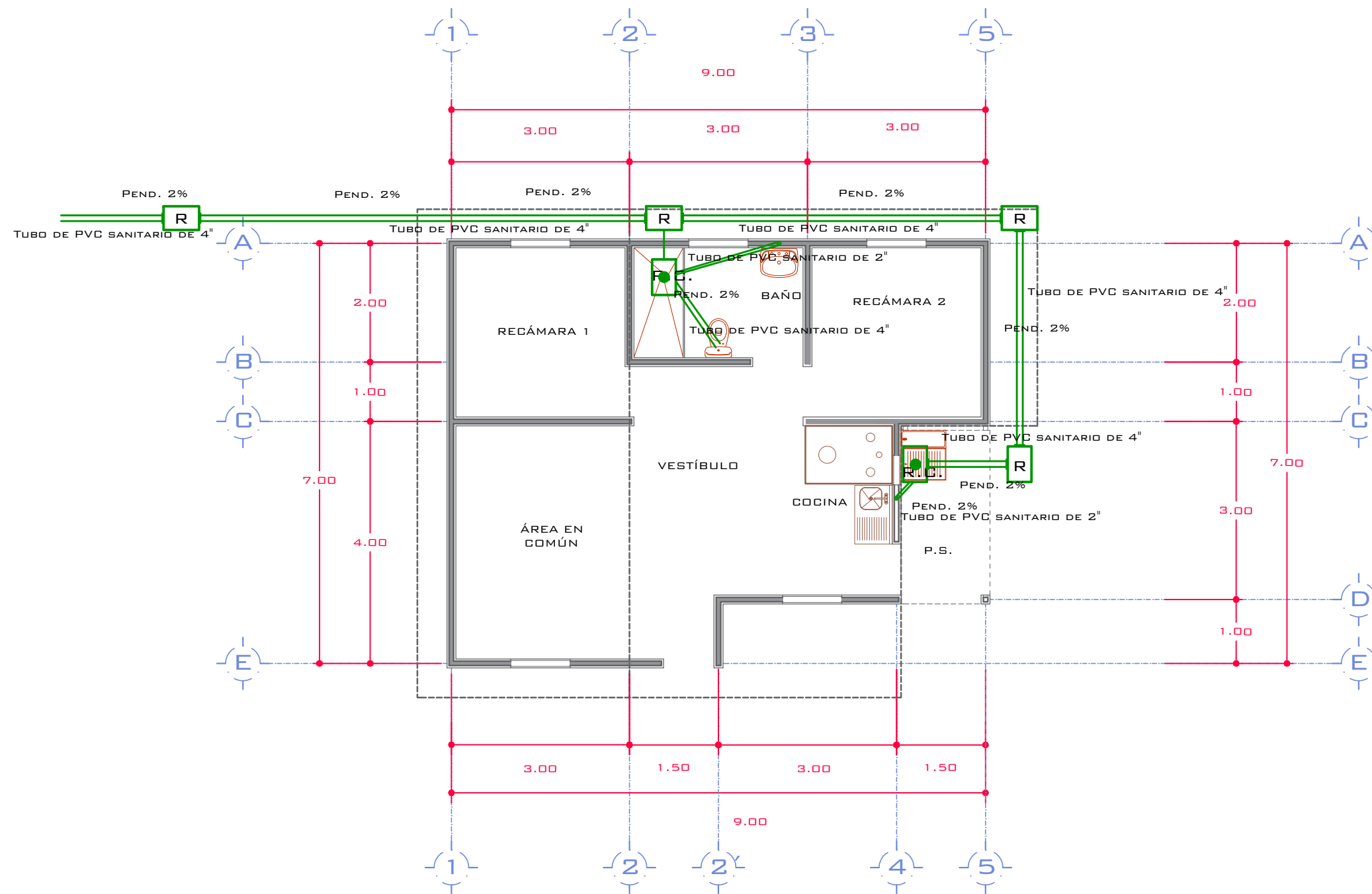
La Instalación Sanitaria, se encarga de desaguar el agua abastecida y utilizada por la Instalación Hidráulica dentro de la vivienda. Esta instalación consta de un fregadero, un lavamanos, un excusado, un lavadero, una tarja y una regadera. Así como los registros (con las siguientes medidas 40 cm de ancho x 60 cm de largo y 60 cm de altura, realizados en obra a base de ladrillo rojo recocido y junteado con mortero de 5 cm de espesor y terminado con un aplanado fino de mortero), registros coladera y ramales necesarios para su eficiente funcionamiento.

El recorrido de esta instalación se empezará por desalojar las aguas negras y jabonosas del interior de la vivienda específicamente del baño, en este encontramos un excusado (agua negra) donde descarga en una tubería conectada a un registro 1, mismo que recibirá el agua (jabonosa) del lavamanos y de la regadera (agua jabonosa). Para salir de este lugar la tubería tendrá una dirección hacia el vestíbulo de la vivienda donde se encontrara con otro registro 2, donde recibirá también el agua (jabonosa) de la tarja.

Finalmente estos tubos de desagüe estarán conducidos a un registro 3 ubicado en el patio de servicio y este último conectado a un registro coladera. Es importante mencionar que los registros fueron ubicados de manera estratégicamente y a cada 6 metros uno del otro como distancia máxima y en los cambio de dirección.

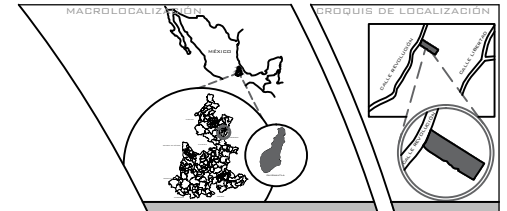
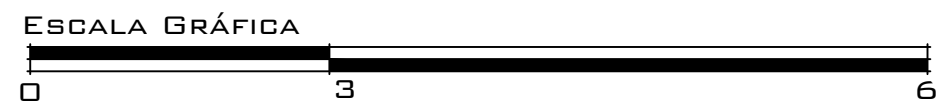
La Instalación Sanitaria al igual que la Hidráulica se propone con tubería y conexiones de P.V.C., los diámetros y las especificaciones se presentan en el plano de dicha instalación, respetando las pendientes, así como también las ventilaciones señaladas a cada mueble.

A continuación se muestran los respectivos planos de la instalación sanitaria y su respectivo isométrico.



# INSTALACIÓN SANITARIA

ESCALA 1:30



BENEMÉRITA  
UNIVERSIDAD  
AUTÓNOMA DE  
PUEBLA

FACULTAD DE  
ARQUITECTURA

COLEGIO DE  
ARQUITECTURA



PROYECTO  
"VIVIENDA RURAL  
EN LA LOCALIDAD  
DE TENEXTEPEC,  
CHIGNAUTLA,  
PROPUESTA DE  
AUTO-CONSTRUCCIÓN"

CLAVE  
ARQ-2014-1-03-5

NOMBRE DEL PLANO  
INSTALACIÓN  
SANITARIA

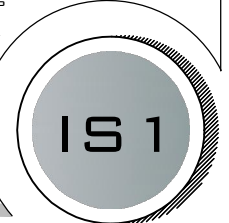
ESPECIFICACIONES

ALUMNAS  
ACOSTA ARANDA ETNA GARMEN  
CASTAÑEDA JUÁREZ DAMARIS  
PELÁEZ GONZÁLEZ ESTEFANÍA  
PÉREZ CORTÉS KARLA STEPHANY

FECHA DE ENTREGA  
MARZO - 2016

ESCALA  
1:30

ACOTACIÓN  
METROS



NO. DE LÁMINA

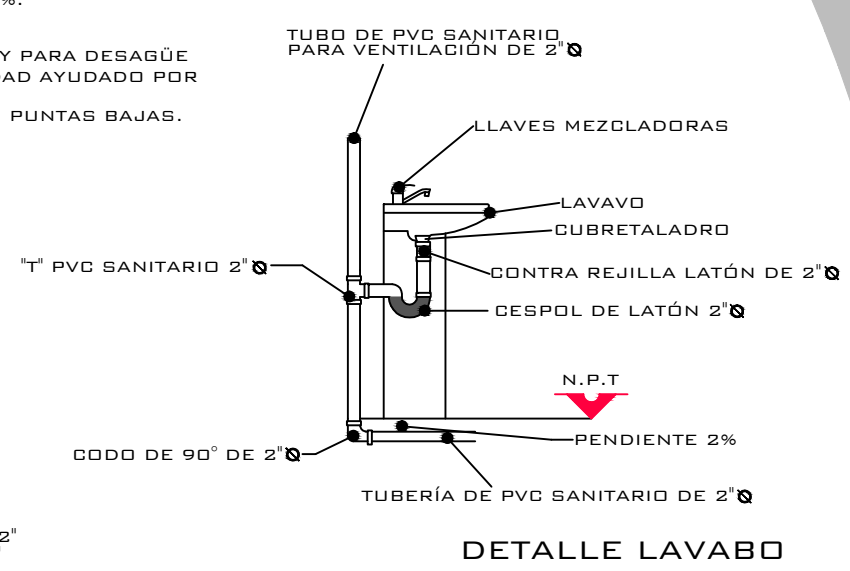
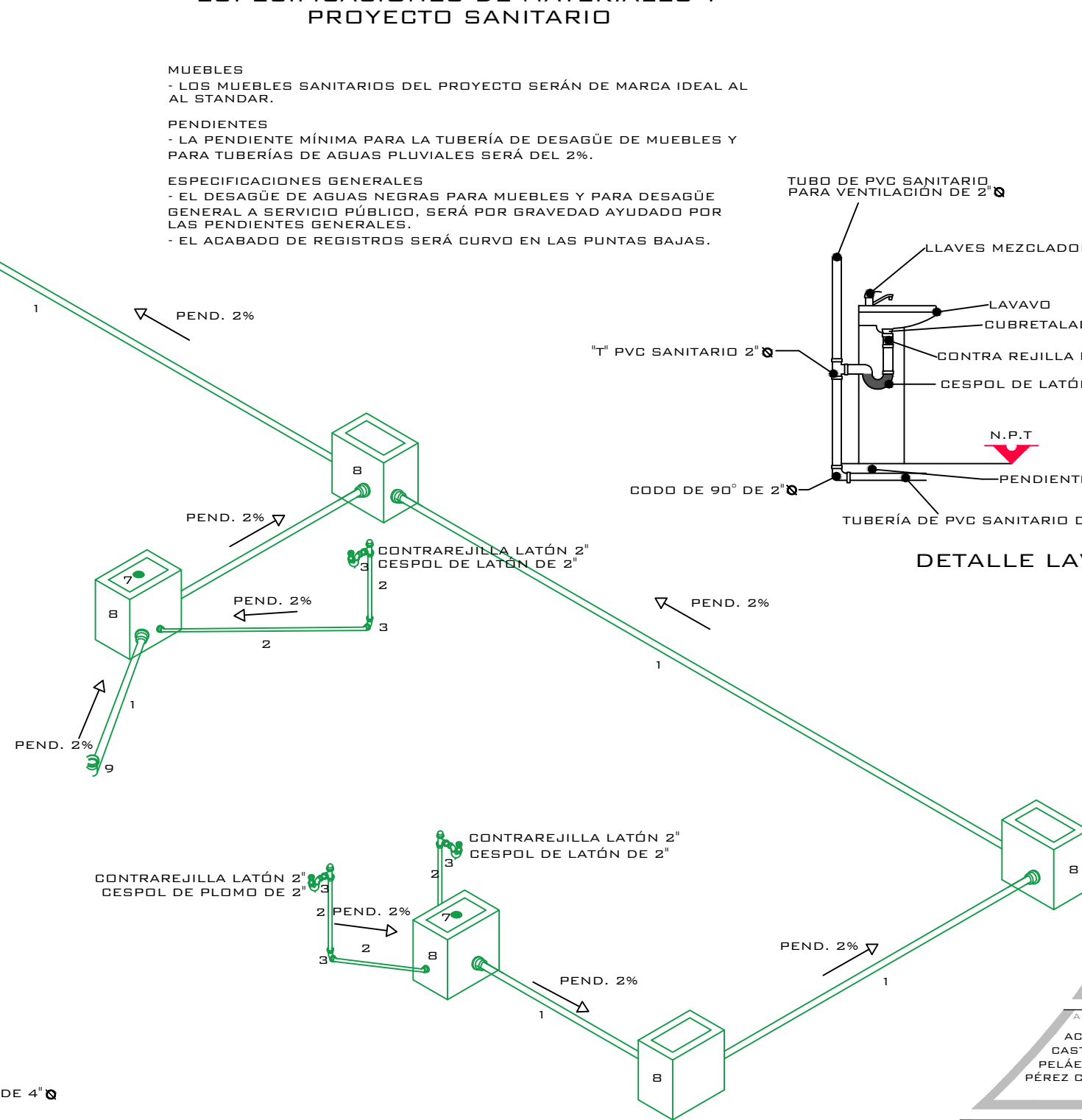
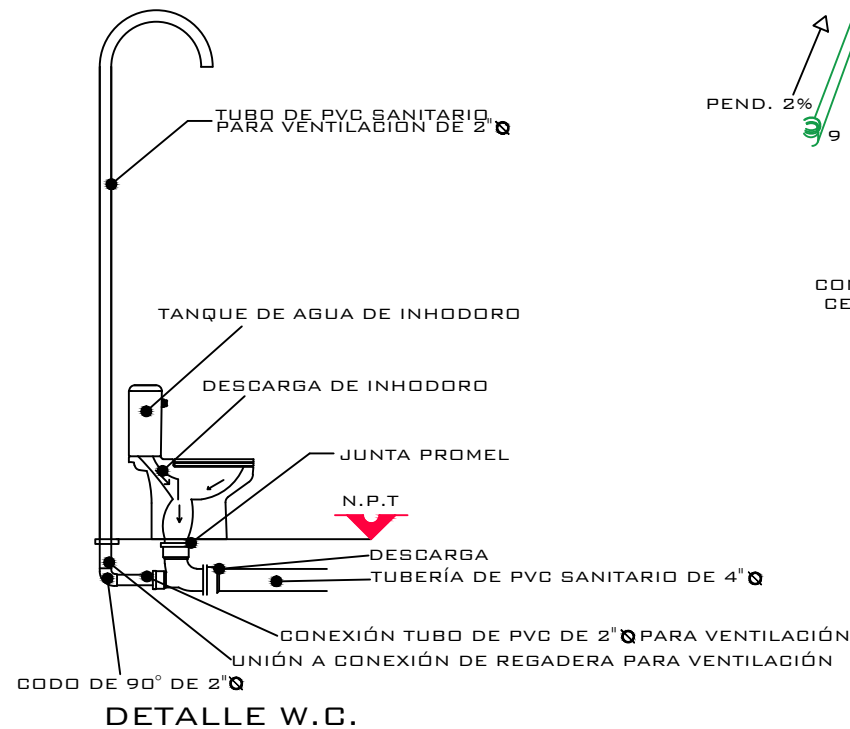
## ESPECIFICACIONES DE MATERIALES Y PROYECTO SANITARIO

**MUEBLES**  
- LOS MUEBLES SANITARIOS DEL PROYECTO SERÁN DE MARCA IDEAL AL AL STANDARD.

**PENDIENTES**  
- LA PENDIENTE MÍNIMA PARA LA TUBERÍA DE DESAGÜE DE MUEBLES Y PARA TUBERÍAS DE AGUAS PLUVIALES SERÁ DEL 2%.

**ESPECIFICACIONES GENERALES**  
- EL DESAGÜE DE AGUAS NEGRAS PARA MUEBLES Y PARA DESAGÜE GENERAL A SERVICIO PÚBLICO, SERÁ POR GRAVEDAD AYUDADO POR LAS PENDIENTES GENERALES.  
- EL ACABADO DE REGISTROS SERÁ CURVO EN LAS PUNTAS BAJAS.

- PIEZAS**
- 1 TUBO DE PVC SANITARIO DE 4"
  - 2 TUBO DE PVC SANITARIO DE 2"
  - 3 CODDO DE 90° DE 2"
  - 4 CESPOL DE LATÓN DE 2"
  - 5 CESPOL DE PLOMO DE 2"
  - 6 CONTRAREJILLA DE LATÓN DE 2"
  - 7 COLADERA PARA REGISTRO
  - 8 REGISTRO DE 40 X 60 CM DE CONCRETO ARMADO
  - 9 CODDO DE PVC SANITARIO DE 90° DE 4"



## INSTALACIÓN SANITARIA ISOMÉTRICO



BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA  
FACULTAD DE ARQUITECTURA  
COLEGIO DE ARQUITECTURA



PROYECTO: VIVIENDA RURAL EN LA LOCALIDAD DE TENEXTEPEC, CHIGNAULTA, PROPUESTA DE AUTO-CONSTRUCCIÓN

CLAVE: ARQ-2014-1-03-5

BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA

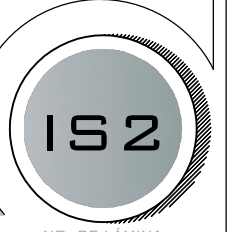
NOMBRE DEL PLANO  
INSTALACIÓN SANITARIA: ISOMÉTRICO

ESPECIFICACIONES

ALUMNAS  
ACOSTA ARANDA ETNA CARMEN  
CASTAÑEDA JUÁREZ DAMARIS  
PELÁEZ GONZÁLEZ ESTEFANÍA  
PÉREZ CORTÉS KARLA STEPHANY

FECHA DE ENTREGA  
MARZO - 2016

ESCALA SIN ESCALA  
ACOTACIÓN METROS





- **Calentador Solar**

La Instalación del Calentador Solar es una ecotecnia propuesta con la finalidad de independizar al usuario de ciertos combustibles que son un gasto que afecta su economía, y que se puede sustituir por algo mucho más económico, garantizando el mismo servicio, sustituyendo el boiler tradicional que funcionan con gas, a calentadores que funcionan con energía solar.

El agua fría suministrada del tinaco elevado al calentador solar con una capacidad del tanque de almacenamiento de 150 litros, es llevada a una temperatura alta (90° C) por su sistema, después se conduce por la tubería y ruta de P.V.C. propuesta en el plano hacia la regadera y el lavabo en el baño y la tarja en la cocina.

Tomando en cuenta la trayectoria del sol, el calentador tendrá una orientación hacia el sur, para que reciba todo el día los rayos solares que son su fuente de energía, evitando que este cerca de aleros y árboles que le den sombra, ya que así se logra el funcionamiento adecuado de toda la instalación para satisfacción del usuario.

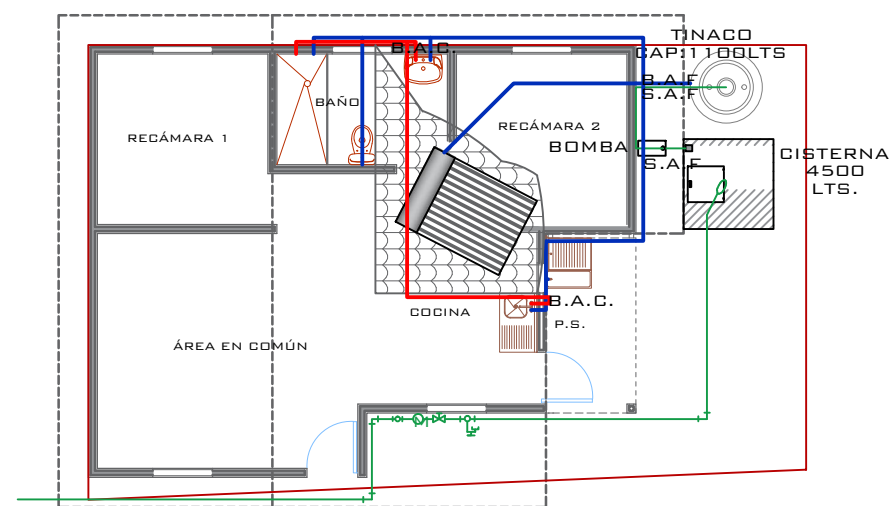
A continuación se presentan el plano del calentador solar, así como sus respectivas especificaciones y características. También se adjunta el plano de Cocina ecológica y de Captación de aguas pluviales, siendo las restantes ecotecnias que se instalarán en la propuesta de vivienda.

### CALENTADOR SOLAR

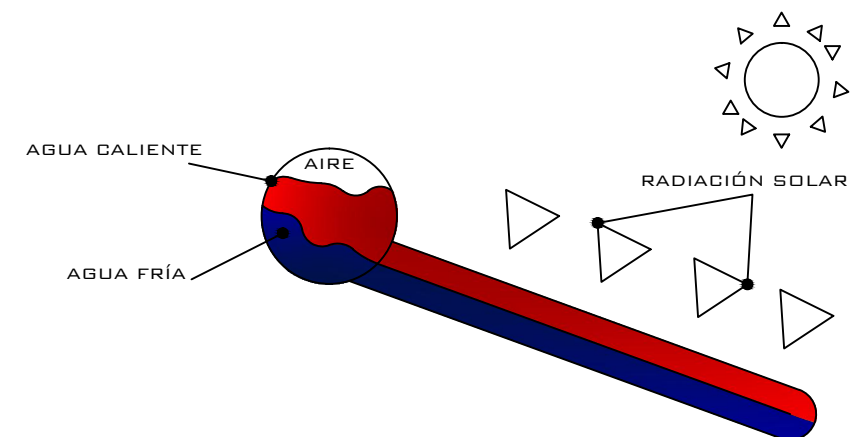
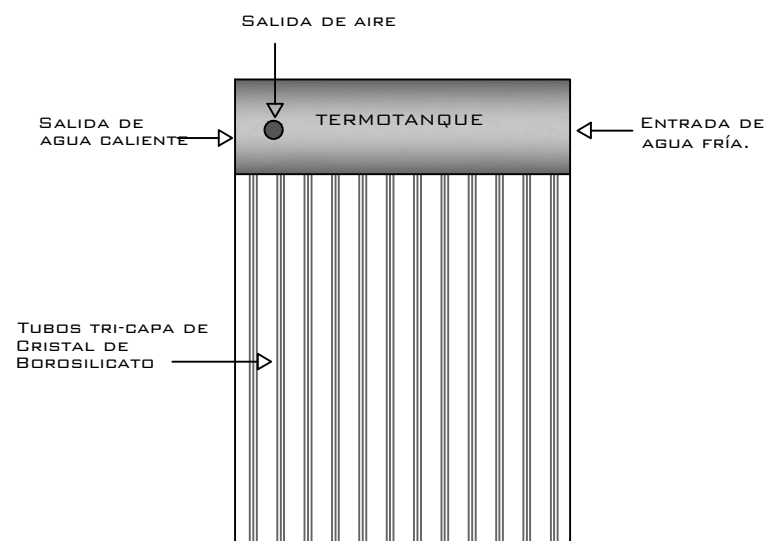
CALENTADOR SOLAR DE AGUA  
 MARCA: ECOVITA  
 MODELO: EVP - 15  
 CAPACIDAD TOTAL: 180 LTS.  
 CAPACIDAD TANQUE: 150 LTS.  
 15 TUBOS.  
 DIMENSIONES: 1.94\*1.40\*1.02 MTS

### INFORMACIÓN TÉCNICA

- \* TANQUE INTERNO Y EXTERNO DE ACERO INOXIDABLE.
- \* CAPA AISLANTE DE POLIURETANO DE 5 CM.
- \* TUBOS TRI-CAPA DE CRISTAL DE BOROSILICATO AL VACÍO DE 1.8 MTS.
- \* BARRA DE MAGNESIO DE 20 CM PARA EVITAR LA ACUMULACIÓN DE SARRO.
- \* PRESIÓN PERMITIDA 0.5 KG/CM.
- \* RESISTENCIA DE IMPACTO: 2.55 CM DE DIÁMETRO.
- \* ABSORCIÓN SOLAR: 93%.



UBICACIÓN DEL CALENTADOR SOLAR



### ESQUEMA DE OPERACIÓN

LOS TUBOS DE CRISTAL DE BOROSILICATO TRI-CAPA ABSORBEN EL 93% DE LA RADIACIÓN SOLAR CALENTANDO EL AGUA EN SU INTERIOR Y DEBIDO AL EFECTO " TERMOFUSIÓN", EL AGUA MÁS CALIENTE TIENDE A SUBIR ALMACENÁNDOSE EN EL TERMOTANQUE Y LISTA PARA SER UTILIZADA.

## PLANO CALENTADOR SOLAR



BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA

FACULTAD DE ARQUITECTURA

COLEGIO DE ARQUITECTURA



PROYECTO  
 "VIVIENDA RURAL EN LA LOCALIDAD DE TENEXTEPEC, CHIHNALTLA, PROPUESTA DE AUTO-CONSTRUCCIÓN"

CLAVE  
 ARQ-2014-1-03-5

NOMBRE DEL PLANO

PLANO ECOTECNIA:  
 CALENTADOR SOLAR

ESPECIFICACIONES

ALUMNAS

ACOSTA ARANDA ETNA CARMEN  
 CASTAÑEDA JUÁREZ DAMARIS  
 PELÁEZ GONZÁLEZ ESTEFANÍA  
 PÉREZ CORTÉS KARLA STEPHANY

FECHA DE ENTREGA

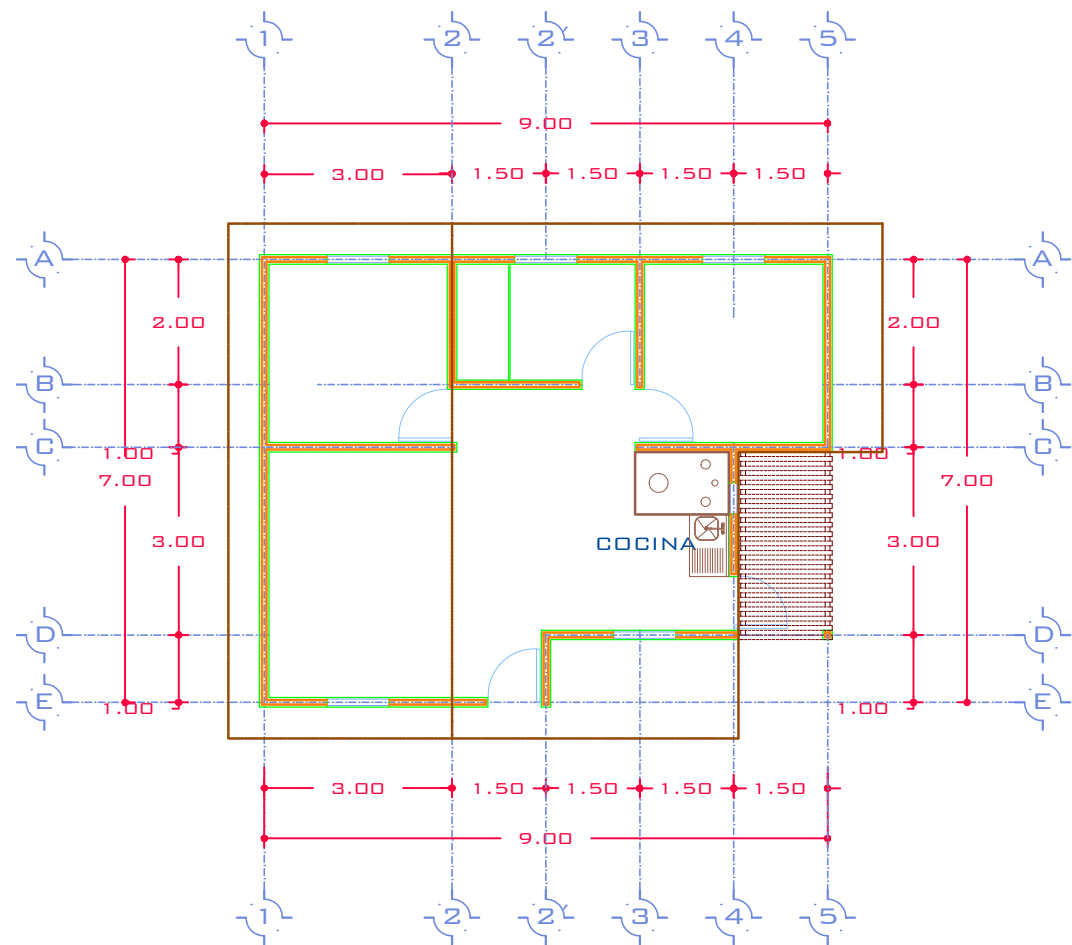
MARZO - 2016

ESCALA  
 SIN ESCALA

ADOTACIÓN  
 METROS

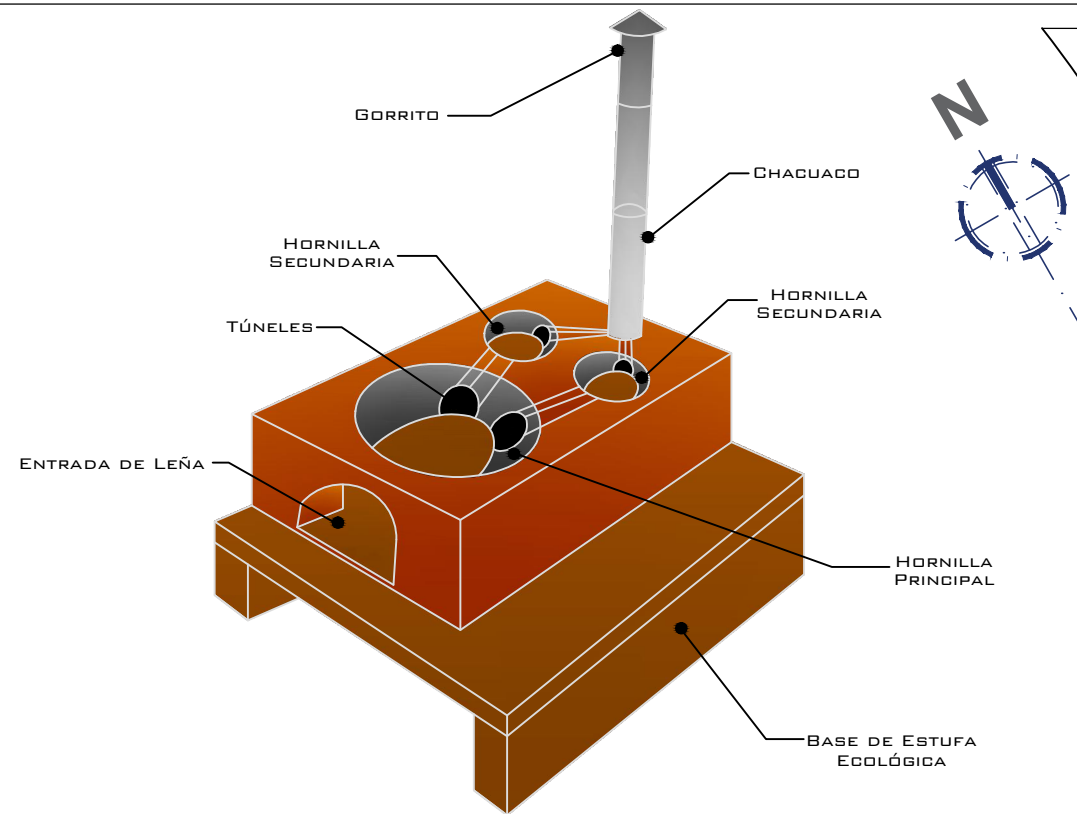
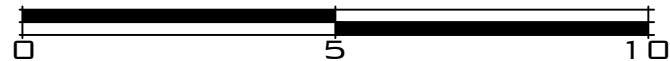
EC1

NO. DE LÁMINA

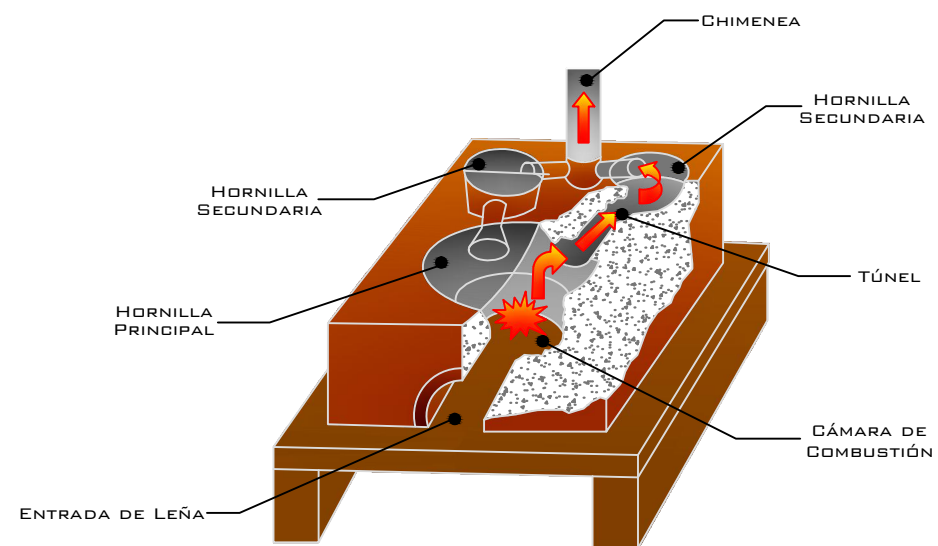


PLANTA ARQUITECTÓNICA  
ESCALA 1:50

ESCALA GRÁFICA



ESTUFA PATSARI



ESTUFA PATSARI CORTE

ESTUFA ECOLÓGICA  
ESCALA 1:50



BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA  
FACULTAD DE ARQUITECTURA  
COLEGIO DE ARQUITECTURA



PROYECTO "VIVIENDA RURAL EN LA LOCALIDAD DE TENEXTEPEC, CHIGNAHUALT, PROPUESTA DE AUTO-CONSTRUCCIÓN"

CLAVE ARQ-2014-1-03-5

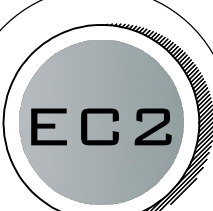
NOMBRE DEL PLANO ECOTECNIA: ESTUFA ECOLÓGICA

ESPECIFICACIONES

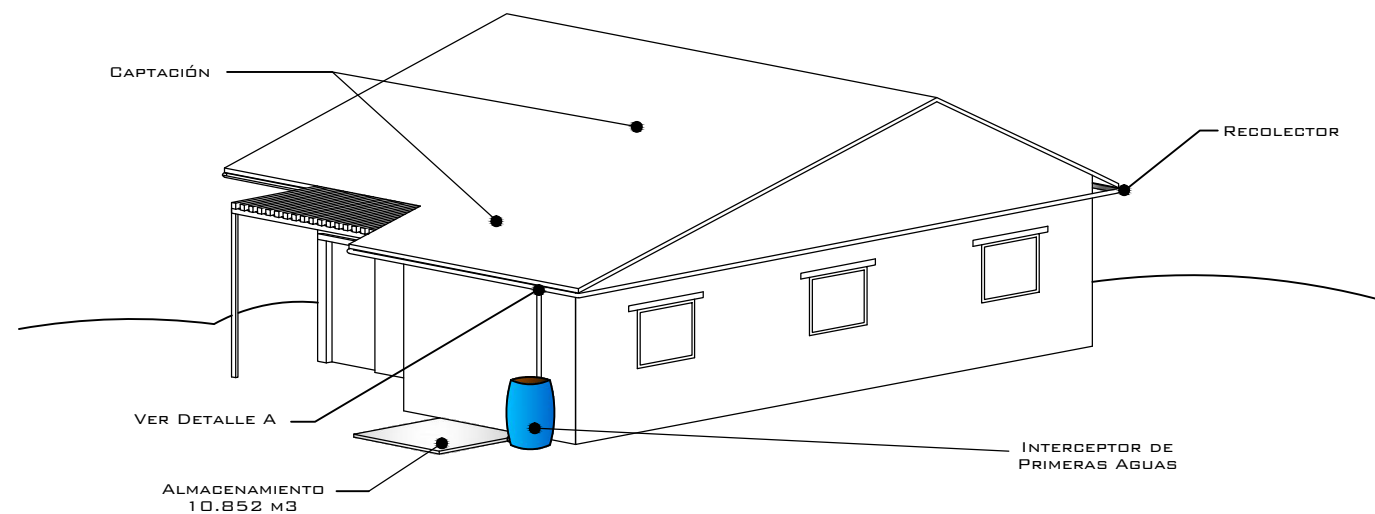
ALUMNAS ACOSTA ARANDA ETNA CARMEN CASTAÑEDA JUÁREZ DAMARIS PELÁEZ GONZÁLEZ ESTEFANÍA PÉREZ CORTÉS KARLA STEPHANY

FECHA DE ENTREGA MARZO - 2016

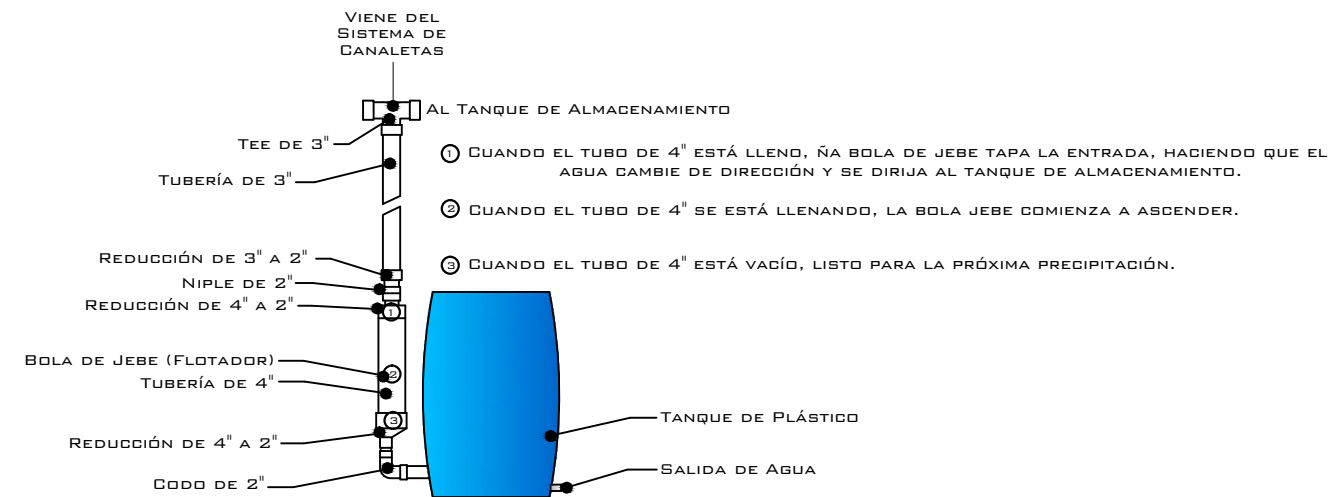
ESCALA 1:50 ADOTACIÓN METROS



NO. DE LÁMINA

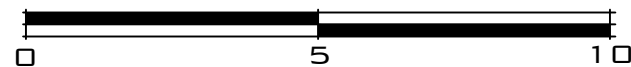


**PERSPECTIVA CAPTACIÓN DE AGUAS PLUVIALES**  
ESCALA 1:50

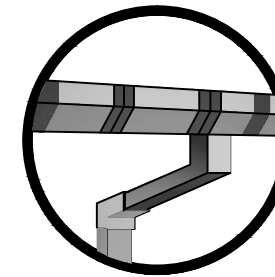


**DETALLE CAPTACIÓN DE AGUAS PLUVIALES**

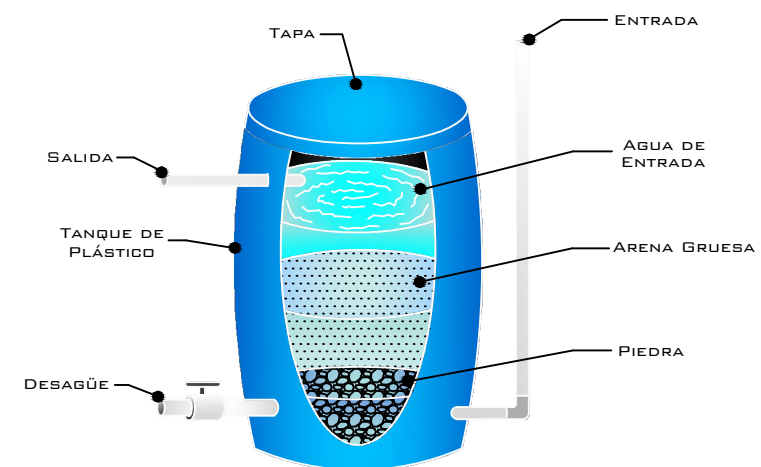
ESCALA GRÁFICA



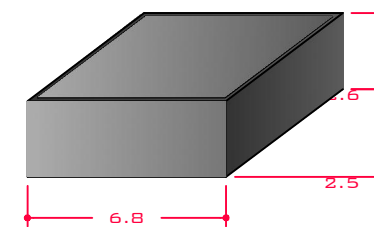
**BAJADA DE AGUAS PLUVIALES**  
ESCALA 1:50



**DETALLE BAJADA CANALETA DE RECOLECCIÓN**  
**DETALLE A**

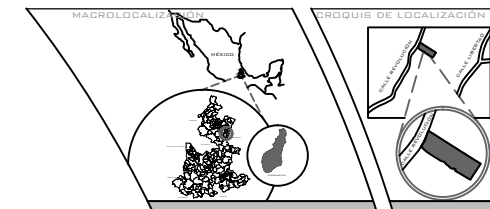


**CORTE FILTRO DE AGUAS PLUVIALES**



**TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE AGUAS PLUVIALES 11M3**

**PERSPECTIVA**  
ESCALA 1:50



BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA

FACULTAD DE ARQUITECTURA

COLEGIO DE ARQUITECTURA



PROYECTO: "VIVIENDA RURAL EN LA LOCALIDAD DE TENEXTEPEC, CHIGNAULTA, PROPIEDAD DE AUTO-CONSTRUCCIÓN"

CLAVE ARQ-2014-1-03-5

BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA

NOMBRE DEL PLANO  
ECOTECNIA:  
BAJADAS PLUVIALES

ESPECIFICACIONES

ALUMNAS  
ACOSTA ARANDA ETNA CARMEN  
CASTAÑEDA JUÁREZ DAMARIS  
PELÁEZ GONZÁLEZ ESTEFANÍA  
PÉREZ CORTÉS KARLA STEPHANY

FECHA DE ENTREGA  
MARZO - 2016

ESCALA 1:50 ADOTACIÓN METROS

**EC3**

NO. DE LÁMINA

#### 4.2.4 Propuesta económica

En cuanto a la propuesta económica, ésta contempla todo el proceso que permite tener una idea más acertada del costo de la obra, ya que conlleva cuantificar, generar, y cotizar antes de la ejecución de la obra.

En este documento encontraremos: catálogos de conceptos, números generadores, calendario de obra, entre otros aspectos más; permitiendo saber el costo en tiempo y dinero de la vivienda.

A continuación se presenta la propuesta económica.

PRESUPUESTO					
Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total
I	<b>CASA HABITACIÓN</b>				
1	<b>PRELIMINARES</b>				
LIM003	Limpieza y desentraice a mano de terreno con maleza de 1.00 mts de altura, incluye apile de yerba.	M2	63.00	\$ 0.00	\$ 0.00
TRA002	Trazo y nivelación en terreno plano, urbano de 250 a 750 m2 por medio manuales, con hilo y nivel de manguera.	M2	63.00	\$ 0.00	\$ 0.00
ACA014-1	Acarreo de tierra en carretilla a 20 mts de distancia horizontal, 1ra estación.	M3	0.00	\$ 0.00	\$ 0.00
	<b>TOTAL DE PRELIMINARES</b>				<b>\$ 0.00</b>

2 CIMENTACIONES					
EXCA001	Excavación a mano en cepas en terreno clase I, con material 100 0-0, (100% tierra, 0% tepetate, 0% roca), de 0.00 mts a 1.50 mts de profundidad, con herramienta manual, sin considerar acarreo.	M3	36.68	\$ 0.00	\$ 0.00
SOBCIM	Sobrecimiento en cimentación de piedra braza de 0.50 a 1.00 m3/ml juntado con mezcla mortero arena 1:3	M2	2.28	\$ 47.43	\$ 108.14
PLAN020	Plantilla de concreto F'c= 100 kg/cm2, con un agregado máximo de 20 mm resistencia normal, de 7 cm de espesor, incluye acarreo 20.00 mts. Tendido y afine.	M2	2.28	\$ 47.43	\$ 108.14
CIM007	Mampostería en cimiento de piedra braza de 0.50 a 1.00 m3/ml juntado con pison de madera 1:3.	M3	20.02	\$ 256.25	\$ 5,130.13

RELL009	Relleno producto de excavación de cimentación compactado con pison de madera.	M3	16.38	\$ 0.00	\$ 0.00
ACA014-1	Acarreo de tierra en carretilla a 20.00 mts de distancia horizontal, 1ª estación.	M3	81.90	\$ 0.00	\$ 0.00
	<b>TOTAL DE CIMENTACIONES</b>				<b>\$ 7,142.21</b>

<b>3 MUROS</b>					
MUTA013	Muro de tabique de adobe 20x40x10 cms hecho a mano de 10 cm de espesor, juntado con mezcla cemento-arena 1:6 de proporción, con espesor promedio de 1.6 cm hasta una altura de 5.00 mts.	M2	141.08	\$ 51,02	\$ 7,197.90
DALA	Dala de madera de 20x20x2.54 cm. Cerramiento en ventanas	M	10.50	\$ 10.50	\$ 110.25
	<b>TOTAL DE MUROS</b>				<b>\$ 7,308.15</b>

<b>4 DRENAJES</b>					
TUSA010	Excavación, tendido y relleno de tubo de P.V.C Ø 15 cms.	M	19.56	\$ 65.91	\$ 1,289.20
REG004-1	Registro de 40x60x100 cms de tabique recocido en espesor de 12 cms, juntado con mezcla cemento arena 1:5 acabado pulido en el interior, concreto en platilla y cadena de 12x10 cms de F'c= 100 kg/cm2, con excavación.	PZA	4.00	\$ 320.11	\$ 1,312.44
TAPA	Tapa registro de concreto F'c= 150 kg/cm2 11/2" N, de 40x60 cm, con acabado escobillado, con marco de 1"x1/4" y contramarco 3/4"x1".	PZA	4.00	\$ 264.75	\$ 1,059.00
	<b>TOTAL DE DRENAJES</b>				<b>\$ 3,360.64</b>

5 ESTRUCTURA					
LOSA095	Estructura formada por vigas de madera y cubierta por tejas de barro rojo recocido incluye material y mano de obra.	SIST	1.00	\$ 9,915.85	\$ 9,915.85
<b>TOTAL DE ESTRUCTURA</b>					<b>\$ 9,915.85</b>

7 RECUBRIMIENTOS					
32001	Aplanado acabado fino en muro a base de mezcla tierra con cal 1:3 de proporción, en espesor promedio de 2.2 cm, hasta 3.00 mts de altura, incluye desperdicio.	M2	282.15	\$ 21.05	\$ 5,939.26
<b>TOTAL DE RECUBRIMIENTOS</b>					<b>\$ 5,939.26</b>

6 PISOS					
FIR003	Firme de concreto de 10 cm de espesor, acabado común, concreto hecho en obra de F'c=100 kg/cm2.	M2	7.19	\$ 46.00	\$ 330.74
ACA0100	Piso de ladrillo rojo recocido de 30x30x1.5 cm, sobre firme con acabado aparente asentado con pegazulejo.	M2	71.88	\$ 55.89	\$ 4,017.37
<b>TOTAL DE PISOS</b>					<b>\$ 4,348.11</b>

8 COLOCACIONES					
ACC019	Lavadero de cemento de 60x60 para empotrar. Incluye suministro y colocación.	PZA	1.00	\$ 303.00	\$ 303.00
FREG01	Colocación de fregadero de empotrar teja de 800x510, 1C y 1E derecho.	PZA	1.00	\$ 809.32	\$ 809.32
TINACO	Tinaco Aquaplas con accesorios para instalación de 450 lts.	PZA	1.00	\$ 750.00	\$ 750.00
52061	Calentador solar	PZA	1.00	\$ 2,421.00	\$ 2,421.00

ESTUFA	Estufa ecológica	PZA	1.00	\$550.00	\$550.00
52054	Captación de aguas pluviales	SIST	1.00	\$ 1,294.00	\$ 1,294.00
INSTT001	Cisterna hecha en obra	PZA	1.00	\$3,000.00	\$3,000.00
	<b>TOTAL DE COLOCACIONES</b>				<b>\$ 9,127.32</b>

<b>9 VARIOS</b>					
IMPER	Impermeabilización a base de Aquasil MCA Imperquimia en azotea aplicando una capa de sellador de silicón sobre la superficie limpia sobre las superficies porosas.	M2	75.43	\$ 24.75	\$ 1,866.89
	<b>TOTAL DE VARIOS</b>				<b>\$ 1,866.89</b>

<b>10 INSTALACIÓN SANITARIA</b>					
52015	Alimentaciones generales, toma domiciliaria, salida para agua fría en todos los muebles caliente en regadera y lavabo salidas de gas en estufa y calentador; ramaleo con tubería de cobre, desagües de fofo en w.c.	LOTE	1.00	\$ 4,500.00	\$ 4,500.00
	<b>TOTAL DE INSTALACIÓN SANITARIA</b>				<b>\$ 4,500.00</b>

<b>11 MUEBLES DE BAÑO</b>					
COLSANI	Colocación de sanitario redondo de dos piezas de cerámica vitrificada línea Zafiro, marca ideal standard.	PZA	1.00	\$ 692.00	\$692.00
COLAV01	Colocación de muebles de baño, lavabo Cadet universal de sobreponer con pedestal para llaves a 4", de cerámica vitrificada línea Habitat, económico, marca ideal standard.	PZA	3.00	\$ 680.71	\$ 2,042.13



	<b>TOTAL DE MUEBLES DE BAÑO</b>				<b>\$ 2,734.13</b>
--	---------------------------------	--	--	--	--------------------

12 INSTALACIÓN ELÉCTRICA					
INSTELE	Alimentación general y retenida CIA de luz tubería lote pared delgada.	1.00	1.00	\$ 4,500.00	\$4,500.00
	<b>TOTAL DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA</b>				<b>\$ 4,500.00</b>

13 VENTANAS					
VENT01	Fabricación de ventana de cancelería de 0.50x0.75 mts con cancelería de aluminio natural de 3", para cristal de 3mm.	PZA	5.00	\$ 249.25	\$ 1,246.25
	<b>TOTAL DE VENTANAS</b>				<b>\$ 1,246.25</b>

14 CARPINTERÍA					
CHAPA	Chapa cilíndrica de intercomunicación línea Tulip, para recámara modelo 6100 I de latón, marca Phillips, incluye suministro y colocación.	PZA	4.00	\$ 68.99	\$ 275.96
PUERTO01	Puerta de madera con una atura de 2.10x0.90 mts, con bastidor de madera de primera con marco perimetral de 25x50 mm peinazos a cada 30 cm, unión espiga y caja con pegamento resistol 850, forro de triplay de 1ª de 6mm de espesor por 2 lados clavado y pegado, portachapa de madera de 25 mm. Bisagras o biseles, incluye suministro, colocación y desperdicios.	PZA	4.00	\$ 247.00	\$ 988.00
	<b>TOTAL DE CARPINTERÍA</b>				<b>\$ 1,263.96</b>

15 VIDRIERÍA					
VIDRIO 0	Cristal claro de 3mm de 1.60x1.80 mts, hasta una altura de 3.00 mts, incluye suministro y colocación.	M2	5.00	\$ 111.99	\$ 559.95

	<b>TOTAL DE VIDRIERÍA</b>				<b>\$559.95</b>
--	---------------------------	--	--	--	-----------------

<b>16 LIMPIEZAS</b>					
<b>37036.00</b>	Limpieza general de obra (gruesa) incluye acarreo fuera de la obra.	M2	63.00	\$ 1.60	\$ 100.80
	<b>TOTAL DE LIMPIEZAS</b>				<b>\$ 100.80</b>
	<b>TOTAL DE CASA HABITACIÓN</b>				<b>\$ 64,213.52</b>
	<b>TOTAL DE PRESUPUESTO</b>				<b>\$ 64,213.52</b>

### 4.3 AUTOCONSTRUCCIÓN CON ADOBE

La autoconstrucción con adobe se ha llevado a cabo desde hace mucho tiempo en todo el mundo, teniendo una vivienda con un impacto ambiental menor comparadas con las que se construyen actualmente con diversos materiales, siendo este su mayor beneficio. El adobe también tiene otras propiedades como ser un material térmico y acústico, superiores a otros materiales, regulariza la humedad, y ayuda a mantener un clima adecuado dentro de la vivienda.

La propuesta no busca cambiar las costumbres de los pobladores, si no que estas se adapte a ellos, a sus actividades, contribuyendo con el bienestar y calidad de vivienda de los usuarios, todo a bajo costo y auto construible, por eso a continuación se expone todo el proceso de construcción desde los adobes hasta cimientos, muros, techos y pisos.

A través de este apartado no solo se busca indicar como realizar los diferentes conceptos, si no enseñar las diferentes técnicas propuestas, abriendo paso a desarrollar confianza, comprensión entre la vivienda y su entorno, emprendimiento y desarrollo de habilidades en la persona ejecutora.

#### 4.3.1 Proceso de elaboración de blocks

La mayoría de los tipos de tierra sirven para la construcción de blocks, siendo esto un factor muy importante a prestar atención, numerosas ocasiones debemos combinar los diferentes tipos de tierra para conseguir la masa adecuada, es decir añadir a la tierra del lugar más arcilla cuando es pobre o agregar más arena cuando es muy rica. Así como también debemos tomar en cuenta cómo será su mantenimiento, cada qué periodo y si será muy costoso, por eso nos realizamos las siguientes preguntas:

¿Cómo saber si tenemos la tierra adecuada para la realización de los blocks?

¿Cómo protegeremos las superficies contra las inclemencias del tiempo?

#### 4.3.1.1 Preparación de y mejoramiento de las características del material

##### - Composición:

- Arcilla: Brinda cohesión.
- Arena: Material de agregado.
- Materia orgánica: puede ser estiércol, paja, fibra de coco, o algún material seco y fibroso (opcional).

##### - Proporciones:

Algunos manuales sugieren que la composición de la mezcla de adobe sea: 3 partes arena, 2 de arcilla y 1 de materia orgánica (nunca debe de exceder el 10% de la mezcla).

Pero... ¿Cómo podemos mejorar la tierra, sin antes saber qué tipo tenemos en realidad? Por eso el primer punto a realizar será conseguir una muestra de diferentes puntos del terreno y hacer las excavaciones en los diversos lugares, pero sin tomar la primera camada de encima ya que este tipo de tierra nos es inútil, ya que contiene mucho material vegetal y esto no es conveniente para los adobes. Pero la siguiente capa ya la recolectamos a diferentes profundidades para las pruebas.

- **Pruebas<sup>48</sup>**

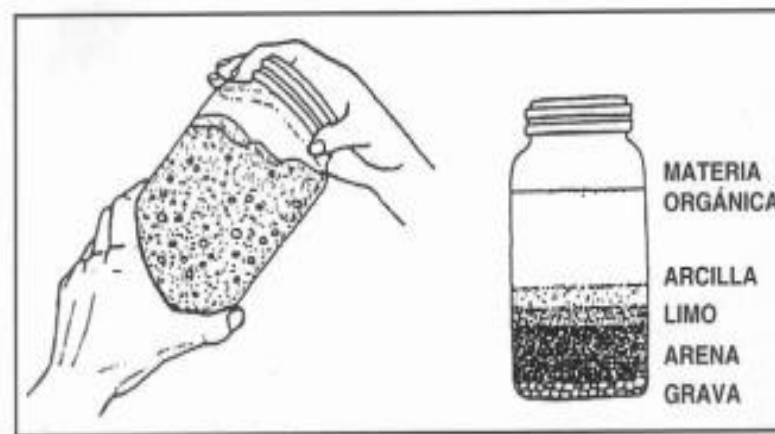
<b>COLOR</b>	Negro, grasoso, blanco, arenosa.	Son inútiles para adobes
	Castaño, rojo.	Si sirven
	Amarillo claro.	Son los mejores
<b>OLOR</b>	Evitar la tierra con olor a moho, es vegetal.	
<b>MORDEDURA</b>	Si no rechina	Es arcilloso
	Si rechina poco	Es limoso
	Si rechina mucho	Es arenoso

- **Sedimentación:**

Paso 1: En un vaso de vidrio llenamos 2/3 partes con tierra y el espacio restante con agua y dos cucharadas de sal. (La sal hará que los elementos se separen)

Paso 2: Removemos el contenido con fuerza durante un tiempo.

Paso 3: Esperamos a que se note la división de los materiales.



<sup>48</sup> Tabla obtenida de: Johan Van Lengen. "Manual del arquitecto descalzo". Capítulo 5 Materiales apartado Tierra, pág. 298, México, Editorial

Paso 4: Cuando la separación no sea muy clara, debemos remover de nuevo y dejar reposar durante varias horas.

Paso 5: Si la diferencia es clara hay que medir la proporción de arcilla y arena.

- **Contracción:**

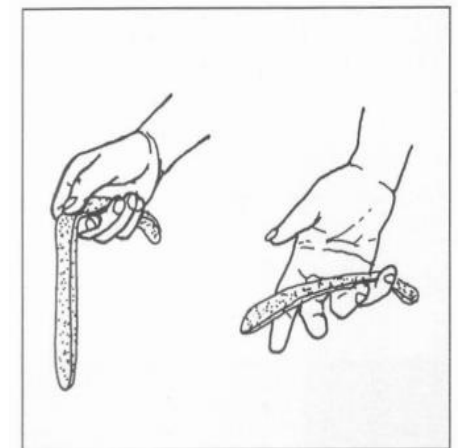
Paso 1: Después de hacer una mezcla moldeable que colocaremos en una caja de 4x4x40 cm. Dejamos secar la mezcla en la sombra.

Paso 2: Cuando la mezcla se levanta en forma curva en el centro como pastel, la tierra no sirve, en cuyo caso debemos buscar otro tipo de tierra.

Normalmente la mezcla se encoge y muestra grietas, por ello colocamos toda la mezcla de un lado y medimos los centímetros que ha encogido. La mezcla no debe de encoger más de 1/10 parte de su largo, es decir en este caso 4 cm.

- **Cintilla:**

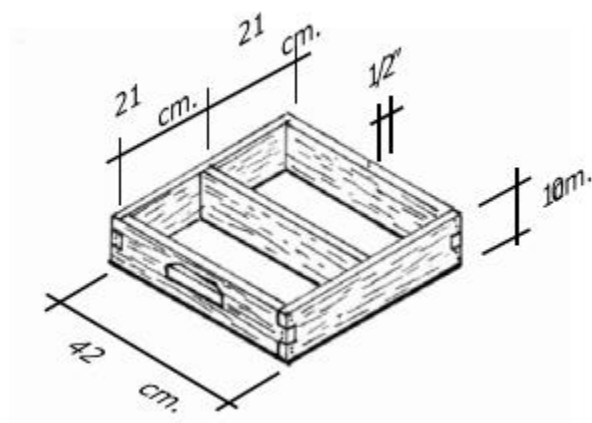
Paso 1: Amasamos tierra molida con agua y hacemos una cintilla de 20 cm de longitud por 5 cm de espesor y 2.50 cm de ancho. Ahora debemos extenderla sobre la mano para ver a qué dimensión se quiebra.



Pax México. (2011).

Si se parte antes de los 5 cm	Es demasiado arenosa.
Si se parte pasados los 15 cm	Contiene mucha arcilla.
Si se troza entre 5 cm y 15 cm	Es buena para fabricar adobes.

Una vez que se ha identificado con qué tipo de tierra contamos y habiéndola mejorado de acuerdo a lo establecido anteriormente se procede a hacer la mezcla final, esta es revuelta con agua y apisonada con los pies gradualmente hasta tener la consistencia adecuada.



Los adobes pueden tener diferentes medidas, el utilizado en este proyecto es de 10 x 20 x 40 cm. Para esto utilizaremos moldes hechos con madera.

El molde de madera debe estar limpio y liso en su superficie. Para que el adobe no se quede pegado al molde y también sea resistente al agua, se aplica una capa de aceite quemado como el que es utilizado en la cimbras.

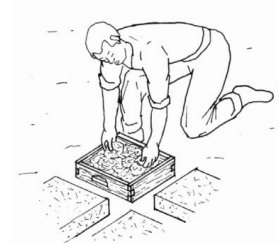
- Procedimiento para hacer los adobes:



Paso 1: Mojar el molde con agua.



Paso 2: Espolvorear un poco de arena fina en el suelo dentro de molde para que no se pegue el barro.

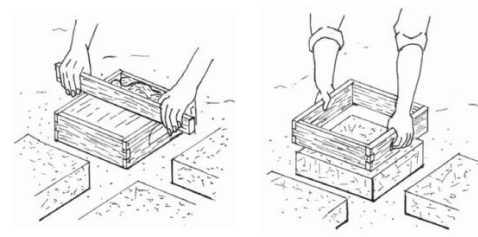


Paso 3: Colocar un poco de mezcla en el molde, lo suficiente para cubrirlo todo y golpear bien en las esquinas para que la mezcla se acomode por todos lados de manera uniforme.

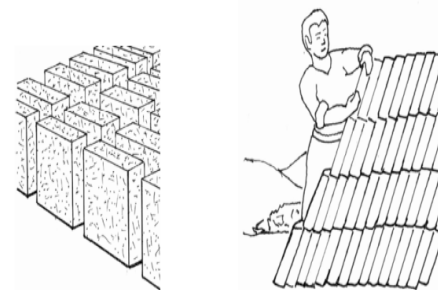
Paso 4: Colocar más mezcla hasta nivelar la parte superior.

Paso 5: Una vez nivelado, para alisar la superficie se puede hacer con la mano mojada y posteriormente con una regla de madera mojada.

**Paso 6:** De un solo golpe tratar de quitar el molde teniendo el suficiente cuidado, cuando se levante el molde, los adobes deben de conservar su forma. Si se aplastan, será porque hay demasiada agua en la mezcla. Sin embargo si sucede lo contrario, si parte de la mezcla queda en el molde, se debe a que faltó agua en la mezcla. Si sale todo bien, se continúa con los demás adobes.



**Paso 7:** Dejar secar 3 días, según sea el clima, no dejarlos directamente en el suelo para evitar humedad y colocarlos sobre una superficie nivelada. Durante el secado después de 2 días, ir rotando los adobes para que el secado sea parejo, también podemos regarles un poco de agua de vez en cuando.



**Paso 8:** Una semana después se apila los adobes.

#### 4.3.1.2 Protección de superficies de barro contra inclemencias del tiempo

Para proteger los adobes de la lluvia, la humedad, el desgaste día a día, optamos por utilizar un producto amigable con el medio ambiente y que cumple con la labor de evitar el desgaste de los adobes, asegurándonos una mayor vida, es un sellador impermeabilizante y evita a su vez la aparición de hongos, mohos o manchas de salitre. El AQUASIL LIFETIME® se aplicará sobre las paredes de abobe y sobre tejas.

Modo de aplicación:

1. Limpieza de la superficie: La superficie deberá estar libre de polvos, grasas u otros materiales mal adheridos. Aplique sobre la superficie limpia y seca una capa primeramente de AQUASIL LIFE TIME que penetra, adhiere y rellena cualquier sustrato poroso, formando una membrana.
2. Aplicación con brocha o rodillo: Pueden ser de cerdas naturales, de hule espuma o tipo pachón. El traslape de la aplicación con rodillo puede dejar una raya húmeda oscura la cual debe de ser desvanecida con otra pasada con el rodillo. Esto es aplicable para las paredes de abobe.
3. Aplicación por inmersión: Una manera rápida y efectiva de obtener una protección total en tejas es sumergirlas en AQUASIL LIFETIME. El tiempo de secado total es de 72 horas.

#### 4.3.2 Proceso constructivo de vivienda

Al ejecutar una obra de construcción desconocemos los contratiempos que surgirán, si su costo se elevará, si se cambiaran de materiales o si se demorará más tiempo, etcétera. Estas probabilidades aumentan cuando se está construyendo con elementos naturales.

Para una construcción debemos constar de tres elementos básicos:

- Una correcta cimentación para que la vivienda no presente hundimientos.
- Una estructura que no se quebrante ante temblores y vientos fuertes.
- Un techo protector contra las inclemencias del tiempo como sol y lluvia.

Nota: Antes de comenzar cualquier construcción debemos asegurarnos de resguardar en un lugar seguro los materiales y herramientas que utilizaremos en la ejecución.

También limpia y nivela la superficie donde se desplantará la construcción para empezar con los trazos de los cimientos.

#### 4.3.2.1 Cimientos

Los cimientos de una construcción son una parte importante de la construcción y se requiere que se haga bien y con mucha precisión, pues son la base de toda la construcción y si esta falla, se podría desplomar toda la construcción. Se explicará por incisos los pasos a seguir para su correcta ejecución.

- Para llevar a cabo los cimientos se realiza primero el trazo con tiza sobre el suelo de las líneas guías donde irán las cepas y cimientos, basándose en el plan de cimentación presentado en el proyecto. Utilizaremos la misma tierra que retiramos para rellenar después el espacio entre los cimientos, así que es recomendable ir colocando hacia el centro de la construcción.

- Teniendo marcado las líneas guías, se procede a excavar las cepas de 1.00 m de ancho y 0.85 m de profundidad, pues así lo dispone el proyecto.

- Una vez que estén listas las cepas, se coloca una plantilla de 5 cm de espesor en el fondo de estas, con un concreto  $F'c = 150 \text{ Kg/cm}^2$ .

Para realizar la mezcla de  $F'c = 150 \text{ Kg/cm}^2$  mezclamos:

Cemento: 1 bulto de 50kg

Arena: 5 1/4 botes de 19lt

Grava: 7 1/2 botes de 19lt

Agua: 1 3/4 botes de 19lt

Volumen resultante: 165lts

- Habiendo colocado la plantilla se colocan piedras brazas en forma de trapecio teniendo el cuidado de darle las medidas especificadas en el plano: 80 cm de base, 30 cm en la corona y una altura de 80 cm. Diferenciando los cimientos colindantes e intermedios.

- Después de haber colocado los cimientos se tiende sobre estos un sobre cimiento de forma rectangular, hecho de igual manera que los cimientos de piedra braza de 60 cm. de altura y 30 cm. de ancho. Este sobrecimiento sobresale de las cepas, ya que es para el cuidado de los muros, garantizando con ello que no sean afectadas por la humedad. Con el sobrecimiento debemos tener cuidado fijándonos muy bien en el proyecto donde están ubicadas las puertas para no colocarlo en esos lugares, también al mismo tiempo de la realización de estos, se ira colocando la instalación sanitaria ya que en algunos tramos los tubos atravesaran los cimientos o sobre cimientos. También se irán considerando la instalación hidráulica.

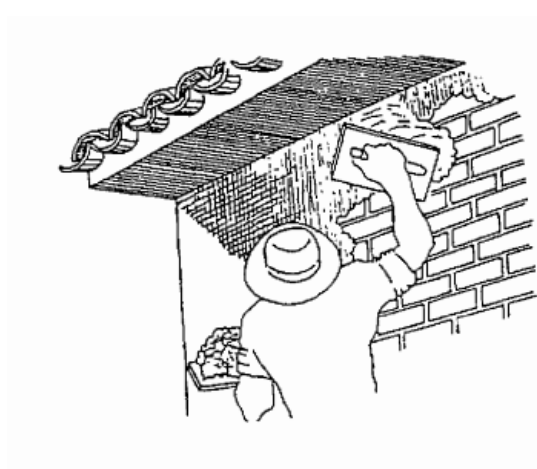
- Ya hechos los cimientos y sobrecimientos se procederá a la impermeabilización de estos.

- Una vez secos e impermeabilizados se rellenan las cepas con el mismo material de excavación, así como se mencionó al principio. Y el material restante se retira de la obra.

#### 4.3.2.2 Paredes

Inmediatamente hechos los cimientos se procederá con la construcción de los muros, a diferencia de otros proyectos, los adobes utilizados se realizaron previamente por nosotros mismos.

- Para iniciar los muros primero se procederá a hacer el mortero con el cual se pegaran los adobes.



- Lista la mezcla se remojaran bien en agua los adobes antes de asentarlos para la edificación de los muros, esto es para que robe humedad al mortero con que se le asentara y este no se seque demasiado rápido y no se raje.

- Se coloca una porción de la mezcla encima del sobrecimiento para posteriormente colocar el adobe y así sucesivamente ir haciendo las hiladas de los muros. Teniendo en

cuenta que los adobes deben alternarse para evitar grietas verticales en los muros y tomando en cuenta los detalles de los muros para esquinas y cruces de hiladas presentadas en el proyecto.

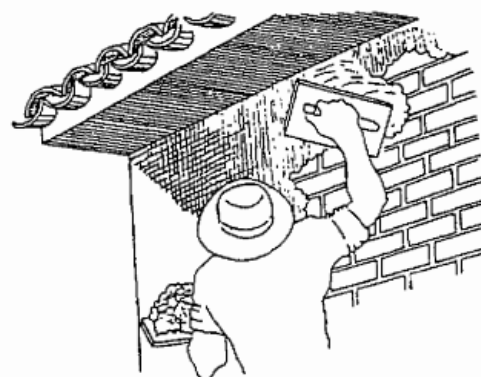
- En el caso donde se localicen puertas y ventanas, se dejaran los huecos para después colocar estas. Pero se ubicaran un dintel de madera en cada vano, sirviendo de cadena de cerramiento.

- Se colocaran también vigas al finalizar la pared, sirviendo esta como cadena y soporte para la estructura del techo.

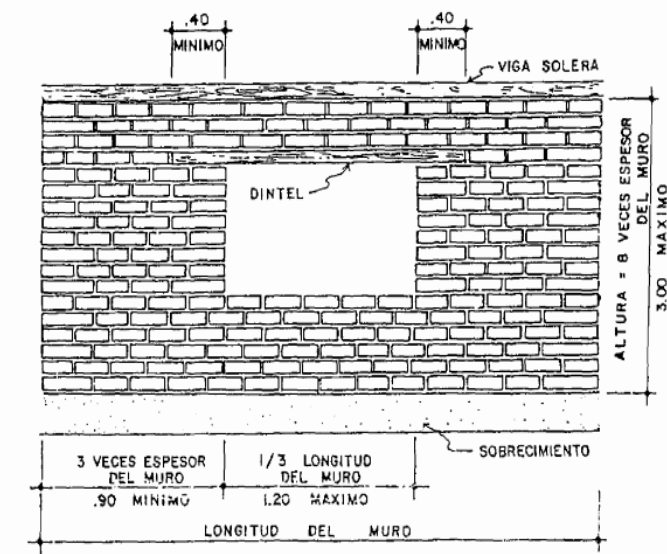
- Al finalizar las paredes se le dará un acabado con repellado a base de cal-arena en proporción 1:5. Antes de aplicar la mezclas debe de mojarse la pared e ir nivelando la mezcla con una regla de madera, para darle el acabado final se usa una llana plana de madera.

- Posteriormente después de secado el repellado y finalizada la obra, se le dará color a las paredes a base de una pintura ecológica de bajo impacto ambiental.

- Una vez secada la pintura en su totalidad se impermeabilizarán tal y como se especifica en el apartado



(4.3.2.2 Protección de superficies de barro contra inclemencias del tiempo), del mismo documento.



**Nota:** Las aperturas de puertas y ventanas no deben de quedar muy cerca entre sí, ni tampoco de las esquinas. Así que de debemos tomar en cuenta algunas sugerencias tales como el ancho de los muros sin aperturas, que debe ser igual o mayor a la altura del muro total entre dos. También que la suma del ancho de la puerta y ventana no debe superar la mitad del largo total del muro

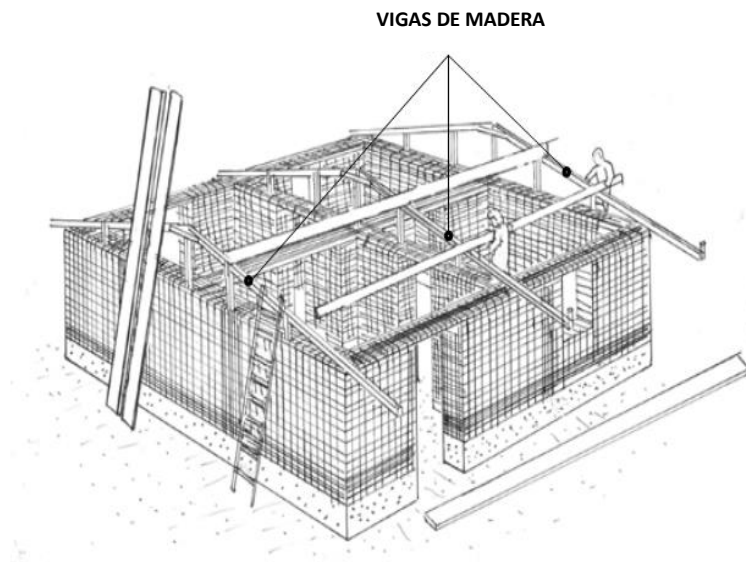


### 4.3.2.3 Techos

Ya teniendo casi levantada la mitad de la vivienda después de haber hecho los cimientos y los muros se prosigue con uno de los elementos más importante: el techo, el cual nos cubrirá de la lluvia y del sol. Este se hará a base de vigas de madera con tejas de barro, ya que nos brindarán junto con los adobes un espacio térmico y acústico a un bajo costo.

Se pueden construir techos de diversas formas pero para el tipo de clima donde se desarrolla el proyecto es adecuado un techo a dos aguas.

- Para comenzar con el techo es necesario haber tenido terminado todos los muros, ya que sobre ellos se desplantara y se colocara las vigas mdrinas, estas se sujetan bien entre sí con clavos, para que no se deslicen o muevan con facilidad ante vientos o temblores. Esto debe hacerse también con las vigas secundarias o largueros, para que tengamos una estructura segura y firme.



- Teniendo colocadas las vigas mdrinas o principales se procede con las secundarias o largueros y después con los girones uniéndose entre sí con clavos como se especifica en el plano de detalles de losa en el proyecto.

- Antes de la colocación de las tejas, deben de estar perfectamente impermeabilizadas para una vida útil

más larga, siguiendo el procedimiento en el apartado (4.3.1.2 Protección de superficies de barro contra inclemencias del tiempo) del mismo documento.

- Listo la impermeabilización de las tejas se colocan del punto más bajo hacia la punta para que tengamos una especie de escamas. Estas se colocan con un mortero para que no se deslicen ante movimientos telúricos.

- También se cuenta con un techado a base de vigas de madera en el patio de servicio, estas vigas se van empotrando al muro junto con su construcción, siendo previamente impermeabilizadas las vigas.

- Se ira colocando la instalación eléctrica en cada uno de los espacios, con las especificaciones que marca el plano de instalaciones eléctricas.

- Para la recolección de aguas pluviales se instalaran en las partes finales del techado canaletas que ayudan a la recolección, así como se especifica en el proyecto.

### 4.3.2.4 Pisos

Nos encontramos en el punto final de la obra y antes de colocar el piso las instalaciones y detalles deben de estar por finalizar o finalizadas. Entonces la obra estará lista para recibir el piso y dar toques finales. El piso para hacer juego con muros y techo, tendrá un acabado final de cuadrado medidas de 30 x 30 cm.

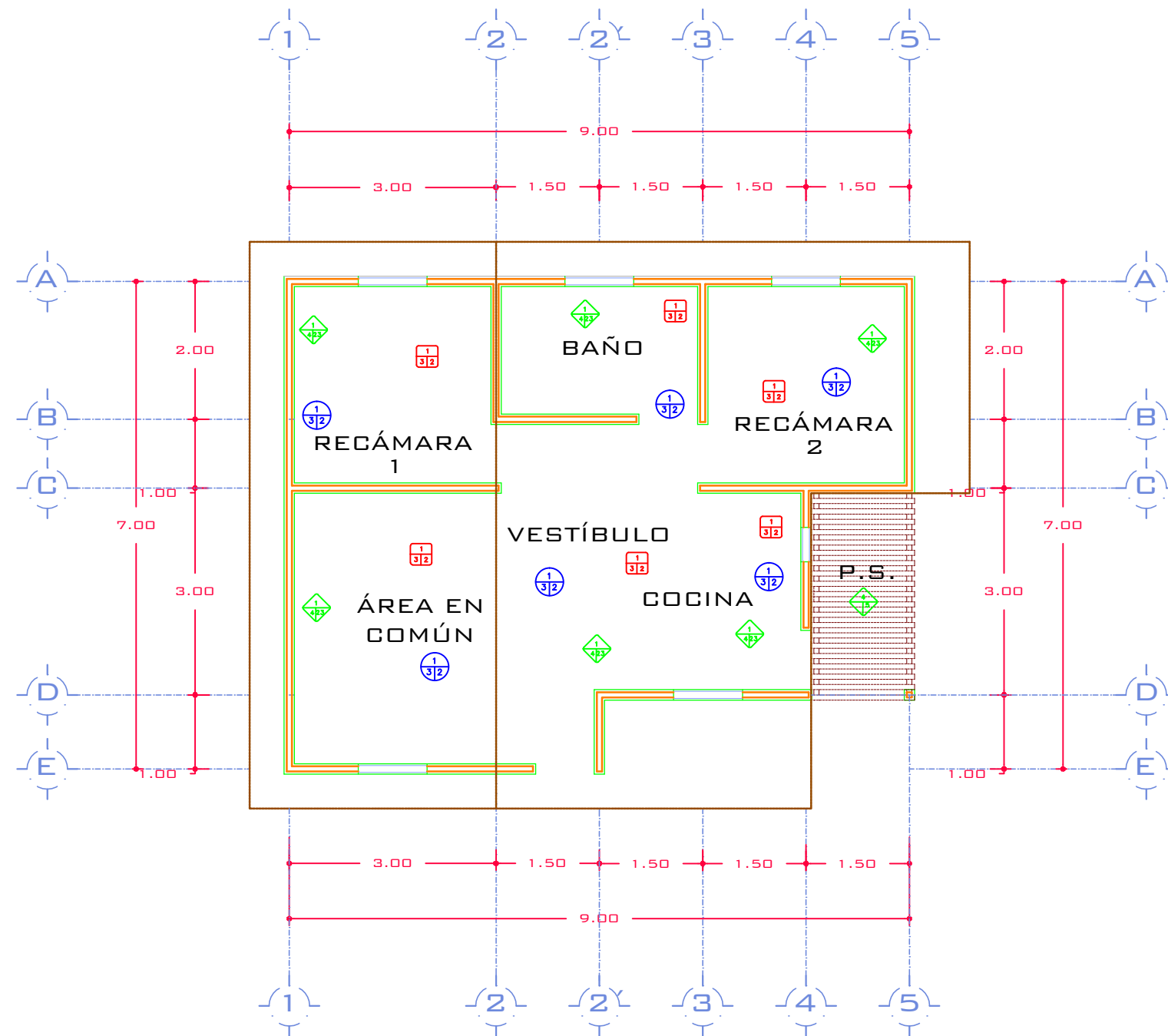
- Los espacios estarán ya definidos, entonces se nivelaran y apisonara la tierra para colocar un firme de concreto antes de colocar el cuadrado.

- Se coloca el firme de concreto  $F'c=150 \text{ Kg/cm}^2$  con un espesor de 10 cm.

- Sobre el firme de concreto se coloca el cuadrado con acabado aparente junteado con cemento gris.

Cuidando que antes de colocar se moja la superficie así como también el ladrillo, cubriendo todo la vivienda y finalizándola.

Como parte final dentro de la propuesta de vivienda se presenta el plano de acabados, en el cual se especifican los materiales que se emplearan en pisos, muros y plafones. Como elemento importante de una vivienda para los habitantes, refiriéndonos a cuestiones de protección en aspectos climáticos y demás, es importante la existencia de puertas y ventanas, por lo cual se anexan los planos de carpintería con sus respectivas especificaciones.



**PISOS**

- 1.- FIRME DE CONCRETO F'c=150 Kg/cm<sup>2</sup> ESPESOR DE 10 CM.
- 2.- MORTERO DE CEMENTO-ARENA PROP. 1:5.
- 2.- LADRILLO DE 30 X 30 CM. ACABADO APARENTE, JUNTEADO CON MORTERO CEMENTO-CAL-ARENA PROP. 1:1:6.

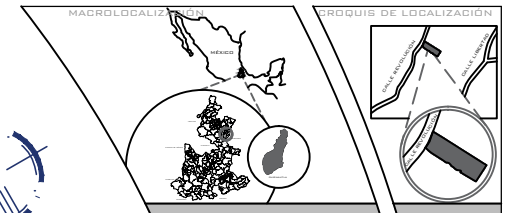
**MUROS**

- 1.- TABIQUE DE 40X20X10CM. DE ADDBE ARTESANAL.
- 2.- REPELLADO DE TIERRA CON CAL-ARENA PROP. 1:5.
- 3.- PINTURA VEGETAL A BASE DE NOPAL Y COLORANTE AMARILLO.
- 4.- IMPERMEABILIZANTE LÍQUIDO PARA SUPERFICIES POROSAS.

**PLAFONES**

- 1.- ESTRUCTURA DE VIGAS DE MADERA
- 2.- TEJA DE BARRO ROJO DE 41X25CM.
- 3.- IMPERMEABILIZANTE LÍQUIDO PARA SUPERFICIES POROSAS.
- 4.- PERGOLADO DE VIGAS DE MADERA CON IMPERMEABILIZANTE LÍQUIDO PARA SUPERFICIES DE MADERA.

A = ACABADO INICIAL  
 B = ACABADO BASE  
 C = ACABADO FINAL



BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA

FACULTAD DE ARQUITECTURA

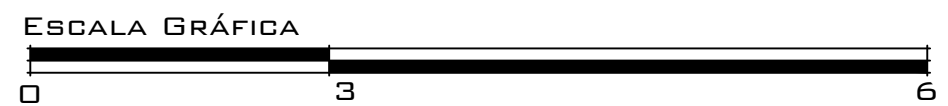
COLEGIO DE ARQUITECTURA



PROYECTO "VIVIENDA RURAL EN LA LOCALIDAD DE TENEXTEPEG, CHIENALTLA, PROPUESTA DE AUTO-CONSTRUCCIÓN"

CLAVE ARQ-2014-1-03-5

BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA



**PLANO DE ACABADOS**  
 ESCALA 1:30

NOMBRE DEL PLANO  
 PLANO DE ACABADOS

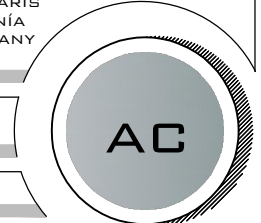
ESPECIFICACIONES

ALUMNAS

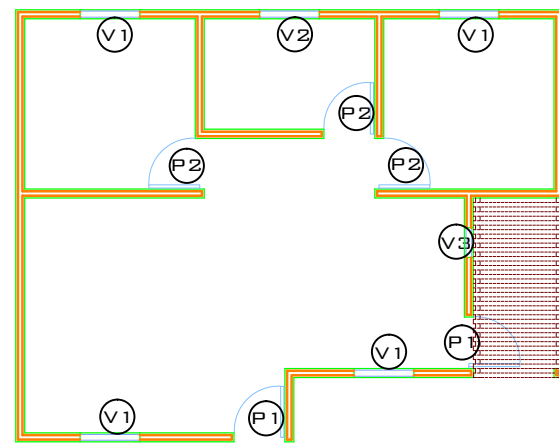
ACOSTA ARANDA ETNA CARMEN  
 CASTAÑEDA JUÁREZ DAMARIS  
 PELÁEZ GONZÁLEZ ESTEFANÍA  
 PÉREZ CORTÉS KARLA STEPHANY

FECHA DE ENTREGA  
 MARZO - 2016

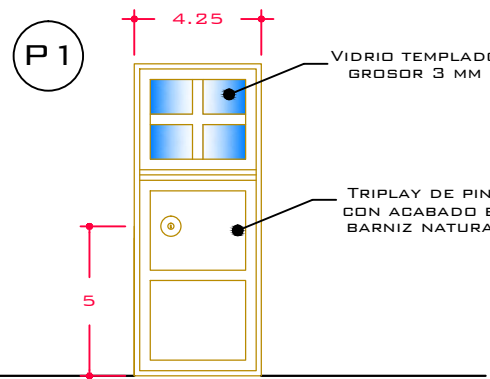
ESCALA 1:30 ACOTACIÓN METROS



NO. DE LÁMINA

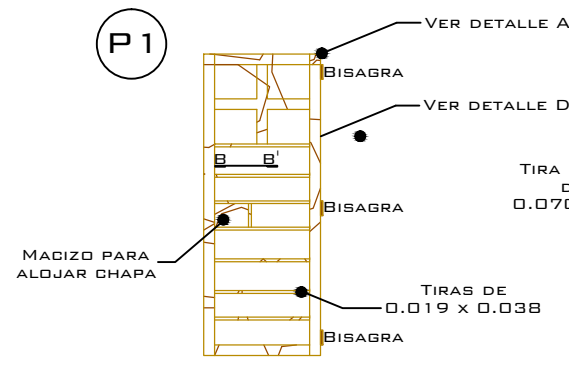


**PLANTA ARQUITECTÓNICA**  
ESCALA 1:50



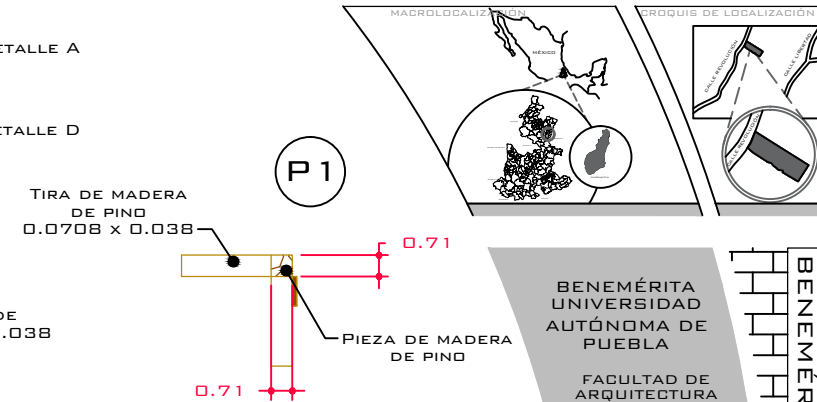
**PUERTA ENTRADA**  
CANTIDAD: 1 ABATIMIENTO A LA DERECHA

**ALZADO**  
ESCALA 1:20

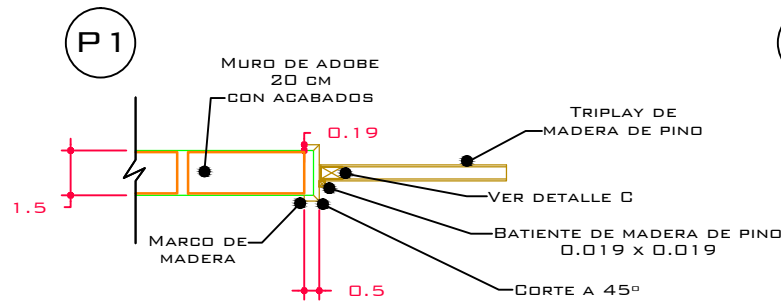


**PUERTA ENTRADA MARCO DE MADERA**  
CANTIDAD: 1 ABATIMIENTO A LA DERECHA

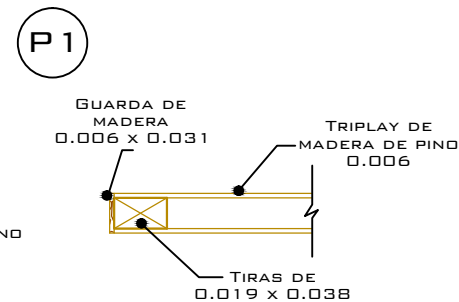
**BASTIDOR**  
ESCALA 1:20



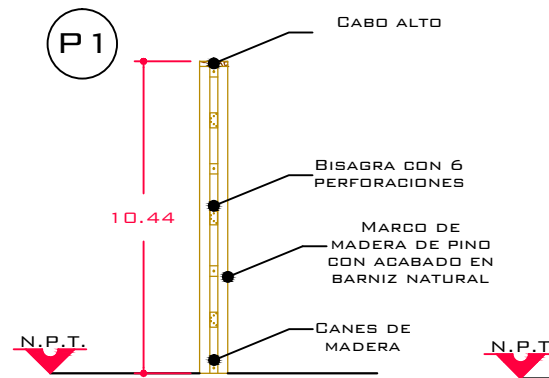
**DETALLE A**  
ESCALA 1:10



**DETALLE B-B'**  
ESCALA 1:10

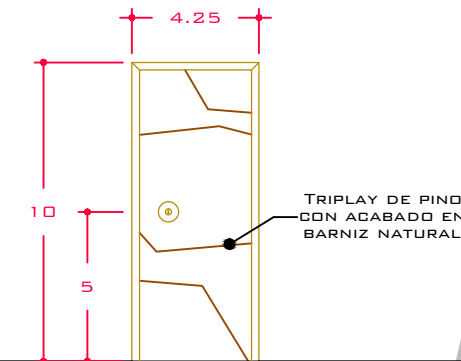


**DETALLE C**  
ESCALA 1:50



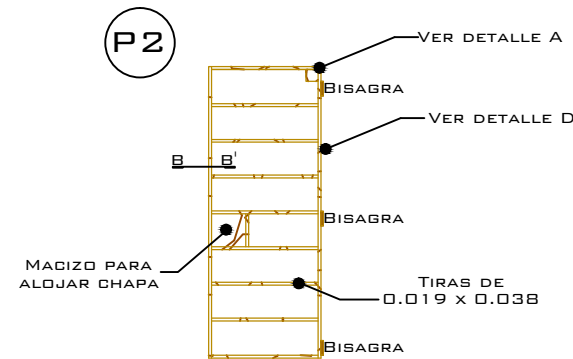
**PUERTA**  
CANTIDAD: 1 ABATIMIENTO A LA DERECHA

**DETALLE D**  
ESCALA 1:20



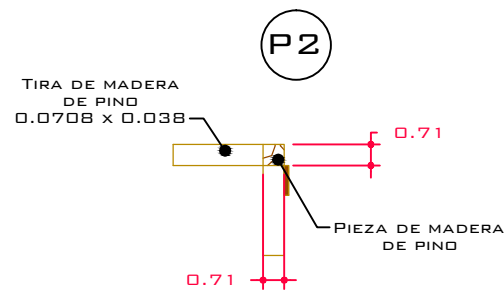
**PUERTA INTERIOR**  
CANTIDAD: 1 ABATIMIENTO A LA DERECHA

**ALZADO**  
ESCALA 1:20

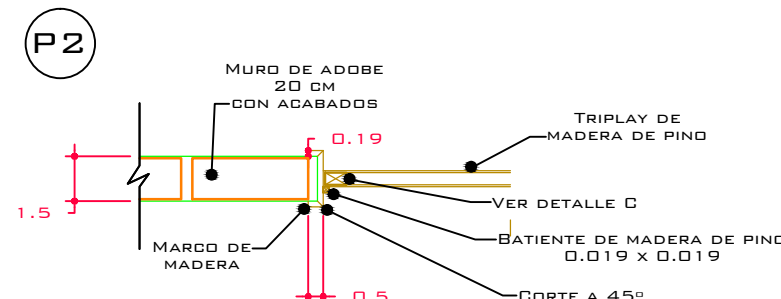


**PUERTA INTERIOR MARCO DE MADERA**  
CANTIDAD: 1 ABATIMIENTO A LA DERECHA

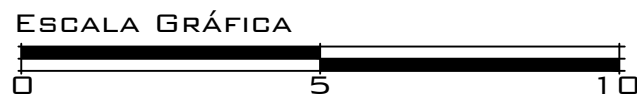
**BASTIDOR**  
ESCALA 1:20



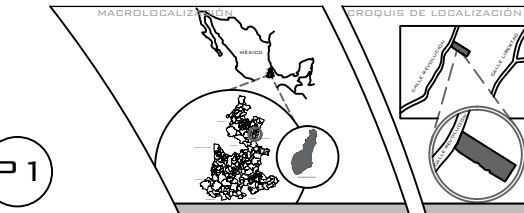
**DETALLE A**  
ESCALA 1:10



**DETALLE B-B'**  
ESCALA 1:10



**CARPINTERÍA**  
ESCALA 1:10, 1:20 Y 1:50



BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA  
FACULTAD DE ARQUITECTURA  
COLEGIO DE ARQUITECTURA



PROYECTO "VIVIENDA RURAL EN LA LOCALIDAD DE TENEXTEPEC, CHIGNAULTA, PROPUESTA DE AUTO-CONSTRUCCIÓN"  
GLAVE ARQ-2014-1-03-5

BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA

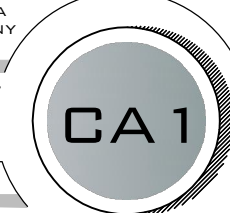
NOMBRE DEL PLANO  
PLANO CARPINTERÍA: PUERTAS

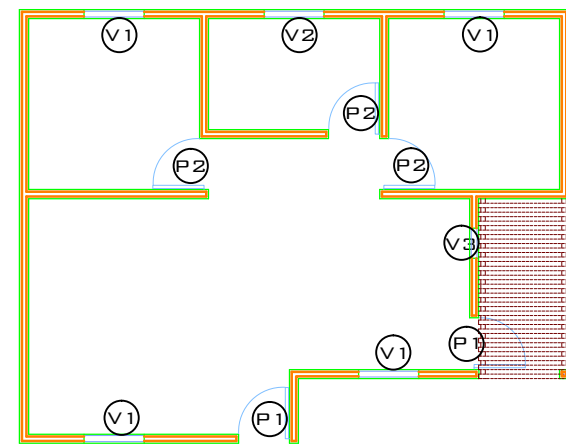
ESPECIFICACIONES

ALUMNAS  
ACOSTA ARANDA ETNA GARMEN  
CASTAÑEDA JUÁREZ DAMARIS  
PELÁEZ GONZÁLEZ ESTEFANÍA  
PÉREZ CORTÉS KARLA STEPHANY

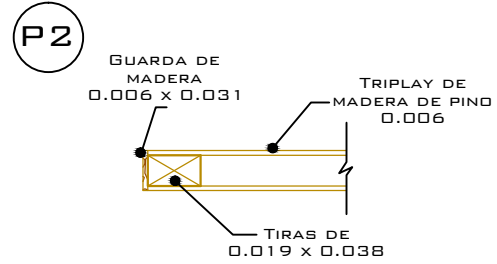
FECHA DE ENTREGA  
MARZO - 2016

ESCALA 1:10, 1:20 Y 1:50 ACOTACIÓN METROS

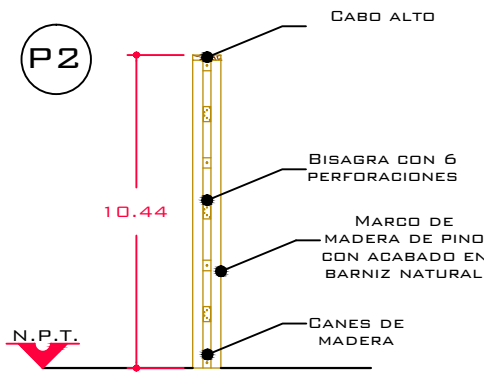




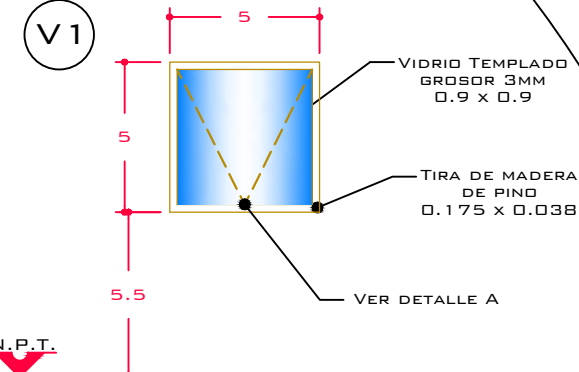
**PLANTA ARQUITECTÓNICA**  
ESCALA 1:50



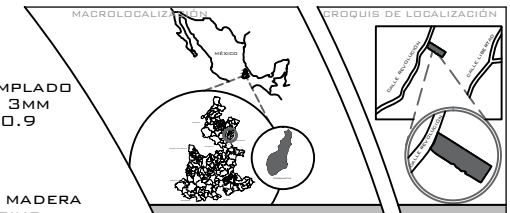
**DETALLE C**  
ESCALA 1:50



**DETALLE D**  
ESCALA 1:20



**ALZADO**  
ESCALA 1:20



BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA  
FACULTAD DE ARQUITECTURA  
COLEGIO DE ARQUITECTURA



PROYECTO  
"VIVIENDA RURAL  
EN LA LOCALIDAD  
DE TENEXTEPEC,  
DHIGNAULTA,  
PROPUESTA DE  
AUTO-CONSTRUCCIÓN"

CLAVE  
ARQ-2014-1-03-5

NOMBRE DEL PLANO  
PLANO CARPINTERÍA:  
VENTANAS

ESPECIFICACIONES

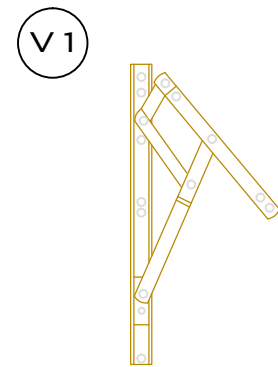
ALUMNAS  
ACOSTA ARANDA ETNA CARMEN  
CASTAÑEDA JUÁREZ DAMARIS  
PELÁEZ GONZÁLEZ ESTEFANÍA  
PÉREZ CORTÉS KARLA STEPHANY

FECHA DE ENTREGA  
MARZO - 2016

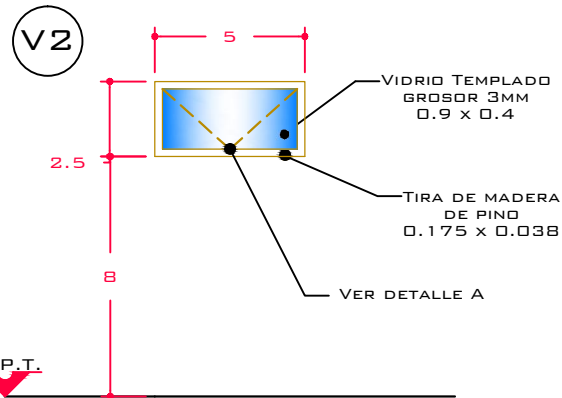
ESCALA 1:10, 1:20 Y 1:50  
ACOTACIÓN METROS

**CA2**

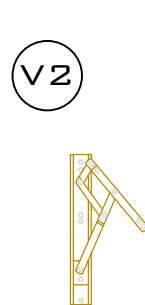
NO. DE LÁMINA



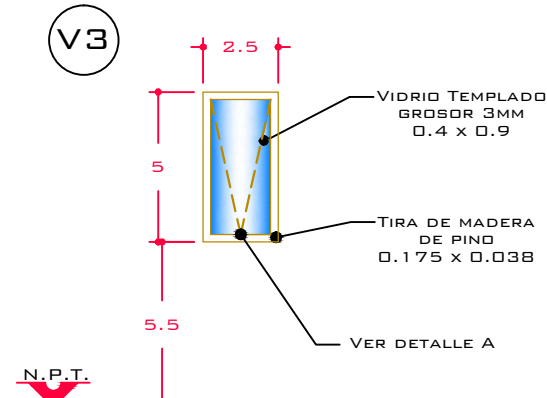
**DETALLE A**  
ESCALA 1:10



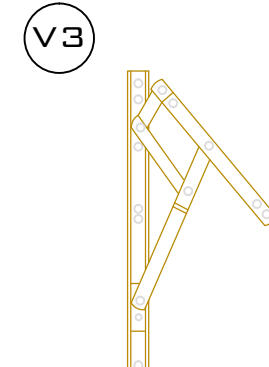
**ALZADO**  
ESCALA 1:20



**DETALLE A**  
ESCALA 1:10



**ALZADO**  
ESCALA 1:20

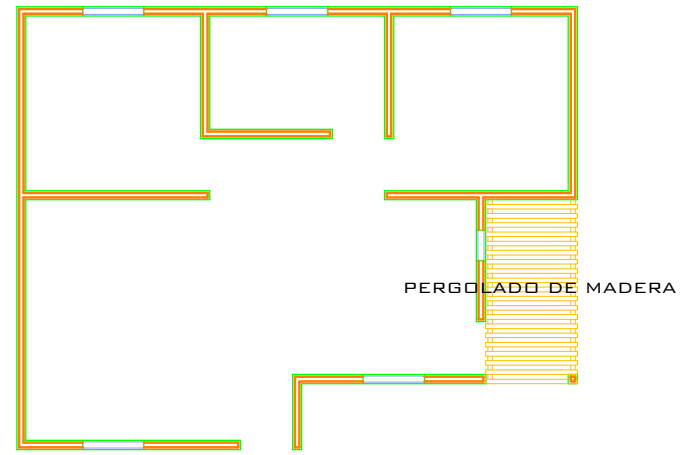


**DETALLE A**  
ESCALA 1:10

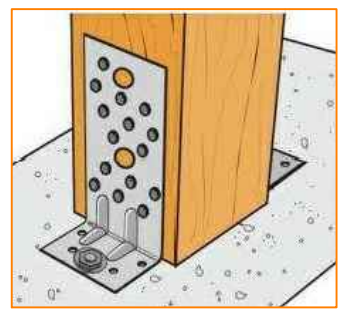
ESCALA GRÁFICA



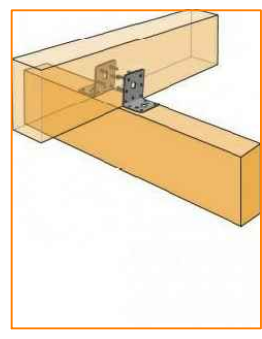
**CARPINTERÍA**  
ESCALA 1:10, 1:20 Y 1:50



**PLANTA ARQUITECTÓNICA**  
ESCALA 1:50



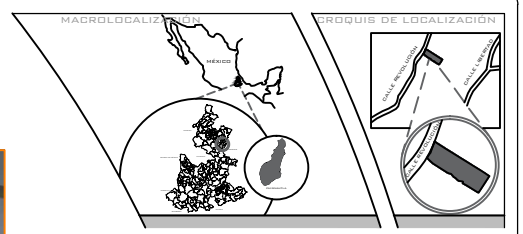
**DETALLE DE UNIÓN**  
COLUMNA: POLÍN DE MADERA  
14MM X 14MM



**DETALLE DE UNIÓN**  
VIGA POLÍN DE MADERA 14MM X 14MM  
LARGUERO DE MADERA 14MM X 14MM



**PROPUESTA: PÉRGOLA**



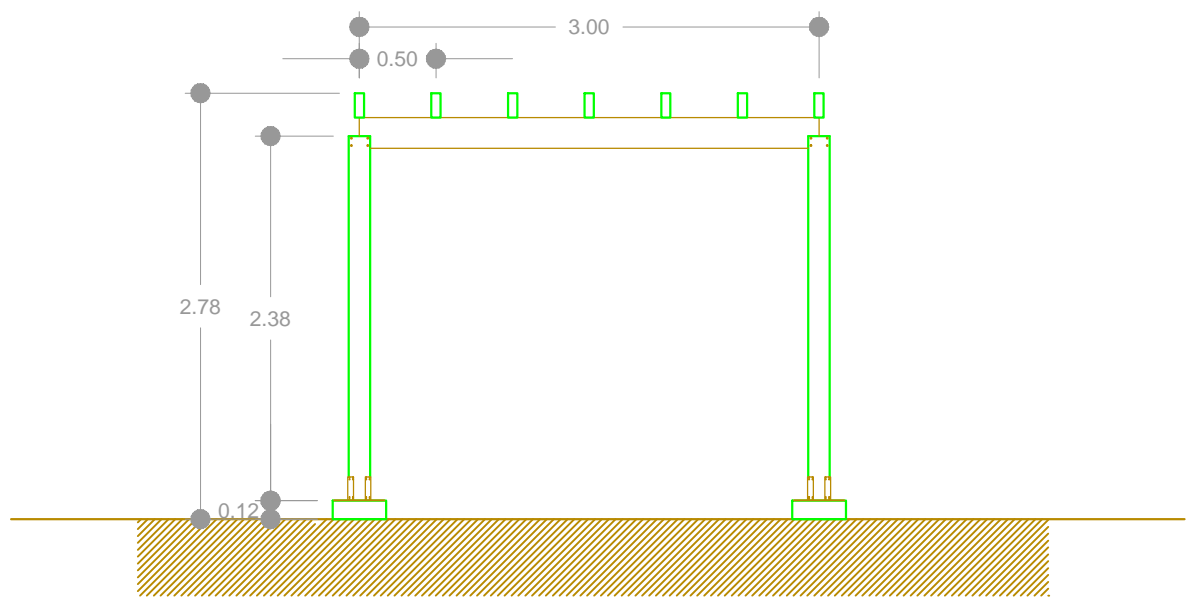
BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA  
FACULTAD DE ARQUITECTURA  
COLEGIO DE ARQUITECTURA



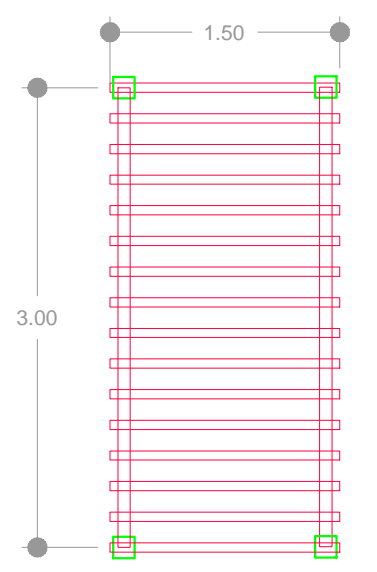
PROYECTO  
"VIVIENDA RURAL EN LA LOCALIDAD DE TENEXTEPEG, CHIGNAULTA, PROPUESTA DE AUTO-CONSTRUCCIÓN"

CLAVE  
ARQ-2014-1-03-5

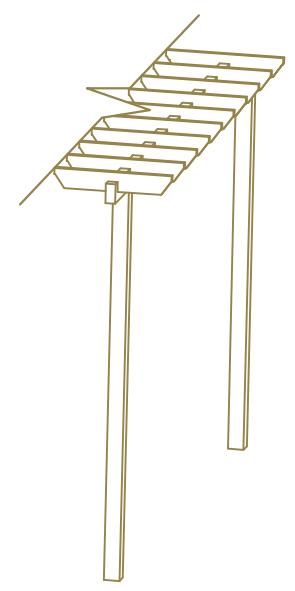
BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA



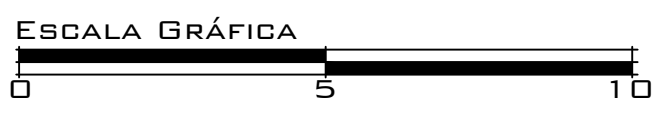
**ALZADO**  
ESCALA 1:20



**PLANTA**  
ESCALA 1:20



**PERSPECTIVA**  
PERGOLADO DE MADERA



ESCALA GRÁFICA

**CARPINTERÍA**  
1:20 Y 1:50

NOMBRE DEL PLANO

**CARPINTERÍA: PERGOLADO**

ESPECIFICACIONES

ALUMNAS

ACOSTA ARANDA ETNA CARMEN  
CASTAÑEDA JUÁREZ DAMARIS  
PELÁEZ GONZÁLEZ ESTEFANÍA  
PÉREZ CORTÉS KARLA STEPHANY

FECHA DE ENTREGA  
MARZO - 2016

ESCALA 1:20 Y 1:50 ADOPTACIÓN METROS



**CA3**

NO. DE LÁMINA

Ya terminados cimientos, muros, techo y piso de la vivienda que son los elementos básicos de esta, se podría decir que se tiene en tu totalidad la obra terminada a partir de la autoconstrucción, el aprendizaje de los que intervienen se da en todo momento durante el desarrollo de la obra, permitiendo ampliar sus conocimientos y habilidades.

## BIBLIOGRAFÍA

- Alba Aldave, Fernando, et al. (1979). *“Investigaciones en autoconstrucción”*, Memoria de la I Reunión Nacional sobre Investigación en Autoconstrucción. México, DF. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.
- Boils Morales, Guillermo (2003). Las Viviendas en el Ámbito Rural en *“Revista de Información y Análisis”*, No.23, México, DF.
- Carbonell, Miguel (2013). *“Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos”*, México, Porrúa.
- Clout Hugh, D. (1976). *“Geografía rural”*. Barcelona, España, Oikos-Tau.
- Comisión Nacional Forestal (2008). *“Tecnologías alternativas para el uso eficiente de recursos”*. México. Coordinación General de Educación y Desarrollo Tecnológico.
- Contreras W, et. al. (2001) *“Plantaciones de Caña Brava y Bambú para la fabricación de insumos constructivos como una solución al problema de la vivienda del medio rural Venezolano”*. Forest, Venezuela.
- Díaz, Augusto (2012). *“Cofradía de Identidades”*, Consejo de la Crónica del Estado de Puebla, Puebla, México.
- Fathy, Hassan (1982). *“Arquitectura para Pobres”*, México, Extemporáneos.
- García del Valle, Gabriel (1995). Edificación II. *“Elementos de Construcción para estudiantes de Arquitectura”*, México, Diana.
- Minke Gernot. (2005). *“Manual de construcción con tierra”*, Fin de Siglo, Alemania.
- Olazo García, José Luis (2000). *“Teziutlán mi patria chica”*, México, Ducere.
- ONU (1948). *“Declaración Universal de Derechos Humanos”*. Artº 25.
- Reynoso Sotelo, Víctor Hugo. (1976). *“Conjuntos habitacionales en el medio rural”*, División de estudios superiores Escuela Nacional de Arquitectura, México, DF.
- Serna Luis de Pablo (2000). *“Política de Vivienda en México”*, Infonavit, México.
- Suárez Salazar, Carlos (1997). *“Costo y Tiempo en Edificación”*, México, Limusa.
- Van Lengen, Johan (1980). *“Manual del Arquitecto Descalzo. Como construir casas y otros edificios”*, México, Ed. Concepto.
- Wilghen, Michel (2004). *“Le logement et la famille en droit belge”*. Ponencia presentada en Las Jornadas Mexicanas de la Asociación Henri Capitant, Belga.
- Zepeda C., Sergio (2004). *“Manual de Instalaciones. Hidráulicas, Sanitarias, Are, Gas y Vapor”*, México, Limusa.

## Referencias Electrónicas

- Construcción de casas ecológicas (2014). Recuperado de <http://www.eco-casas.net/sistema-constructivo-eco-casas/> (Accesado 05/04/2014).
- Diccionario de la real lengua española. (2001). letrina. de real academia española. Recuperado de <http://lema.rae.es/drae/?val=letrina> Consultado (01 de septiembre de 2014).
- Diccionario de la Real academia española. Definición: Rural. Recuperado de <http://lema.rae.es/drae/?val=Rural> (Accesado 03/04/14).
- INEGI, XII Censo general de población y vivienda 2000, México, 2001. Centro de Estudios Sociales y de Opinión Pública, "Definición" en Vivienda [Actualización: 22 de febrero de 2006], Recuperado de [www.diputados.gob.mx/cesop/](http://www.diputados.gob.mx/cesop/) (Consultado 25- Marzo- 2014).
- INEGI, Guía para la Interpretación de cartografía edafología. Unidades y subunidades de suelo. Recuperado



- de [http://www.inegi.org.mx/prod\\_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/geografia/publicaciones/guias-carto/edafo/EdaflI.pdf](http://www.inegi.org.mx/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/geografia/publicaciones/guias-carto/edafo/EdaflI.pdf) (Consultado 20-Agosto-2014).
- INEGI. Información, Puebla población. Recuperado de <http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/pue/poblacion/distribucion.aspx?tema=me&e=21> (Accesado 03/04/14).
  - INEGI. Población rural y Urbana (2010). Recuperado de [http://cuentame.inegi.org.mx/poblacion/rur\\_urb.aspx?tema=P](http://cuentame.inegi.org.mx/poblacion/rur_urb.aspx?tema=P). (Accesado 03/04/14).
  - INEGI. Población rural y Urbana. Recuperado de [http://cuentame.inegi.org.mx/poblacion/rur\\_urb.aspx?tema=P](http://cuentame.inegi.org.mx/poblacion/rur_urb.aspx?tema=P). (Accesado 03/04/14).
  - INVI Instituto de Vivienda .Recuperado de <http://www.invi.df.gob.mx/portal/invi.aspx> (Consultado 05- Abril-2014).
  - La vivienda rural, su complejidad y estudio desde diversas disciplinas (2010). Recuperado de [200.21.104.25/lunazul/downloads/Lunazul30\\_10.pdf](http://200.21.104.25/lunazul/downloads/Lunazul30_10.pdf) (Accesado 03/04/2014).
  - Ley de Vivienda, última reforma publicada DOF el 24-03-2014 (Accesado el 26 de Marzo del 2014).
  - Liderazgo joven (s.f.). Recuperado de <http://liderazgojoven.com> (Accesado 25/05/2014).
  - Manual de capacitación a familias “cuidado, uso y mantenimiento de nuestras letrinas o baños”. Recuperado de [http://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&frm=1&source=web&cd=2&cad=rja&uact=8&sqi=2&ved=0CCYQFjAB&url=http%3A%2F%2Fwww1.paho.org%2Fper%2Fimages%2Fstories%2FFPyP%2FFPER37%2F24.pdf&ei=bhMsVIG9FtisyATC54LgAQ&usq=AFQjCNF8X-rbtE7DPDEjkk\\_4hcJIO\\_eF0g](http://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&frm=1&source=web&cd=2&cad=rja&uact=8&sqi=2&ved=0CCYQFjAB&url=http%3A%2F%2Fwww1.paho.org%2Fper%2Fimages%2Fstories%2FFPyP%2FFPER37%2F24.pdf&ei=bhMsVIG9FtisyATC54LgAQ&usq=AFQjCNF8X-rbtE7DPDEjkk_4hcJIO_eF0g). Accesado (25-Septiembre-2014).
  - Norma Oficial Mexicana NOM-006-CNA-1997, Fosas sépticas prefabricadas-Especificaciones y métodos de prueba. Recuperado de <http://www.ordenjuridico.gob.mx/Documentos/Federal/wo69276.pdf>. Consultado (30-09-2014).
  - Oficina de Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Derechos Humanos. Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales. Recuperado de <http://www2.ohchr.org/spanish/law/cescr.htm> (Accesado 04-04-2014).
  - SEDATU. Secretaría de Desarrollo Agrario Territorial y Urbano. Programas de Vivienda Federal. Programa Hábitat (2012) Recuperado de <http://www.sedatu.gob.mx/sraweb/programas/> (Accesado 26-08-2014).
  - SEDATU. Secretaría de Desarrollo Agrario Territorial y Urbano. Programas de Vivienda Federal. Programa Vivienda Rural (2012). Recuperado de [http://www.sedatu.gob.mx/sraweb/programas/2014/vivienda\\_rural](http://www.sedatu.gob.mx/sraweb/programas/2014/vivienda_rural) (Accesado 26-08-2014).
  - SEDATU. Secretaría de Desarrollo Agrario Territorial y Urbano. “Programa Vivienda Rural” Recuperado de: <http://www.sra.gob.mx/sraweb/programas/vivienda-rural/>. Consultado (19-Septiembre-2014)SEDESOL Secretaría de Desarrollo Social. Catálogo de localidades. Recuperado de: <http://www.microrregiones.gob.mx/catloc/LocdeMun.aspx?tipo=clave&campo=loc&ent=21&mun=054>. Consultado (20-Agosto-2014).
  - SEDESOL Secretaría de Desarrollo Social. Informes de Pobreza (2010) Municipios de Puebla. Recuperado de [http://www.sedesol.gob.mx/work/models/SEDESOL/Informes\\_pobreza/2014/Municipios/Puebla/Puebla\\_054.pdf](http://www.sedesol.gob.mx/work/models/SEDESOL/Informes_pobreza/2014/Municipios/Puebla/Puebla_054.pdf) (Accesado 20/02/14).
  - SEDESOL Secretaría de Desarrollo Social. Resultados generales del índice de marginación estatal y municipal (2010). Recuperado de [http://www.sedesol.gob.mx/work/models/SEDESOL/Sedesol/sppe/dgap/boletin\\_quincenal/boletin\\_20\\_SPP\\_E.pdf](http://www.sedesol.gob.mx/work/models/SEDESOL/Sedesol/sppe/dgap/boletin_quincenal/boletin_20_SPP_E.pdf) (Accesado 28/02/14).
  - Sistemas de Construcción Ecológicos. Ladrillos ecológicos. Recuperado de <http://www.sistemasdeconstruccionecologicos.com/ladrillosecologicos.htm> (Accedido 05/04/2014).
  - Rotoplas. Saneamiento. Biodigestor. Recuperado de

[http://www.rotoplas.com/productos/04\\_Saneamiento/01%20Biodigestor/Instructivo\\_Biodigestor.pdf](http://www.rotoplas.com/productos/04_Saneamiento/01%20Biodigestor/Instructivo_Biodigestor.pdf)

Accesado (28-Septiembre-2014).

- Unidad de Apoyo Técnico en Saneamiento Básico Rural. (2001). Guía de diseño para la captación del agua de lluvia. 01 de octubre de 2014, de Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del ambiente. Recuperado de <http://www.maslibertad.com/huerto/AguaLluvia.pdf>. Accesado (26-Septiembre-2014).

## ANEXOS

### 1.1 Cálculo del tanque de almacenamiento para Captación de Aguas Pluviales<sup>48</sup>

#### Problema

1.- Determinación de la dotación de agua y del volumen del tanque de almacenamiento con un área de techo definida.

2.- Determinar la dotación de agua per cápita y el volumen de tanque de almacenamiento más económico para una vivienda con un área del techo de  $50m^2$  y en la que habita una familia de 5 personas. El techo está fabricado con tejas de arcilla cocida.

Material de techo: Tejas de arcilla.

Área de techo existente:  $50m^2$

Coefficiente de escorrentía: 0.8

En la siguiente tabla los datos de Precipitación Pluvial se obtuvieron del Manual de Estadísticas del Agua en México, Edición 2008 de SEMARNAT.

Mes	Abastecimiento		Demanda		Diferencia
	Precipitación Pluvial (mm)	Parcial	Acumulado	Parcial	
Julio	166.9				
Agosto	160.3				
Septiembre	190.6				
Octubre	95.9				
Noviembre	35.7				
Diciembre	20.7				
Enero	19.1				
Febrero	17.0				
Marzo	21.4				
Abril	39.5				
Mayo	83.3				
Junio	183.6				
ANUAL	1,034.1				

Para calcular el abastecimiento parcial por cada mes ocupamos la siguiente fórmula:

$$A1 = \frac{Pp1 \times Ce \times Ac}{1,000}$$

Pp1: Precipitación promedio mensual (litros/ $m^2$ ).

Ce: Coeficiente de escorrentía (0.8).

<sup>48</sup> Unidad de Apoyo Técnico en Saneamiento Básico Rural. (2001). Guía de diseño para la captación del agua de lluvia. 01 de octubre de 2014, de Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del ambiente. Recuperado de

<http://www.maslibertad.com/huerto/AguaLluvia.pdf>. Accesado (26-Septiembre-2014)

Ac: Área de captación ( $m^2$ ).

A1: Abastecimiento correspondiente al mes "i" ( $m^3$ ).

- Mes de Julio: Precipitación pluvial 166.9

$$A1 = \frac{166.9 \times 0.8 \times 50m^2}{1,000} = 6.676 m^3$$

- Mes de Agosto: Precipitación pluvial 160.3

$$A1 = \frac{160.3 \times 0.8 \times 50m^2}{1,000} = 6.412 m^3$$

- Mes de Septiembre: Precipitación pluvial 190.6

$$A1 = \frac{190.6 \times 0.8 \times 50m^2}{1,000} = 7.624 m^3$$

- Mes de Octubre: Precipitación pluvial 95.9

$$A1 = \frac{95.9 \times 0.8 \times 50m^2}{1,000} = 3.836 m^3$$

- Mes de Noviembre: Precipitación pluvial 35.7

$$A1 = \frac{35.7 \times 0.8 \times 50m^2}{1,000} = 1.428 m^3$$

- Mes de Diciembre: Precipitación pluvial 20.7

$$A1 = \frac{20.7 \times 0.8 \times 50m^2}{1,000} = 0.828 m^3$$

- Mes de Enero: Precipitación pluvial 19.1

$$A1 = \frac{19.1 \times 0.8 \times 50m^2}{1,000} = 0.764 m^3$$

- Mes de Febrero: Precipitación pluvial 17.0

$$A1 = \frac{17.0 \times 0.8 \times 50m^2}{1,000} = 0.68 m^3$$

- Mes de Marzo: Precipitación pluvial 21.4

$$A1 = \frac{21.4 \times 0.8 \times 50m^2}{1,000} = 0.856 m^3$$

- Mes de Abril: Precipitación pluvial 39.5

$$A1 = \frac{39.5 \times 0.8 \times 50m^2}{1,000} = 1.58 m^3$$

- Mes de Mayo: Precipitación pluvial 83.3

$$A1 = \frac{83.3 \times 0.8 \times 50m^2}{1,000} = 3.332 m^3$$

- Mes de Junio: Precipitación pluvial 183.6

$$A1 = \frac{183.6 \times 0.8 \times 50m^2}{1,000} = 7.344 m^3$$

Obteniendo el valor del Abastecimiento Parcial, proseguimos a calcular el Abastecimiento Acumulado. El Abastecimiento Acumulado se obtiene redondeando el valor del Abastecimiento Parcial del mes de Julio. A partir de ahí, el Abastecimiento Acumulado del mes, se sumará con el Abastecimiento Parcial del mes siguiente y así continuamente con los demás meses.

Mes	Abastecimiento			Demanda		
	Precipitación Pluvial (mm)	Parcial	Acumulado	Parcial	Acumulado	Diferencia
Julio	166.9	6.676m <sup>3</sup>	6.7m <sup>3</sup>			
Agosto	160.3	6.412m <sup>3</sup>	13.112m <sup>3</sup>			
Septiembre	190.6	7.624m <sup>3</sup>	20.736m <sup>3</sup>			
Octubre	95.9	3.836m <sup>3</sup>	24.572m <sup>3</sup>			
Noviembre	35.7	1.428m <sup>3</sup>	26m <sup>3</sup>			
Diciembre	20.7	0.828m <sup>3</sup>	26.828m <sup>3</sup>			
Enero	19.1	0.764m <sup>3</sup>	27.592m <sup>3</sup>			
Febrero	17.0	0.68m <sup>3</sup>	28.272m <sup>3</sup>			
Marzo	21.4	0.856m <sup>3</sup>	29.128m <sup>3</sup>			
Abril	39.5	1.58m <sup>3</sup>	30.708m <sup>3</sup>			
Mayo	83.3	3.332m <sup>3</sup>	34.04m <sup>3</sup>			
Junio	183.6	7.344m <sup>3</sup>	<b>41.384m<sup>3</sup></b>			
ANUAL	1,034.1					

Del cuadro se puede observar que la oferta de agua que brinda el techo de 50m<sup>2</sup> a lo largo del año es de **41.384m<sup>3</sup>**. Considerando una reserva de 1m<sup>3</sup> de agua, se tiene que la dotación de agua para cada una de las 5 personas que habitan la vivienda es:

$$Dotación\ Diaria = \frac{41.384m^3 - 1.0m^3 \times 1,000\text{ts}/m^3}{365\text{ días} \times 5\text{ habitantes}} = 22.1282192 \frac{\text{ts}}{\text{hab. día}}$$

Para calcular la Demanda Parcial, ocupamos la siguiente fórmula:

$$D1 = \frac{Nu \times Nd \times Dot}{1,000}$$

Nu: Número de usuarios que se beneficiará del sistema.

Nd: Número de días del mes analizado.

Dot: Dotación (litros/persona/día).

Di: Demanda mensual (m<sup>3</sup>).

$$Di = \frac{5 \times 31 \times 22.1282192}{1,000} = 3.4298$$

Mes	Abastecimiento			Demanda		
	Precipitación Pluvial (mm)	Parcial	Acumulado	Parcial	Acumulado	Diferencia
Julio	166.9	6.676m <sup>3</sup>	6.7m <sup>3</sup>	3.43		
Agosto	160.3	6.412m <sup>3</sup>	13.112m <sup>3</sup>	3.43		
Septiembre	190.6	7.624m <sup>3</sup>	20.736m <sup>3</sup>	3.43		
Octubre	95.9	3.836m <sup>3</sup>	24.572m <sup>3</sup>	3.43		
Noviembre	35.7	1.428m <sup>3</sup>	26m <sup>3</sup>	3.43		
Diciembre	20.7	0.828m <sup>3</sup>	26.828m <sup>3</sup>	3.43		
Enero	19.1	0.764m <sup>3</sup>	27.592m <sup>3</sup>	3.43		

Febrero	17.0	0.68m <sup>3</sup>	28.272m <sup>3</sup>	3.43		
Marzo	21.4	0.856m <sup>3</sup>	29.128m <sup>3</sup>	3.43		
Abril	39.5	1.58m <sup>3</sup>	30.708m <sup>3</sup>	3.43		
Mayo	83.3	3.332m <sup>3</sup>	34.04m <sup>3</sup>	3.43		
Junio	183.6	7.344m <sup>3</sup>	41.384m <sup>3</sup>	3.43		
ANUAL	1,034.1					

El valor de la Demanda Acumulada se obtendrá tomando como primer dato el valor de la Demanda Parcial de Julio, los siguientes valores de la Demanda Acumulada saldrán de la suma de la Demanda Parcial.

Mes	Abastecimiento			Demanda		
	Precipitación Pluvial (mm)	Parcial	Acumulado	Parcial	Acumulado	Diferencia
Julio	166.9	6.676m <sup>3</sup>	6.7m <sup>3</sup>	3.43	3.43	
Agosto	160.3	6.412m <sup>3</sup>	13.112m <sup>3</sup>	3.43	6.86	
Septiembre	190.6	7.624m <sup>3</sup>	20.736m <sup>3</sup>	3.43	10.29	
Octubre	95.9	3.836m <sup>3</sup>	24.572m <sup>3</sup>	3.43	13.72	
Noviembre	35.7	1.428m <sup>3</sup>	26m <sup>3</sup>	3.43	17.15	
Diciembre	20.7	0.828m <sup>3</sup>	26.828m <sup>3</sup>	3.43	20.58	
Enero	19.1	0.764m <sup>3</sup>	27.592m <sup>3</sup>	3.43	24.01	
Febrero	17.0	0.68m <sup>3</sup>	28.272m <sup>3</sup>	3.43	27.44	
Marzo	21.4	0.856m <sup>3</sup>	29.128m <sup>3</sup>	3.43	30.87	
Abril	39.5	1.58m <sup>3</sup>	30.708m <sup>3</sup>	3.43	34.3	
Mayo	83.3	3.332m <sup>3</sup>	34.04m <sup>3</sup>	3.43	37.3	
Junio	183.6	7.344m <sup>3</sup>	41.384m <sup>3</sup>	3.43	41.16	

ANUAL	1,034.1					
-------	---------	--	--	--	--	--

Los valores de la Diferencia se obtendrán del resultado de la resta entre el Abastecimiento Acumulado y la Demanda Acumulada.

Mes	Abastecimiento			Demanda		
	Precipitación Pluvial (mm)	Parcial	Acumulado	Parcial	Acumulado	Diferencia m <sup>3</sup>
Julio	166.9	6.676m <sup>3</sup>	6.7m <sup>3</sup>	3.43	3.43	3.27
Agosto	160.3	6.412m <sup>3</sup>	13.112m <sup>3</sup>	3.43	6.86	6.252
Septiembre	190.6	7.624m <sup>3</sup>	20.736m <sup>3</sup>	3.43	10.29	10.446
Octubre	95.9	3.836m <sup>3</sup>	24.572m <sup>3</sup>	3.43	13.72	<b>10.852</b>
Noviembre	35.7	1.428m <sup>3</sup>	26m <sup>3</sup>	3.43	17.15	8.85
Diciembre	20.7	0.828m <sup>3</sup>	26.828m <sup>3</sup>	3.43	20.58	6.248
Enero	19.1	0.764m <sup>3</sup>	27.592m <sup>3</sup>	3.43	24.01	3.582
Febrero	17.0	0.68m <sup>3</sup>	28.272m <sup>3</sup>	3.43	27.44	0.832
Marzo	21.4	0.856m <sup>3</sup>	29.128m <sup>3</sup>	3.43	30.87	-1.742
Abril	39.5	1.58m <sup>3</sup>	30.708m <sup>3</sup>	3.43	34.3	-3.592
Mayo	83.3	3.332m <sup>3</sup>	34.04m <sup>3</sup>	3.43	37.3	-3.26
Junio	183.6	7.344m <sup>3</sup>	41.384m <sup>3</sup>	3.43	41.16	0.224
ANUAL	1,034.1					

A partir de la Dotación Diaria establecida 22.1282192 lts/hab.día y que permite determinar la demanda, así como la oferta de agua de lluvia, se determina que el volumen del tanque de almacenamiento debe ser de 10.852 m<sup>3</sup>.

## Cálculo del Tanque de Almacenamiento de Aguas Pluviales

Almacenamiento Cisterna=  $10.852 m^3 = 11.00 m^3$ .

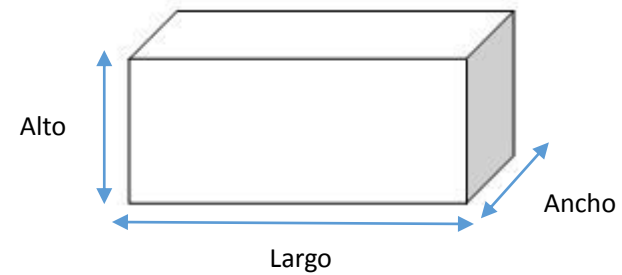
- Dimensiones

Para una cisterna de  $10.00 m^3$ , las dimensiones pueden ser:

Largo: 3.40 metros = 340 centímetros.

Ancho: 2.50 metros = 250 centímetros.

Alto: 1.30 metros = 130 centímetros.



- Volumen

Largo x Ancho x Alto

= 1m x 1m x 1m

=  $1 m^3$

- Fórmula

Largo x Ancho x Alto

= 3.4cm x 2.5cm x 1.3cm

=  $11.05 m^3$

