



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO
facultad de arquitectura



Tesis profesional que para

obtener el grado de

ARQUITECTO

presenta:

FRANCISCO JOSÉ LÓPEZ TENORIO

**MODELO DE VIVIENDA VERNÁCULA
SUSTENTABLE EN ICHUPIO**

Tzintzuntzan, Michoacán

Asesor:

M. Arq. Ana Rosa Velasco Ávalos

Sinodales:

Arq. Harold Rolando Calderón Ortega

Dr. Jaime Alberto Vargas Chávez

Morelia, Michoacán, junio de 2014

TABLA DE CONTENIDOS

	página
Resumen	5
Palabras clave / keywords	6
Presentación	7
Introducción	13
Capítulo 1: Presentación del problema	17
1.1. Justificación	17
1.2. Alcances	19
1.3. Hipótesis	20
1.4. Objetivos generales	21
Capítulo 2: Antecedentes	23
2.1. Antecedentes generales	23
2.2. Antecedentes tipológicos	27
2.3. Conclusiones	38
Capítulo 3: Partido arquitectónico	39
3.1. Descripción de lugar	39
3.2. Selección del terreno	46
3.3. Programa de necesidades	56
3.4. Programa arquitectónico	58
Capítulo 4: El proyecto	59
4.1. Las ecotécnicas	59
4.2. Anteproyecto	68
4.3. Proyecto ejecutivo	71
4.4. Proceso constructivo	119
4.5. Memoria descriptiva	130

4.6. Análisis económico	147
Capítulo 5: Conclusiones	149
Bibliografía referida	151
Anexos	
Reglamentación aplicable	153
Especificaciones particulares	153
Lista de figuras	154

MODELO DE VIVIENDA VERNÁCULA SUSTENTABLE EN ICHUPIO

Tzintzuntzan, Michoacán

por Francisco José López Tenorio

RESUMEN

Este proyecto se presenta con el objeto de dar cumplimiento a la reglamentación de la *Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (UMSNH)* que estipula la realización de un trabajo de tesis que cumpla con las características formales y de investigación para obtener el grado de licenciado en arquitectura. La filosofía de nuestra máxima casa de estudios pugna por atender las necesidades más apremiantes de nuestra sociedad, buscando que los profesionistas desarrollen la capacidad de entender y resolver problemas de actualidad en un carácter tanto social como tecnológico.

El trabajo consta de cinco capítulos distribuidos en: presentación del problema, antecedentes, partido arquitectónico, el proyecto y conclusiones, en que se atenderá a los temas de justificación del trabajo, investigación de la tipología arquitectónica, selección del sitio, proceso de diseño y proyecto final. La conclusión final expone cómo la construcción de una vivienda con sistemas tradicionales y regionales soluciona las necesidades básicas de confort con un bajo impacto ambiental.

ABSTRACT

This project is provided for the purposes of complying with the regulations of the *Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (UMSNH)* which stipulates the

accomplishment of a thesis that complies with the formal features and research to obtain the degree in architecture. The philosophy of our highest seat of learning struggles to address the most pressing needs of our society, forming the professionals to develop the ability to understand and solve current problems in both socially and technologically.

The work consists of five chapters divided into: presenting problem, history, architectural elements, project and conclusions, that will address issues of justification, architectural typology research, site selection, project design process and final project. The conclusion shows how building a home with traditional and regional systems solves the basic needs of comfort with a low environmental impact.

PALABRAS CLAVE / KEYWORDS

Arquitectura sustentable, sustentabilidad, arquitectura vernácula, modelo de vivienda, optimización, recursos naturales, ecotecnologías, ecotécnicas, troje, adaptación, proceso constructivo.

PRESENTACIÓN

La idea de diseñar una vivienda *vernácula sustentable*, surge a partir de la necesidad social y económica que se vive en la actualidad en el mundo, y muy en especial en nuestro país. La construcción junto con sus actividades secundarias consume mas de la mitad de la energía utilizada en el planeta¹. Este panorama nos hace reflexionar sobre nuestros métodos actuales de construcción e inevitablemente volteamos a ver a la “arquitectura vernácula” la cual se basa en el conocimiento empírico que cada región demanda y que a través del tiempo ha logrado sabias soluciones, aprovechando mano de obra y materia prima del lugar, lo que se traduce en excepcionales ahorros de energía y, por ende, la reducción de la “huella ecológica” a su mínima expresión.

Se define como sustentabilidad a la administración eficiente y racional de los recursos. En México el reto es incluir el medio ambiente como un elemento de competitividad y de desarrollo social.



fotografía: Francisco López (2013), techumbres de piedra en Ponferrada, Es.

¹ GONZÁLEZ LICÓN, HÉCTOR JAVIER, *Arquitectura vernácula, estrategia y clima*

En 1987 el desarrollo sustentable fue por fin presentado formalmente por la comisión mundial del medio ambiente y desarrollo de las naciones unidas, como una alternativa al desarrollo socioeconómico tradicional, comprometiéndose nuestro país, de contar con financiamiento internacional para reducir hasta en un 50% las emisiones de gas para el año 2050. En este momento la generación de energías alternativas en México representan casi el 25% (Secretaría de Energía)², cuando más del 90% del territorio nacional presenta una irradiación solar que fluctúa entre los 5 y los 6 kilowatthoras (kwh) por metro cuadrado (m2), lo que lo hace hasta un 70% más rentable si lo comparamos con los grandes desarrollos de aprovechamiento solar a nivel global³.

En cuanto a energía eólica se refiere, el estado de Oaxaca cuenta con una de las zonas más privilegiadas en el mundo con un potencial de cerca de 6000 mw en el área conocida como “la ventosa” dentro del istmo⁴.



fotografía: Francisco López (2013), producción de energía eléctrica en granja eólica en Portomarín, Es.

² Energías Alternativas en México, www.promexico.gob.mx, fecha de consulta octubre 2013

³ Atlas de recursos renovables eólicos y solares, Instituto de Investigaciones Eléctricas, Secretaría de energía, México

⁴ Atlas de recursos eólicos de Oaxaca, National renewable energy laboratory / Asociación mexicana de energía eólica

Este esfuerzo por adquirir un compromiso con la sustentabilidad también se ha visto reflejado en diversas leyes e iniciativas como el programa especial de cambio climático 2008-2012, la ley para el aprovechamiento de energías renovables en México, el financiamiento de la transición energética y las hipotecas verdes del Infonavit.



fotografía: Salvador Ruano Robles (1954), "Michoacán y autorretrato", Michoacán, Mx.

La arquitectura sustentable, también conocida como *sostenible*, *arquitectura verde*, *eco-arquitectura* o *arquitectura ambientalmente consciente*, es el modo de concebir el diseño arquitectónico, buscando siempre optimizar recursos naturales y sistemas para la edificación, minimizando tanto como sea posible el impacto ambiental de los edificios sobre el medio y sus habitantes.

Los principios de la arquitectura sustentable incluyen:

- Considerar las condiciones climáticas, la hidrografía y los ecosistemas del entorno en el que se construyen los edificios, para obtener el máximo rendimiento con el menor impacto.
- La eficacia y moderación del uso de materiales de construcción, primando los de bajo contenido energético.
- La reducción del consumo de energía para calefacción, refrigeración, iluminación y demás equipamientos, cubriendo el resto de la demanda con fuentes de energía renovables.
- La minimización del balance energético global de la edificación, abarcando las fases de diseño, construcción, utilización y final de su vida útil.⁵



fotografía: Francisco López (2010), viviendas de adobe en Taos Pueblo, EU.

⁵ Secretaría de Economía, ProMéxico, *Arquitectura sustentable en México es amigable con el medio ambiente*, <http://www.promexico.gob.mx/desarrollo-sustentable/arquitectura-sustentable-en-mexico-es-amigable-con-el-medio-ambiente.html>, fecha de consulta octubre 2013



fotografía: Francisco López (2013), viviendas típicas en Tlacotalpan, Mx.

Para hacer arquitectura sustentable, se debe tener en cuenta lo siguiente:

- a) Empleo de los recursos naturales.
- b) Estar alerta a las necesidades reales de la población.
- c) Utilizar los medios naturales y culturales para la creatividad.
- d) Identificación de las problemáticas de uso y tecnología vitales.
- e) Principios de la construcción sustentable.⁶

⁶ ibidem

INTRODUCCIÓN

Los tiempos en los que vivimos sumergidos en una ola tecnológica que bombardea todos los aspectos de la vida cotidiana y nos convierte además en víctimas de un consumismo exagerado, hacen parecer primitiva la idea de mirar atrás y analizar cómo se construía inicialmente cuando el hombre deja de ser nómada para convertirse en un ser sedentario y con base en prueba y error poco a poco va experimentando con materiales que tiene a la mano, orientaciones, alturas, ventilación, etc. hasta lograr edificios con un alto grado de confort.

Pero precisamente y como consecuencia de este abuso de tecnologías es completamente necesario que regresemos la mirada un poco, hasta el punto de equilibrio entre la satisfacción de las necesidades más básicas del hombre, y el exterminio indiscriminado de los recursos.

Es así que en la arquitectura actualmente muchos países han vuelto la mirada a las técnicas y procesos constructivos tradicionales, llegando a conclusiones ya conocidas y estudiadas: las técnicas y materiales "modernos" requieren tanto en su proceso como en su manufactura de elevados niveles de consumo energético, al mismo tiempo que producen viviendas y arquitectura poco confortables para el habitante, a veces incluso con grados de toxicidad invisible, que poco a poco y silenciosamente deterioran la salud de quien las habita.



fotografía: Fernando Guerra para la revista dezeen (2010), Porto House proyecto de Alvaro Leite, en Oporto, Portugal.

Por otro lado, las bondades y beneficios de las construcciones vernáculas y edificios históricos son innumerables, pero resumiendo vale la pena mencionar que con el uso de materiales locales y naturales se logra confort térmico y economía, que van desde ahorros en los costos de materiales durante el proceso de la obra, pasando por bajo consumo energético de la vivienda, que derivan en ahorros de combustibles y electricidad, hasta reducir la cantidad de visitas al médico por enfermedades respiratorias y alergias.



fotografía: Francisco López (2013), troje en su lugar de origen, Rancho los Tepetates, Mx.

Desafortunadamente, a pesar de los movimientos, congresos y legislaciones que se han generado desde finales del siglo pasado y principios de este, para regular y promover las construcciones sustentables, aún existe en gran parte de nuestra sociedad el pensamiento erróneo colectivo que interpreta una vivienda de materiales naturales y sustentables (barro, madera, piedra, etc.) como icono de pobreza y retraso.

El diseño bioclimático ha existido siempre, razón por la que algunos autores consideran que es un término redundante, pues toda arquitectura debe ser, por naturaleza, esencialmente bioclimática.

Sin embargo, lamentablemente eso no pasa de ser una declaración de principio que, por diversas razones, no siempre se cumple en la práctica.

El término bioclimático, sí es efectivamente reciente; y se define como la "Composición de soluciones arquitectónicas a partir del conjunto de técnicas y los materiales disponibles, con

miras a conseguir el resultado del confort deseado, conforme con las exigencias del usuario y a partir del clima local."⁷



fotografía: Carlos García Mora (2012), descanso vespertino en el portal de una troje.

⁷ LÓPEZ DE ASIAIN ALBERICH, María, *Acercamiento a los criterios arquitectónicos ambientales para comunidades aisladas en áreas naturales protegidas de Chiapas*, México 2003, versión en línea

CAPÍTULO 1:

PRESENTACIÓN DEL PROBLEMA

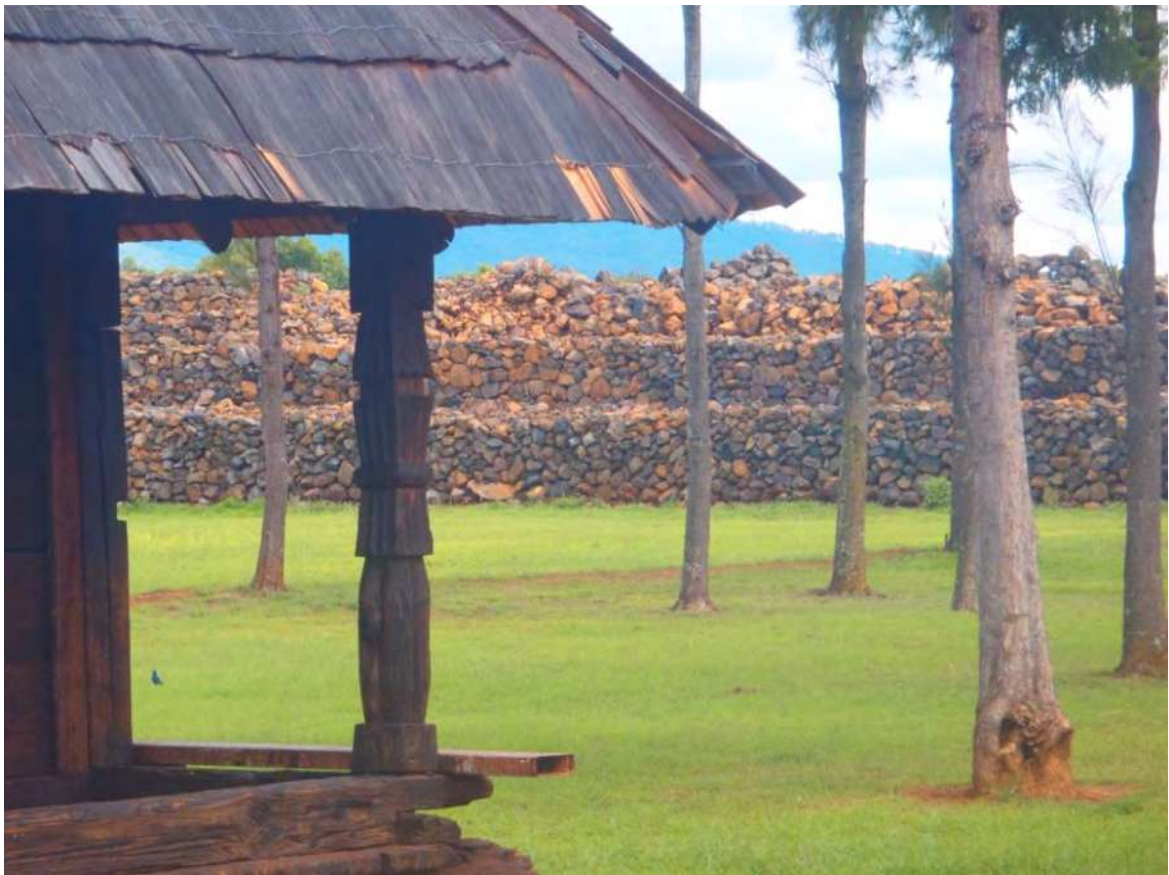
1.1. Justificación

Contaminación, pobreza, estrés, materialismo, consumismo, calentamiento global, inundaciones, sequías, son todos estos adjetivos contemporáneos, los escuchamos cada día más frecuentemente, pareciera que hemos perdido la capacidad de asombro, las cosas simplemente suceden porque son producto del pésimo manejo que la especie humana ha dado al planeta desde siempre, el ego parece estar incrustado en cada célula de nuestra sociedad, delegamos a las autoridades, a los ricos, a las empresas, industrias o vecinos, la responsabilidad de hacer, nos estamos sumergiendo en un ritmo de vida desinteresado de nuestro entorno, al grado tal que el desgaste ambiental se ha vuelto parte de la cotidianidad.

Pero no todo está perdido, en medio de este panorama, a lo largo de las últimas décadas han comenzado a surgir movimientos orientados a la investigación y promoción de una arquitectura más responsable con el entorno y la sociedad. Convencido de que éste es el camino a seguir, presento un trabajo enfocado en aportar una pequeña parte para participar en el cambio.

Con este proyecto de vivienda vernácula sustentable, se pretende lograr un gran nivel de confort por medio de acciones que aprovechen los elementos naturales, las propiedades de los materiales y las nuevas tecnologías, con el propósito de lograr condiciones confortables y saludables, así como de menor consumo energético y de recursos naturales, teniendo en cuenta el clima y las condiciones del entorno para ayudar a conseguir el confort interior mediante la adecuación del diseño, la geometría, la orientación y la construcción del edificio adaptado a las condiciones climáticas de su entorno. Jugar exclusivamente con las características locales del medio (relieve, clima, vegetación natural, dirección de los vientos dominantes, insolación, etc.), así como el diseño y los elementos arquitectónicos, sin utilizar sistemas mecánicos, que más bien se consideran como sistemas de apoyo. Recordemos que una gran parte de la arquitectura tradicional ya funcionaba según los

principios bioclimáticos: ventanales orientados al sur en las regiones de clima frío del hemisferio norte, el uso de ciertos materiales con determinadas propiedades térmicas, como la madera, la piedra o el adobe, el abrigo del suelo, el encalado en las casas mediterráneas para mantener el interior fresco en verano, la ubicación de los pueblos, etc. *La arquitectura bioclimática es, en definitiva, una arquitectura adaptada al medio ambiente, sensible al impacto que provoca en la naturaleza, y que intenta minimizar el consumo energético y con él, la contaminación ambiental.*



fotografía: Francisco López (2013), troje Purépecha y ruinas arqueológicas, Ihuatzio, Mx.

1.2. Alcances

Proponer un diseño de un modelo de vivienda vernácula sustentable en la zona lacustre del lago de Pátzcuaro, Michoacán, que brinde al habitante los medios para llevar una vida digna y confortable dentro de su propio espacio, por medio del uso de ecotécnicas, sistemas de captación y almacenamiento de agua y energía solar, así como la aplicación de materiales y recursos propios de la región lacustre en el Estado de Michoacán observando siempre los principios de sustentabilidad.



fotografía: Francisco López (2013), horreo gallego destinado a guardar y preservar los granos, Sarria, Es.

1.3. Hipótesis

Mediante el uso de los materiales regionales, usados a la manera tradicional y mano de obra del lugar, aunado a la implementación de ecotécnicas se puede lograr un modelo de vivienda vernácula sustentable, que permita aprovechar las tecnologías ecológicas y la mejor utilización de recursos naturales, a bajo costo a largo plazo.

Variables

Principal.- construcción de vivienda

Independiente.- vivienda sustentable

Interviniente.- aplicación de ecotécnicas

Condicionante.- bajo costo

Consecuente.- calidad de vida

Operacionalización de las variables:

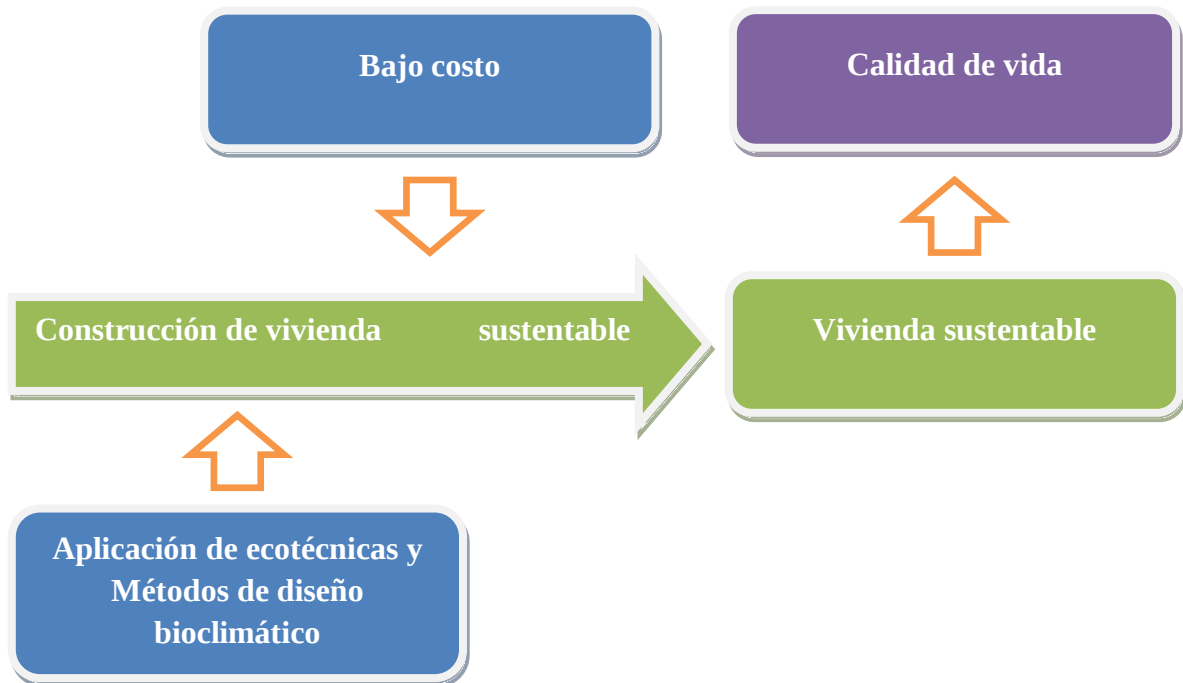


FIG 1, Francisco López (2013), variables de hipótesis.

1.4. Objetivos generales

- Proponer y diseñar un modelo de vivienda vernácula sustentable que promueva el uso de ecotécnicas, aplicando el uso de materiales, mano de obra y recursos renovables del sitio.

OBJETIVOS PARTICULARES

1. Plantear un proyecto que surja de las conclusiones de los estudios previos, que cumpla con las normas establecidas, y que promueva el contacto con la naturaleza.
2. Determinar las necesidades del proyecto y proponer el uso de ecotécnicas específicas.
3. Estudiar a detalle un conjunto representativo de vivienda donde se revisen los aspectos funcionales, formales y distributivos, así como una exploración y extracción de las ecotécnicas aplicadas.

CAPÍTULO 2:

ANTECEDENTES

2.1. Antecedentes generales

Los primeros usos del sol en la arquitectura tuvieron un origen simbólico y religioso; sin embargo, ya desde la antigüedad, en correspondencia con el escaso dominio de la ciencia y la tecnología, el hombre adecuó sus soluciones arquitectónicas a las condiciones del medio buscando espacios más apropiados para su confort y seguridad, a partir de los recursos naturales disponibles, tal y como sucede hoy en algunas regiones del planeta (donde la 'ola tecnológica'⁸ no alcanza a llegar).

Un buen ejemplo del aprovechamiento de las condiciones naturales ha podido encontrarse en numerosas ciudades de la antigua Grecia, que se ordenaban en cuadrícula, donde los espacios habitables eran orientados al sur y relacionados en torno a un patio al que se accedía a través del zaguán.

Esta solución arquitectónica dotaba de una protección para los usuarios que habitaban estos espacios. Así, los griegos descubrieron desde muy temprano este elemental principio de diseño bioclimático para regiones frías y templadas del hemisferio norte, que ha sido reiteradamente empleado a lo largo de la historia en disímiles culturas y localizaciones geográficas.

Este principio se utilizó también en la antigua China, el Imperio Romano, el territorio mesoamericano, y Teotihuacán.

⁸ SE DEFINE EN ESTE trabajo 'ola tecnológica' como el golpe mediático que cada cierto tiempo llega a la sociedad mostrando algún reciente adelanto tecnológico.



fotografía: Carolina Sánchez Galdámez (2012), ventilación de la casa a través de un patio, Santiago Nuevo León, Mx.



fotografía: Francisco López (2009), casa típica del siglo XVIII con patio central, Morelia, Mx.

A través de las décadas siguientes, y debido a diversos factores que van desde las guerras, globalización, movimientos modernistas, revolución industrial, etc., proliferaron sistemas artificiales de climatización e iluminación, altos consumidores de energía convencional, como resultado del uso de nuevos materiales que prometían una más larga permanencia en el tiempo (concreto) y formas transparentes y limpias (vidriería).

Afortunadamente, entre los años treinta y cincuenta del siglo pasado, se desarrollaron en los Estados Unidos, numerosas investigaciones que sirvieron de base a la construcción de prototipos experimentales de vivienda, cuya forma de diseño hacía posible el aprovechamiento directo de la energía solar en la calefacción de los espacios interiores y en el calentamiento del agua.

Estas experiencias demostraron el rol del diseño arquitectónico en el aprovechamiento pasivo de la energía solar y la conveniencia de la adecuación de otras ecotécnicas activas en el diseño arquitectónico. Lamentablemente los bajos precios de los combustibles fósiles provocaron el fracaso de estas experiencias, a pesar del interés de los investigadores y las instituciones involucradas.

La crisis energética originada en 1973⁹ sirvió de alerta con relación al peligro que representaba la absoluta dependencia de los combustibles fósiles, de manera que aunque los precios aún hoy se mantienen bajos, se ganó en conciencia en cuanto a su agotabilidad y se revitalizaron los conocimientos y prácticas relacionados con las fuentes renovables de energía en general y el diseño bioclimático en particular.

El mero impulso que recibió la arquitectura bioclimática en los años setenta respondía, por tanto, a una necesidad de ahorro de la energía convencional derivada de los combustibles fósiles. Sin embargo la crisis ecológica de los ochenta obligó a un enfoque más amplio, viendo la arquitectura no sólo como una vía para la eficiencia y ahorro energético, sino como una importante forma de contribuir a la preservación del medio ambiente, además del bienestar humano.

⁹ ROMBIOLA, Nicolas, *Crisis energética de 1973*, <http://www.finanzas.com/crisis-energetica-de-1973>, fecha de consulta junio de 2013

Se ha ido así en las últimas décadas, del concepto de arquitectura bioclimática, al de arquitectura bioecológica, y se ha ampliado la escala a la ecología urbana. La arquitectura bioclimática se presenta hoy como un requerimiento indispensable para la sustentabilidad del medio ambiente construido, que habrá de ser económicamente viable, socialmente justo y ambientalmente sano.

2.2. Antecedentes tipológicos

Se presentan algunos ejemplos de arquitectura de tipología similar, para hacer un estudio de cada caso, evaluando aciertos y la problemática particular, para determinar los conceptos rescatables y aplicables en el proceso de diseño de la vivienda vernácula sustentable.

GRANJA TIERRAMOR (coordenadas: 19°34'0"N 101°43'0"O)

HERNÁN PIMENTEL, ERONGARÍCUARO, MÉXICO, 2004-2005

Este proyecto no es limitativo a la casa habitable, se trata de un concepto integral que incluye los espacios exteriores, diseñado bajo la premisa de crear un espacio que refleje una vida menos consumista y más productiva y regenerativa, de modo tal que fueron empleados materiales extraídos del mismo terreno y madera de la localidad. El proceso de diseño fue un trabajo en conjunto con el cliente y la mano de obra encargada directamente de la ejecución de la obra, asesorados por el arquitecto a cargo.



fotografía: Holger Hieronimi (2005), vista general construcción natural en granja tierramor, Erongarícuaro, Mx.

Se emplearon procedimientos constructivos autóctonos y diseño pasivo a la vez que se fueron integrando paulatinamente equipos para la eficientización energética. Se fabricaron alrededor de 4000 bloques de barro elaborados con arcilla extraída del sitio para los muros; los cimientos son de mampostería de piedra volcánica asentada con mortero; techos de teja tradicional de barro; entrepisos de paja-arcilla; pisos y estructura de madera a base de vigas de oyamel y tablas de pino; repellados naturales con cal-arena y *cob* (mezcla de tierra, arena y paja); pinturas a base de colorantes naturales, baba de nopal y tierra cernida.



fotografía: Holger Hieronimi (2005), fabricación de adobes en granja tierramor, Erongarícuaro, Mx.



fotografía: Holger Hieronimi (2005), entrepiso de arcilla en granja tierramor, Erongarícuaro, Mx.



fotografía: Holger Hieronimi (2005), vista interior, Erongarícuaro, Mx.



fotografía: Holger Hieronimi (2005), repellados, Erongarícuaro, Mx.

El proyecto cuenta con un biodigestor anaeróbico tubular de ferrocemento para el tratamiento de aguas negras, producción de biofertilizante y biogás; una cisterna de ferrocemento también, con capacidad de 21,800 lts. para el almacenamiento de agua pluvial, así como dos tanques superficiales igualmente de ferrocemento con capacidades de 30,150 y 12,750 lts. impermeabilizados con una mezcla de baba de nopal, cal y sal de mar.



fotografía: Holger Hieronimi (2005), biodigestor, Erongarícuaro, Mx.



fotografía: Holger Hieronimi (2005), cisterna de ferrocemento, Erongarícuaro, Mx.

También se fabricó un invernadero multifuncional donde se crea un microclima favorable para la producción intensiva de alimentos, que además mejora el funcionamiento bioclimático de la casa al incrementar el almacenamiento del calor solar en las paredes, y por su ubicación protege la entrada principal de los fuertes vientos que llegan del occidente durante los meses de invierno.



fotografía: Holger Hieronimi (2005), invernadero, Erongarícuaro, Mx.



fotografía: Holger Hieronimi (2005), vista general, Erongarícuaro, Mx.

La casa cuenta con un sistema de uso eficiente del agua, reutilizándola varias veces en la casa y el jardín; así como con un sanitario compostero de doble cámara.¹⁰



fotografía: Holger Hieronimi (2005), sistema de reutilización de agua jabonosas, Erongarícuaro, Mx.



fotografía: Holger Hieronimi (2005), baño seco, Erongarícuaro, Mx.

¹⁰ <http://www.tierramor.org>, fecha de consulta: abril del 2013

VIVIENDA TÍPICA PURÉPECHA EN ZONA LACUSTRE



fotografía: Hugo Alejandro Pérez Coronado (2011), vivienda purépecha, Michoacán, Mx.

El antecedente de la cultura purépecha marca una serie de formas de habitar el espacio, de relación con el medio físico-natural, de macro y micro objetos materiales, de ritos y mitos, que han dado lugar a una riqueza patrimonial peculiar, siendo la vivienda uno de los tantos elementos que conforman esta riqueza cultural, apuntando a satisfacer necesidades funcionales y simbólicas a través de un complejo de relaciones que se han entrelazado a lo largo de su historia como producto cultural en constante evolución.¹¹

La unidad doméstica purépecha tiene su antecedente en la relación intrínseca con el entorno natural, el paisaje invadía su privacidad estableciéndose una armonía perfecta entre casa y medio ambiente, donde se encontraban las principales deidades y se había creado el control para las adversidades.

¹¹ AZEVEDO SALOMAO, María Eugenia, *La vivienda purépecha en la dimensión de la cultura material e inmaterial*, México, versión en línea

En la habitación purépecha, el espacio abierto asume una importancia fundamental. El espacio a cubierto es reducido siendo utilizado nada más para actividades propiamente íntimas. En la lengua tarasca o purépecha, el término que expresa el espacio abierto es el de equaro (ekuarho) que se traduce como patio.



fotografía: turismo cuatro (2011), antiguo Convento de Monjas Dominicanas, Pátzcuaro, Mx.

Es interesante comentar que el ekuarho o patio prehispánico, estaba frente a la casa y se le cercaba con tablas para proteger las plantas de uso doméstico de la entrada de los animales o simplemente para delimitar el espacio.

La vivienda está conformada de espacios exteriores delimitados por cercas de piedra (lo tradicional) o por muros de otros materiales. En su interior está el patio (ekuarho) en el cual están áreas de estar y de servicios (baños, letrina, hornos, lavado de la ropa), el solar (tarhetarho) en donde se siembran la milpa y hortalizas y también se cultivan los árboles

frutales. El espacio a cubierto como los cuartos y las cocinas, en la mayoría de los casos presentan un vano que los comunica con el exterior, son espacios reducidos y oscuros. También están presentes los espacios de transición como los portales y tejados que sirven de cocinas, talleres o áreas para el lavado de la ropa y de trastes.¹²



fotografía: Jaime Cristóbal López (2011), troje purépecha, vivienda tradicional, Tarecuato, Mx.

En la Sierra abundan las casas de madera o trojes, que tienen un doble uso: habitación, y el tapanco que es un espacio para almacenar el grano.

¹² ibidem



fotografía: Saprks Mexico Travels (2009), troje, habitación purépecha, Angahuan, Mx.

La vivienda purépecha evidencia un profundo conocimiento del ecosistema, el cual ha sido transmitido de generación en generación; en su manufactura predomina los materiales orgánicos como la tierra y la madera; tiene su antecedente en la vivienda purépecha mesoamericana a la cual los europeos también aportaron elementos como parte del proceso de mestizaje cultural. Es una arquitectura que se adecua al medio físico geográfico donde se ubica, incluye además una serie de actividades que en muchos casos han perdurado a través de los años, aunque con obvias modificaciones originadas por el avance tecnológico o los patrones culturales que llegan del exterior.

También expresa una forma de vida familiar y de sociabilidad hacia la comunidad, perpetuando una forma de vida al aire libre, característica del mundo mesoamericano y

persistente hasta nuestros días. Por todo lo anterior esta vivienda es parte fundamental del patrimonio cultural michoacano y mexicano.¹³



fotografía: Julio César Ávila (2011), vida cotidiana en la meseta purépecha, Michoacán, Mx.

¹³ ibidem

2.3. Conclusiones

Este estudio de tipología similar, permite visualizar las soluciones a problemáticas específicas de diseño, en la zona lacustre del lago de Pátzcuaro; a partir del cual son rescatables diferentes conceptos aplicables al proyecto particular, entre los cuales destacan:

- Insertar el edificio en el paisaje, integrándolo al contexto urbano y natural, respetando el entorno y siguiendo las tradiciones indígenas; los materiales a emplear serán meramente naturales (barro, piedra, madera tratada para hacerla resistente a la humedad y la intemperie), haciendo uso de recursos locales y reciclaje de materiales, reduciendo así consumos por transportes.
- Dirigir las vistas hacia el lago y el paisaje natural.
- Integrar el edificio a la topografía natural por medio de plataformas, y haciendo uso del material del sitio excavado para rellenos.
- Aplicación e implementación de ecotécnicas para aprovechamiento de recursos y energías, como: captación de agua de lluvia para reusar en riego de las áreas exteriores y servicios; calentador solar de agua; fotocelda para iluminación exterior, etc.
- Diseño bioclimático pasivo por medio de uso de orientaciones en el proyecto y procedimientos constructivos autóctonos.
- Creación de un área de hortaliza para el consumo doméstico.
- Se propone el rescate y traslado de una troje, para instalarla en el sitio con el método original de distribución de cargas, ensamblando las piezas de madera, sin materiales de fijación adicionales.

CAPÍTULO 3:

PARTIDO ARQUITECTÓNICO

3.3. Descripción del lugar

La localidad de Ichupio está situada en el Municipio de Tzintzuntzan (en el Estado de Michoacán de Ocampo) a dos kilómetros de la cabecera del municipio que lleva el mismo nombre, misma que se localiza al norte del Estado, en las coordenadas 19°38' de latitud norte y 101°35' de longitud oeste, a una altura de 2,050 metros sobre el nivel del mar. Limita al norte con Quiroga, al noroeste con Morelia, al este con Lagunillas, al suroeste con Huiramba, al sur con Pátzcuaro, y al oeste con Erongarícuaro. Su distancia a la capital del Estado es de 53 Km y a la ciudad de Pátzcuaro de 17.4 kms.



fotografía: Francisco López (2013), pescadores en el Lago de Pátzcuaro, Mx.

En cuanto a extensión territorial, su superficie es de 165.15 Km² y representa el 0.28 por ciento del total del Estado.¹⁴

Ichupio brinda hogar para 283 habitantes de los cuales 138 son hombres o niños y 145 mujeres o niñas. 176 de la población de Ichupio son adultos y 34 son mayores de 60 años. Todos hablan dos idiomas: purépecha y español.



fotografía: Francisco López (2013), comunidad de Ichupio, Mx.

En cuanto a la vivienda, consta de 64 casas habitables, algunas con un cuarto solo, otras con piso de tierra. La gran mayoría cuenta con instalaciones sanitarias fijas y conexión a la red pública. Todas cuentan con energía eléctrica.

Las principales actividades económicas son la construcción y la industria manufacturera, seguidas por comercio y servicios, y finalmente agricultura, ganadería y pesca.

¹⁴ Enciclopedia de los municipios y delegaciones de México, <http://www.e-local.gob.mx/work/templates/enciclo/EMM16michoacan/municipios/16100a.html>, fecha de consulta: junio de 2013

Tzintzuntzan fue centro del Imperio Purépecha y primera ciudad capital de Michoacán. Se conservan construcciones prehispánicas conocidas como Las Yácatas, abiertas de martes a domingo de 9:00 a 17:00 horas.

Algunos de los atractivos turísticos de la zona son el convento franciscano con capilla abierta del siglo XVI, el atrio cuenta con olivos que se dice fueron plantados por Don Vasco de Quiroga. El pintoresco mercado al aire libre con sus artesanías de tule, paja y barro, así como bordados que pintan los paisajes, fiestas y celebraciones tradicionales de la región.



fotografía: Francisco López (2013), acceso a Ichupio desde Tzintzuntzan, Michoacán, Mx.

La gran herencia de Don Vasco de Quiroga, se refleja en la variedad de oficios que aprendieron los diferentes pueblos de la comunidad Purépecha, herencia que hasta la fecha perdura con una variedad de artesanías que han convertido a Michoacán en uno de los principales centros artesanales de América.



fotografía: Francisco López (2013), celebración del día de muertos en Tzintzuntzan, Michoacán, Mx.

La tradición de noche de muertos tiene una muy fuerte presencia en Tzintzuntzan. Es una de las poblaciones que más afluencia turística recibe en la región durante dicha celebración, debido a los impresionantes arreglos de flores, velas y ofrendas que se colocan en el cementerio, así como por la representación del juego de pelota con fuego como hacían los antiguos purépechas.¹⁵

¹⁵ Alrededores de Pátzcuaro, <http://www.patzcuaro.com/tzintzuntzan.html>, fecha de consulta: junio de 2013

VIENTOS DOMINANTES

Los vientos dominantes provienen del lago de Pátzcuaro, en dirección sureste, con una velocidad de 11km/hr promedio.



FIG 2, Google Maps (2013), vientos dominantes, Ichupio, Mx.

ASOLEAMIENTOS

Para el caso particular de Ichupio, los asoleamientos más favorables son hacia el sur, sureste y este. El mes más caliente es mayo.

El período de mayor asoleamiento se presenta en los meses de mayo a agosto donde la exposición mensual abarca de las 5:30 a las 19:30hrs del día, presentando una inclinación de casi 4° con respecto al cenit.

En los meses marzo, abril, septiembre, octubre, noviembre y febrero se observa una altura solar hacia el hemisferio sur de 20° y el asoleamiento promedio es de 6:00 a 18:00hrs.

En invierno la incidencia disminuye siendo de 6:35 a 17:15hrs. aproximadamente ya que el sol se inclina unos 43° hacia el sur.

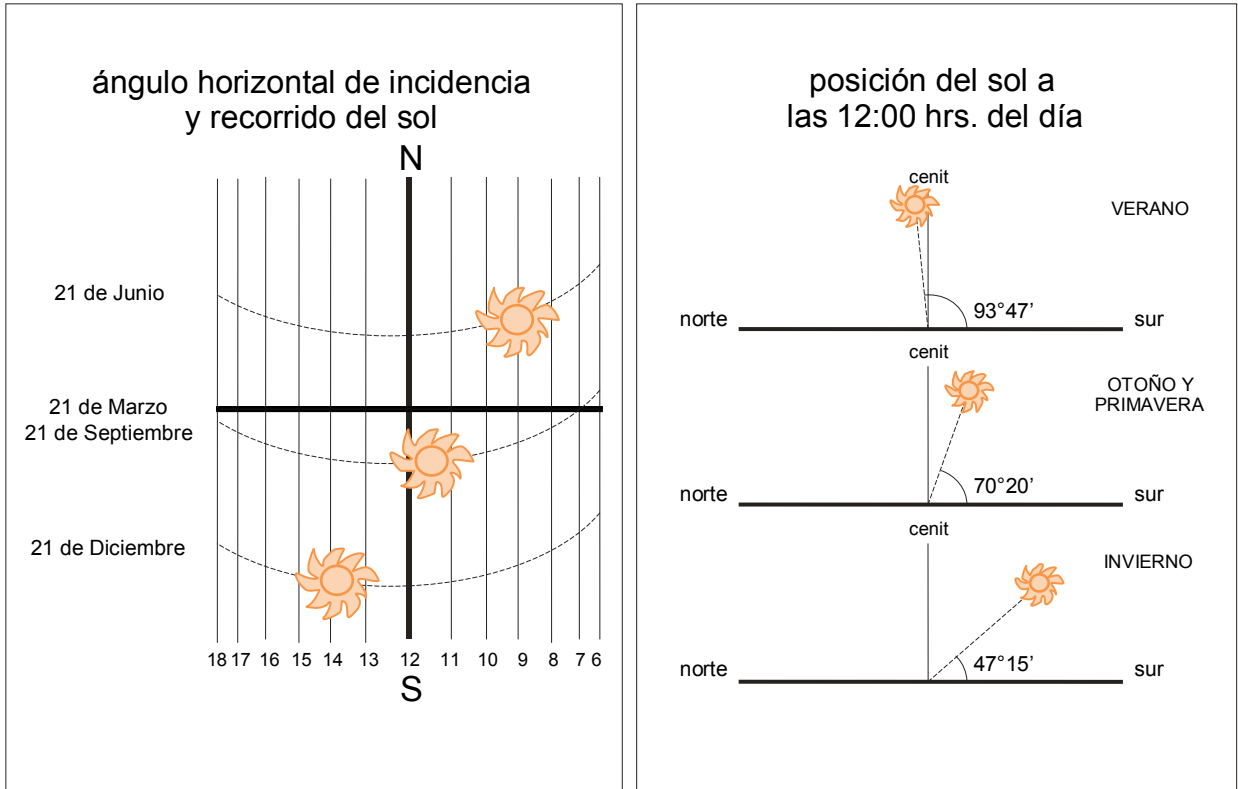


FIG 3, Francisco López (2013), gráfica de asoleamientos para Ichupio, Mx.

Existen diversas herramientas para el estudio de los asoleamientos. Una de ellas es la Gráfica Solar Equidistante, que es de fácil aplicación y entendimiento al determinar asoleamientos favorables y desfavorables, proyección de sombras, y diseño de partesoles y aleros. Para el municipio de Tzintzuntzan con latitud $19^\circ 38'$ la gráfica resultante es la siguiente:

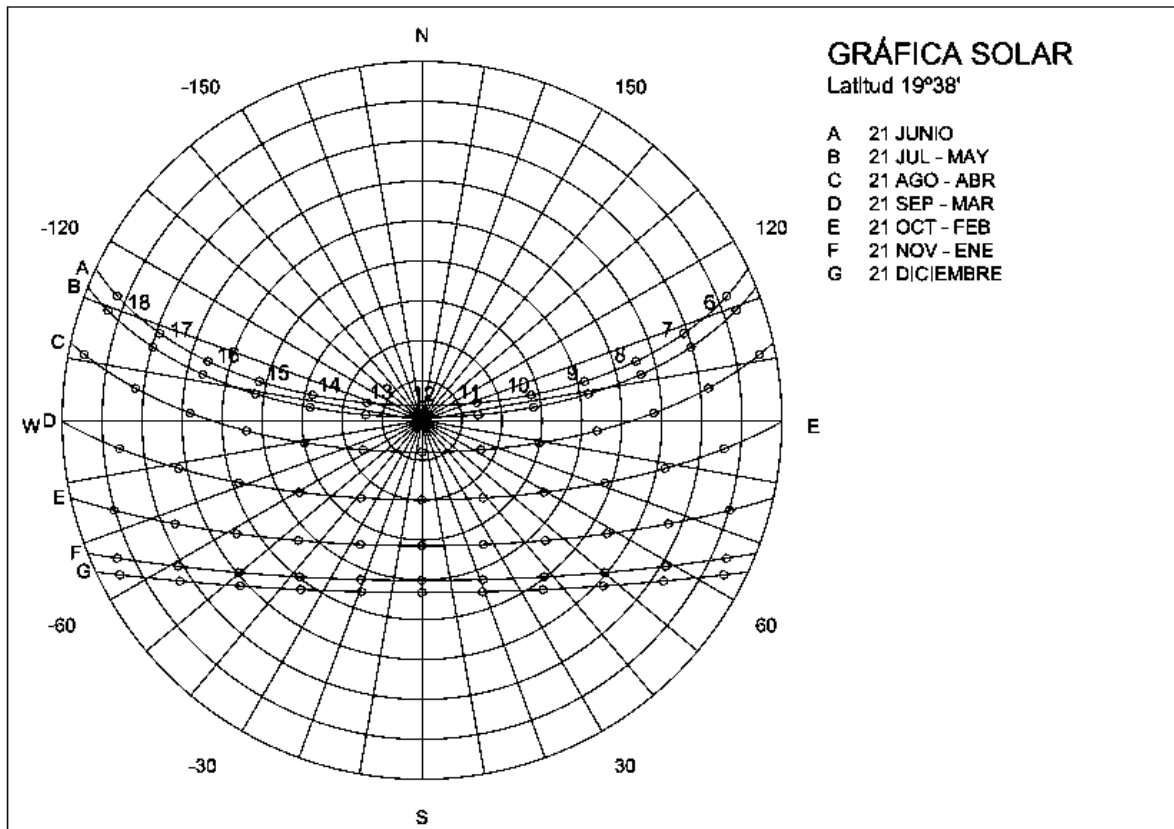


FIG 4, Francisco López (2013), gráfica solar equidistante para Ichupio, Mx.

La gráfica indica la hora de salida y puesta del sol a lo largo del año, y su posición a lo largo del día en los diferentes meses. De este modo, y aplicando la Geometría Solar, pueden determinarse las dimensiones exactas de los aleros (terrazas) para proteger el asoleamiento en ventanas en determinada hora o mes del año. Así mismo se pueden conocer las mejores orientaciones para los espacios, y la mejor ubicación para las ventanas.

TEMPERATURAS

Temperaturas que oscilan entre 8.1 a 24.9° centígrados, lo que se traduce en la necesidad de diseñar espacios que cuenten con aislantes térmicos que ayuden a mantener un clima de confort interior de la vivienda, haciendo uso de las soluciones ya probadas ancestralmente por los habitantes de la región.

HUMEDAD RELATIVA

La humedad relativa promedio anual es de 58%.

3.2. Selección del terreno

El terreno se encuentra ubicado en la localidad de Ichupio. Pueblo lleno de cultura y tradiciones, insertado en la meseta purépecha, en la rívera del lago de Pátzcuaro. Con impresionantes vistas del lago y rodeado por cerros y naturaleza. Sitio idóneo para crear un lugar donde convivir con la naturaleza, en total armonía con el medio ambiente, de manera que resulta perfecto para desarrollar creativas ideas de diseño vernáculo sustentable.



FIG 5, Google Maps (2013), macrolocalización, Ichupio, Mx.

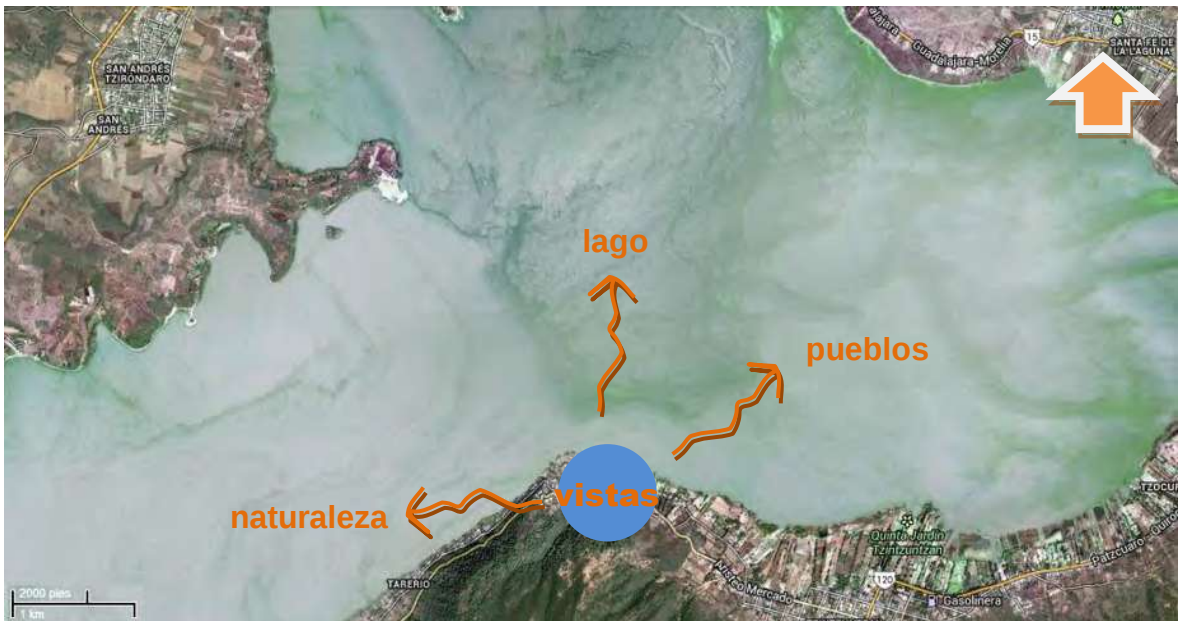


FIG 6, Google Maps (2013), microlocalización, Ichupio, Mx.

DETERMINANTES MEDIO AMBIENTALES

CLIMA

Su clima es templado, con lluvias en verano. Tiene una precipitación pluvial anual normal de 1048.5 milímetros.¹⁶

SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL													
NORMALES CLIMATOLÓGICAS													
ESTADO DE: MICHOACÁN DE OCAMPO				PERIODO: 1991-2010									
ESTACION: 00016027 PATZCUARO				LATITUD: 19°30'59" N.			LONGITUD: 102°36'35" W.			ALTURA: 2,140.0 MSNM.			
ELEMENTOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
TEMPERATURA MAXIMA													
NORMAL	23.1	25.5	27.8	30.2	30.4	27.8	25.9	26.0	25.4	25.3	24.3	23.3	26.3
MAXIMA MENSUAL	25.2	27.9	30.1	33.2	33.7	33.4	29.9	28.6	28.5	27.4	26.9	25.3	
AÑO DE MAXIMA	1991	2000	2000	2005	2003	2005	2007	2001	2007	2000	2000	1998	
MAXIMA DIARIA	29.0	35.0	34.0	38.0	37.0	39.0	35.0	33.0	33.0	33.0	31.0	29.0	
FECHA MAXIMA DIARIA	26/2009	27/2000	30/2000	22/2008	12/2000	07/2005	03/2007	01/2007	01/2007	15/2007	04/2000	29/2007	
AÑOS CON DATOS	23	23	23	23	23	23	23	23	23	24	23	23	
TEMPERATURA MEDIA													
NORMAL	13.1	14.5	16.5	18.7	19.9	19.7	18.6	18.6	18.3	17.2	16.3	13.4	17.0
AÑOS CON DATOS	23	23	23	23	23	23	23	23	23	24	23	23	
TEMPERATURA MINIMA													
NORMAL	3.0	3.6	5.1	7.2	9.3	11.6	11.4	11.3	11.1	9.1	5.3	3.5	7.7
MINIMA MENSUAL	-1.5	0.1	1.0	3.3	6.3	9.7	10.1	9.0	9.7	6.6	3.6	0.1	
AÑO DE MINIMA	2002	2002	2002	1999	1992	1996	2003	1991	2002	1997	1991	2002	
MINIMA DIARIA	-6.5	-4.0	-2.0	0.0	2.5	4.5	3.0	0.0	4.0	1.0	-5.0	-4.0	
FECHA MINIMA DIARIA	21/1998	23/2002	03/2002	03/1993	04/1991	02/1993	06/2000	01/2007	28/2002	05/1996	24/2002	21/2002	
AÑOS CON DATOS	23	23	23	23	23	23	23	23	23	24	23	23	
PRECIPITACION													
NORMAL	30.1	6.4	8.0	7.0	54.3	199.0	213.1	202.3	204.7	90.6	23.7	8.8	1,048.5
MAXIMA MENSUAL	206.2	35.0	43.6	27.0	263.0	1,508.7	343.0	303.0	997.5	343.0	145.7	39.0	
AÑO DE MAXIMA	1992	2000	2005	1992	2000	2000	1983	2001	2001	2001	2007	1999	
MAXIMA DIARIA	53.8	35.0	30.3	16.0	170.0	190.0	68.0	65.0	171.0	217.0	36.2	21.0	
FECHA MAXIMA DIARIA	03/2009	27/2000	15/2005	13/1992	27/2000	19/2000	29/1991	10/1992	13/2001	03/2001	03/2007	04/1990	
AÑOS CON DATOS	23	23	23	23	23	23	23	23	23	24	23	23	
EVAPORACION TOTAL													
NORMAL	120.6	116.9	161.8	170.0	163.7	130.7	116.9	115.4	104.0	120.0	94.7	95.7	1,470.4
AÑOS CON DATOS	14	14	15	15	15	15	15	15	14	14	12	13	
NUMERO DE DIAS CON													
LLUEVIA	3.2	1.1	1.0	1.7	6.9	17.7	22.9	23.3	20.5	11.9	3.4	2.2	115.8
AÑOS CON DATOS	23	23	23	23	23	23	23	23	23	24	23	23	
NIEBLA													
AÑOS CON DATOS	1.4	0.1	0.0	0.0	0.0	0.3	0.1	0.4	0.4	1.1	0.5	0.7	5.0
	21	18	18	18	20	20	20	19	20	22	21	21	

FIG 7, Servicio Meteorológico Nacional (2010), normales climatológicas para el municipio de Pátzcuaro, Mx.

OROGRAFÍA

Su relieve lo conforman el sistema volcánico transversal y la depresión de Pátzcuaro y los cerros Lagarto, Tariácuri y Patambicho.

HIDROGRAFÍA

Su hidrografía está constituida por el Lago de Pátzcuaro principalmente.

¹⁶ Servicio Meteorológico Nacional, <http://smn.cna.gob.mx>, fecha de consulta marzo 2014

FAUNA

Su fauna la representa principalmente el coyote, ardilla, armadillo, conejo y comadreja. La fauna pesquera del lago de Pátzcuaro se conforma de: Acúmara, charal, pez blanco, chehua y achoque.¹⁷

TOPOGRAFÍA

- 1) AGUAS ABIERTAS < 2034 msnm
- 2) ZONAS PANTANOSAS DE TULE 2034 – 2035 msnm
- 3) ZONAS DE RIBERA 2035 – 2036 msnm
- 4) PENDIENTES BAJAS DE LA SIERRA 2100 – 2300 msnm
- 5) PENDIENTES ALTAS DE LA SIERRA 2300 – 2800 msnm
- 6) AMBIENTE ALPINO 2800 – 3300 msnm¹⁸



FIG 8, Google Maps (2013), topografía, Ichupio, Mx.

¹⁷ <http://www.e-local.gob.mx/work/templates/enciclo/EMM16michoacan/municipios/16100a.html> fecha de consulta: junio del 2013

¹⁸ Plan de Manejo del Lago de Pátzcuaro, http://www.inecc.gob.mx/descargas/cuencas/2009_taller_subcuencas_patzcuaro.pdf, fecha de consulta: junio del 2013

La superficie del terreno es de 2,091.10 m² y cuenta con un desnivel total de 14.00 metros (28% de pendiente), siendo el sureste el punto más alto de tal manera que el relieve mismo permite diseñar espacios por medio de terrazas para dirigir las vistas hacia el paisaje del lago y la montaña.

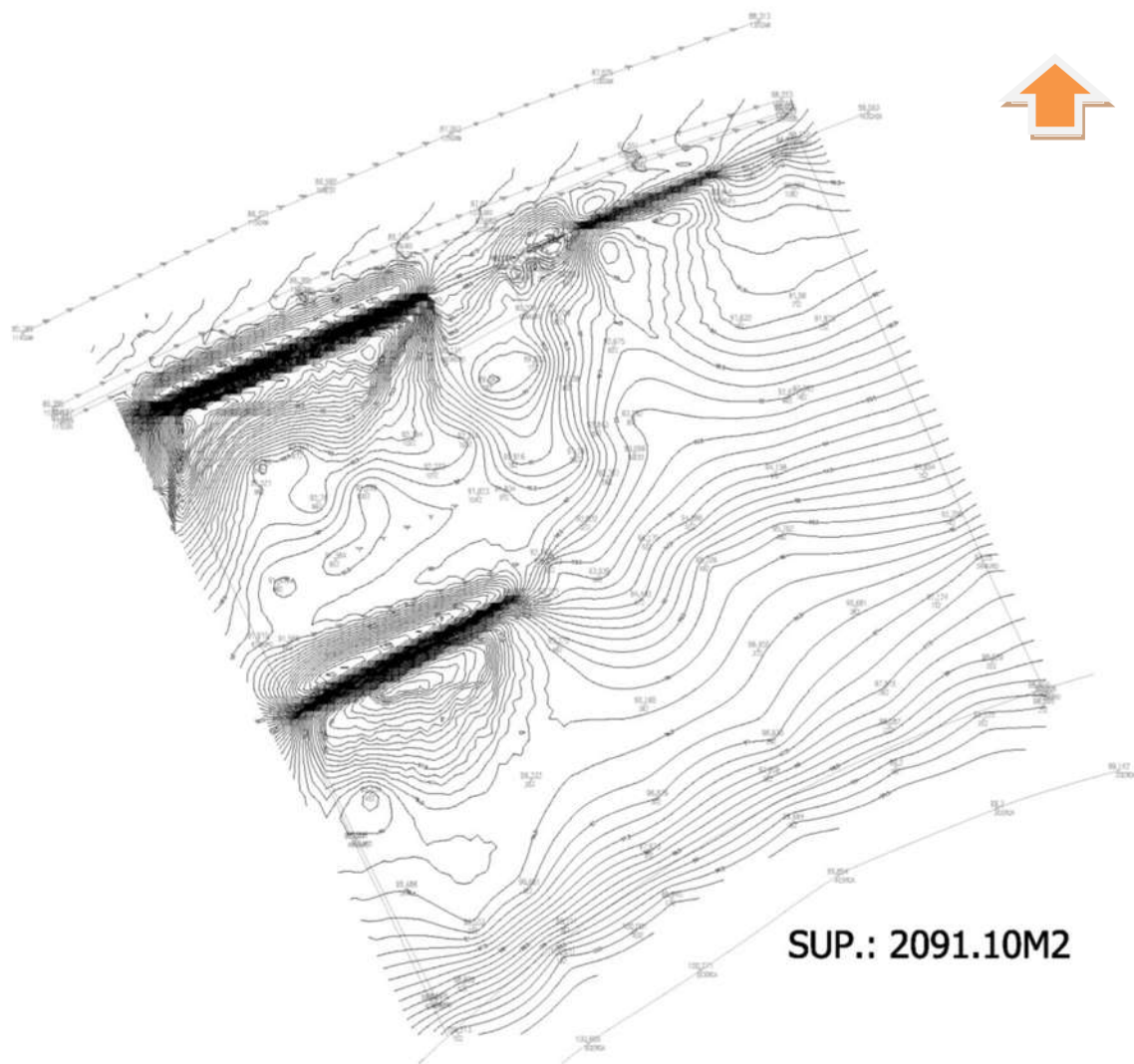


FIG 9, Francisco López (2012), topografía del terreno, Ichupio, Mx.

Las pendientes que prevalecen en la zona son del 20% al 40% y más, y la altitud del terreno es de alrededor de los 2050 m.s.n.m.



fotografía: Francisco López (2012), terreno en Ichupio, Michoacán, Mx.



fotografía: Francisco López (2012), vista del lago desde el terreno en Ichupio, Michoacán, Mx.



fotografía: Francisco López (2012), vista del lago en Ichupio, Michoacán, Mx.

RECURSOS NATURALES

La superficie forestal maderable es ocupada por pino y encino y la no maderable es ocupada por arbustos de distintas especies.

VEGETACIÓN

En el municipio domina el bosque mixto con pino, encino y cedro. Pérdida de la cobertura forestal hasta en un 63% de la superficie.

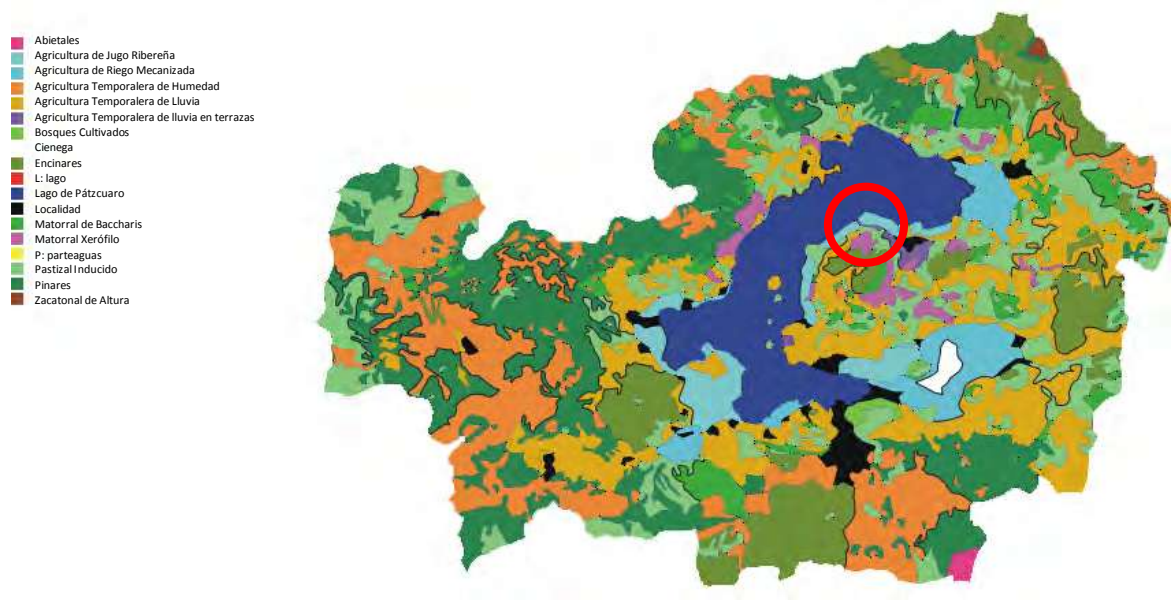


FIG 10, Plan de Manejo del Lago de Pátzcuaro (2009), vegetación en Ichupio, Mx.

GEOLOGÍA

Cuenca de origen tecto volcánico. El tipo de suelo de la zona material aluvial, que es material de residuo transportado y depositado transitoria o permanentemente por una corriente de agua, que puede ser repentina y provocar inundaciones. Puede estar compuesto por arena, grava, arcilla o limo.

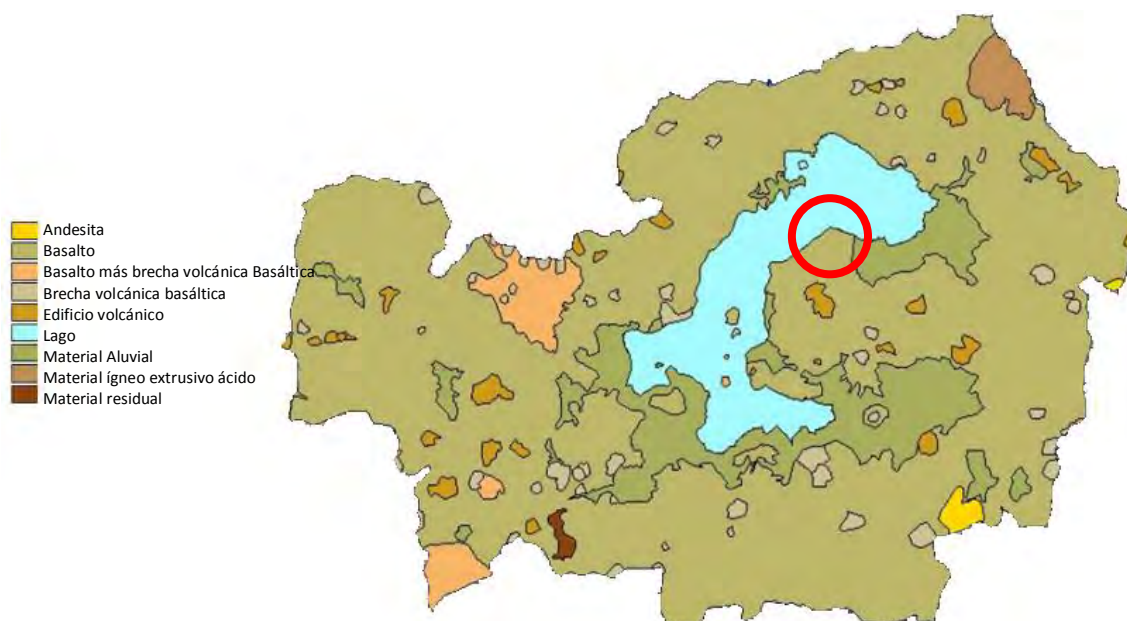


FIG 11, Plan de Manejo del Lago de Pátzcuaro (2009), geología en Ichupio, Mx.

CARACTERÍSTICAS Y USO DE SUELO

Los suelos del municipio datan de los períodos cenozoico, cuaternario, terciario y plioceno, corresponden principalmente a los del tipo pradera y de montaña. Su uso es primordialmente forestal y en menor proporción agrícola y ganadero.¹⁹

Uso de suelo	%
Agricultura de Riego	11.5
Agricultura Temporal	23.7
Forestal con Degradación	34.3
Agostadero	13.2
Erosión Severa	12.0
Humedal	5.3
TOTAL DEL ÁREA	929.00 km ² ²⁰

¹⁹ Enciclopedia de los municipios y delegaciones de México, consultado en: <http://www.e-local.gob.mx/work/templates/enciclo/EMM16michoacan/municipios/16100a.html>, fecha: junio de 2013

²⁰ Plan de Manejo del Lago de Pátzcuaro, consultado en: http://www.inecc.gob.mx/descargas/cuencas/2009_taller_subcuencas_patzcuaro.pdf, fecha: junio del 2013

APTITUD TERRITORIAL

La localidad de Ichupio se encuentra inmerso en una zona mayormente forestal²¹ por lo que partiendo de una evaluación del sitio se han podido determinar las condicionantes (o potencias) naturales del área de estudio. Es fundamental para el cumplimiento del objetivo mismo del proyecto, que como tal, uno de sus principales atractivos es el contacto con el ambiente natural. Inconveniente un tanto aunque al mismo tiempo un reto, es la accidentada topografía del terreno, que implica un estudio exhaustivo de plantas y fachadas, que indudablemente dará como resultado un producto óptimo.

EQUIPAMIENTO

Es parte del concepto mismo de la propuesta, proporcionar a los habitantes, conservando y magnificando los métodos tradicionales de construcción, un área habitable, alejada en lo posible de la vida agitada de la ciudad, es tan así que la zona no cuenta con servicios de comercio, salud, educación o transporte; pero es vecina de la cabecera municipal que cuenta con todos los servicios, y se considera dentro del área concentradora de servicios básicos municipales.

RIESGOS Y VULNERABILIDAD

En el área no existe riesgo de inundación, ya que el terreno propuesto se encuentra a unos 20m sobre el nivel del lago, y no es atravesado por fallas, fracturas, poliductos o gasoductos, de manera que el peligro de explosiones o incendios es prácticamente nulo.

²¹ Plan de manejo... Op.Cit.

PROBLEMÁTICA DE LA ZONA

1. Tenencia de la tierra: Régimen de propiedad y tenencia de la tierra en conflicto especialmente en las zonas de la ribera.
2. Infraestructura turística insuficiente e incompatible especialmente en las islas.
3. Ausencia de equipamiento turístico, a pesar del potencial histórico, cultural y natural (senderos de montaña, paseos de ribera, islas, festividades, competencia en canotaje).
4. Ambientales: Descarga de aguas negras sin tratamiento al lago.
5. No hay reforestación en las zonas altas de la cuenca.
6. Invasión de vegetación acuática y su poco aprovechamiento para la elaboración de artesanías.²²

²² Plan de Manejo del Lago de Pátzcuaro, consultado en:
http://www.inecc.gob.mx/descargas/cuencas/2009_taller_subcuencas_patzcuaro.pdf, fecha: junio del 2013

3.3. Programa de necesidades

Todo proyecto arquitectónico surge de una necesidad. Al detectar esta necesidad y tratar de solucionarla es cuando empieza la investigación, para resolver dicha función.

El hombre requiere satisfacer sus necesidades en todos los sentidos ya sean utilitarios, emocionales o de alguna otra índole. Por lo tanto necesita de espacios muy diversos para cumplir tal fin.

Este programa se establece posteriormente al análisis de la información arrojada por las entrevistas, visitas al lugar y encuestas estadísticas, para ser concretizadas en un programa de necesidades calificadas y jerarquizadas, a efecto de determinar los espacios requeridos por el habitante; en donde se establece las necesidades y aspiraciones del mismo.

ZONA	ESPACIO	SUB-ESPACIO	NECESIDAD	ACTIVIDAD
PÚBLICA	SALA		Sentarse, descansar, convivir	Sentarse y descansar
	COMEDOR		Comer	Sentarse a comer
	MEDIO BAÑO		Fisiológicas	Fisiológica
	CIRCULACIONES		Desplazarse a los diferentes espacios	Caminar, subir escaleras
	JARDINES		Esparcimiento	Esparcirse

ZONA	ESPACIO	SUB-ESPACIO	NECESIDAD	ACTIVIDAD
SERVICIOS	COCINA		Preparar alimentos	
		ALACENA	Almacenar	Guardar víveres
	SERVICIOS		Lavado	Lavar
	GARAGE		Estacionar	Estacionarse
PRIVADA	HAB. PPAL.		Descanso	Descansar, dormir
		TERRAZA	Descanso	Descansar
	BAÑO PPAL.		Fisiológicas	Fisiológica
		VESTIDOR	Vestirse, guardar ropa	Vestirse, guardar ropa
	HAB. 1		Descanso	Descansar, dormir
		TERRAZA	Descanso	Descansar
	HAB. 2		Descanso	Descansar, dormir
		TERRAZA	Descanso	Descansar
	BAÑO 2		Fisiológicas	Fisiológica

FIG 12, Francisco López (2012), programa de necesidades, elaboración propia para estudio de actividades.

3.4. Programa arquitectónico

SISTEMA	SUBCOMPONENTES O LOCALES	RELACIÓN		MOBILIARIO Y EQUIPO	CAPACIDAD				PRIVA- CIDAD		GENERA	orient. por vientos y asoleam.	VENTILACIÓN				ILUMINACIÓN					SISTEMA			INSTALACIONES				INSTALACIONES ESPECIALES	ESPECIFICACIONES DE FUNCIONAMIENTO		
		DIRECTA	INDIRECTA		No. de pers.	m2/ pers	área total	altura escala	visual	audtiva			ruido	olor	natural	natural cruzada	artificial	central	lateral	incandes.	fluores.	especial	público	servicios	privada	fría	caliente	pluvial			sanitario	
PÚBLICO	SALA	Comedor	Jardines	sillones, mesas	6-8	5	30.00	doble altura					S,E	✓					■	■			✓								espacio amplio y agradable, orientar hacia las vistas	
	COMEDOR	Cocina	Sala	sillas, mesa	6-8	2.75	16.50	normal					N,S,E		✓			■	■			✓										
	TOILET	Comedor	Sala	wc, lavabo, basurero	1	2.5	2.50	normal	■			■	N,S,E,O	✓				■		■			✓	■			■					
	CIRCULACIONES	Habitaciones	Sala		2	6.25	12.50	normal					N,S,E,O		✓			■	■			✓				■						
	JARDINES	Sala	Terrazas	sillas	variable	var	var	normal					N,S,E,O	✓				■				✓							arbotantes	diseño de paisaje y jardinería		
61.50 SUBTOTAL																																
SERVICIOS	COCINA	Alacena	Comedor	mesa de trabajo, estufa, fregador, refrigerador	1-3	10.5	10.50	normal				■	N,E	✓					■	■				✓			■	■		■	gas, calent. Solar	
	ALACENA	Cocina	Comedor	estantería	1	1.5	1.50	normal	■				N,S,E						■	■			✓									
	SERVICIOS	Cocina	Garage	lavadero, lavadora, secadora	1-2	10	10.00	normal	■			■	N,S,E,O	✓				■		■			✓			■	■		■	gas, calent. Solar		
	GARAGE	Servicios	Cocina		3	15m2/ auto	45.00	normal				■	N,S,E,O	✓				■		■			✓			■	■			arbotantes	fluidez de circulación	
67.00 SUBTOTAL																																
PRIVADO	HAB. PPAL.	Baño ppal.	Terraza	cama, buróes, closets	2	11.25	22.50	normal					S,E	✓					■	■					✓						orientar hacia las vistas	
	TERRAZA	Hab. Ppal.	Jardines	sillas	2	5	10.00	normal					S,E	✓				■		■			✓				■				orientar hacia las vistas	
	BAÑO PPAL.	Vestidor	Hab. Ppal.	wc, lavabo, regadera, basurero	1	6.50	6.50	normal	■			■	N,S,E,O	✓					■		■		✓	■	■		■	calent. Solar				
	VESTIDOR	Baño ppal.	Hab. Ppal.	closets	1	10.00	10.00	normal					N,S,E,O		✓					■			✓									
	HAB. 1	Baño 2	Terraza	cama, buróes, closets	1	18.00	18.00	normal					S,E	✓					■	■			✓								orientar hacia las vistas	
	TERRAZA	Hab. 1	Jardines	sillas	1	7.50	7.50	normal					S,E	✓				■		■			✓				■				orientar hacia las vistas	
	HAB. 2	Baño 2	Terraza	cama, buróes, closets	1	18.00	18.00	normal					S,E	✓					■	■			✓								orientar hacia las vistas	
	TERRAZA	Hab. 2	Jardines	sillas	1	7.50	7.50	normal					S,E	✓				■		■			✓				■				orientar hacia las vistas	
106.00 SUBTOTAL																																
234.50 TOTAL																																

FIG 13, Francisco López (2012), programa arquitectónico, elaboración propia para estudio de áreas.

CAPÍTULO 4:

EL PROYECTO

4.1. Las ecotécnicas

Las estrategias de construcción ecológicas se centran a menudo en cuestiones técnicas, tales como la eficacia energética y el contenido material, la sostenibilidad constituye una forma de regreso al hogar. Una casa no se convierte en hogar gracias a un diseño espectacular sino a través de una empatía profunda entre persona y lugar.²³ Del vasto universo de ecotécnicas existentes, y como resultado del análisis del terreno propuesto, a continuación se hace una descripción de las técnicas a emplear que son funcionales para la propuesta del diseño particular.

CALENTADOR SOLAR DE AGUA

Un calentador solar es un equipo que usa la energía solar para calentar agua.

El calentador solar capta la radiación solar transformándola en calor a través de tubos al vacío, elevando la temperatura del agua almacenada en el tanque de depósito.

En el Modelo Integrado el colector tubular y el tanque acumulador de agua están unidos y forman una estructura conjunta.²⁴

²³ COSTA DURAN, Sergi, *Casas Ecológicas*, España 2007

²⁴ <http://www.consol.com.uy/productos/49.html>, fecha de consulta: abril del 2013

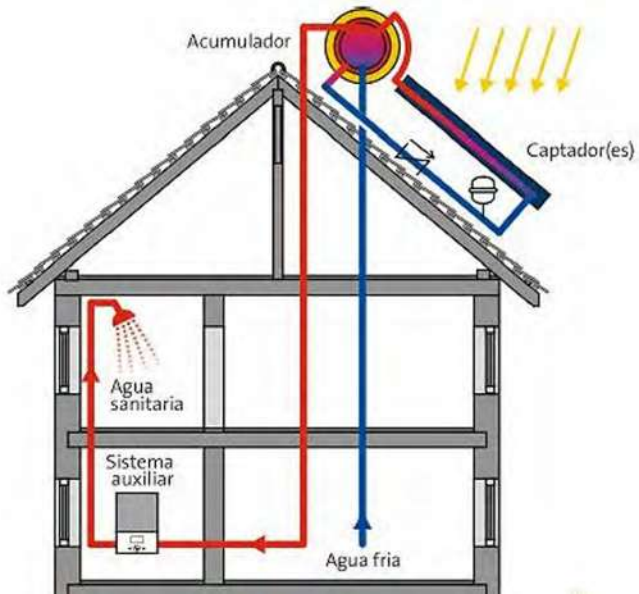


FIG 14, Ingeniería e innovación en proyectos eléctricos, "energías alternativas para un desarrollo sustentable" (2013), calentador solar de agua.

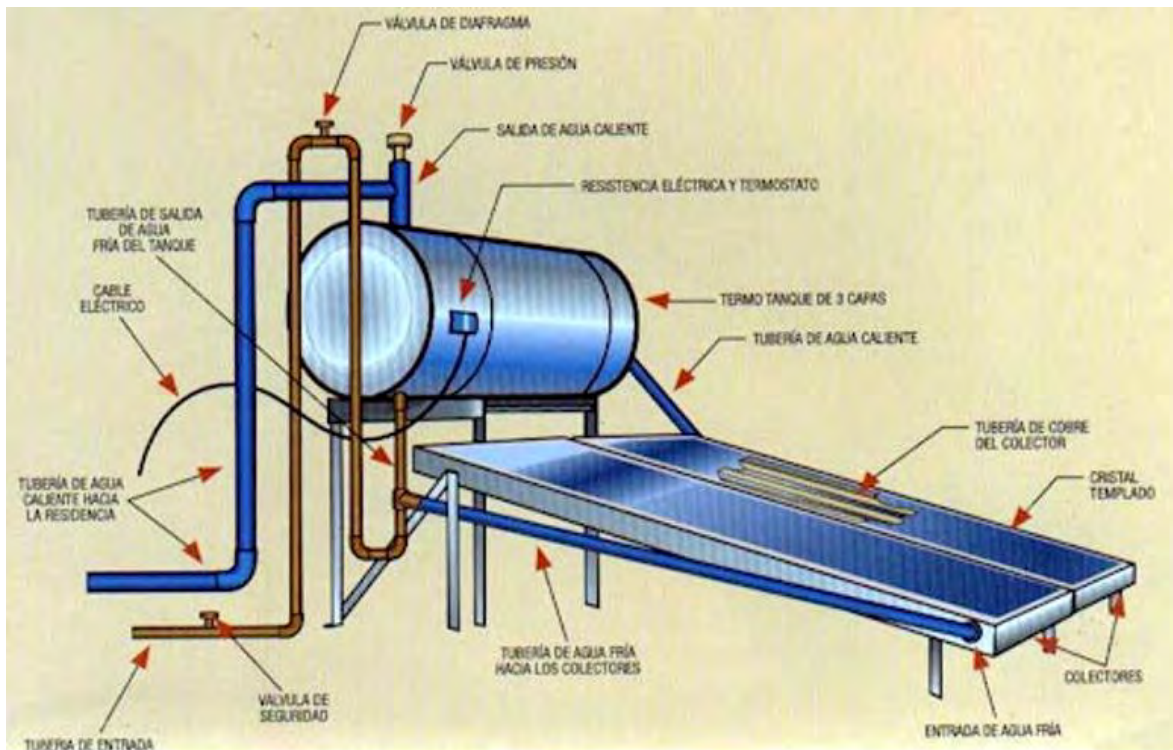


FIG 15, Luisa Acosta (2012), calentador solar de agua.

ENTREPISO DE PAJA-ARCILLA

Es una técnica que se utiliza en los entrepisos, como aislante acústico y térmico. El proceso consiste en formar una estructura a base de vigas de madera, donde se coloca una cimbra provisional que permita rellenar los huecos entre vigas con una mezcla a base de arcilla y paja. Posteriormente, cuando ha secado la arcilla se colocan las tablas del piso.²⁵



fotografía: Holger Hieronimi (2005), entrepiso de arcilla, Erongarícuaro, Mx.

²⁵ <http://www.tierramor.org>, fecha de consulta: abril de 2013

BIODIGESTOR ANAERÓBICO

Es un contenedor tubular donde son tratados los desechos sólidos. Primeramente se selecciona el sitio donde se instalará y se hacen las excavaciones de las dimensiones apropiadas de acuerdo a la capacidad de tratamiento.

DE FERROCEMENTO

Se coloca la estructura de enmallado elaborado con malla electrosoldada y malla de gallinero, posteriormente se colocan los tubos de salida de lodos y líquidos y se procede a aplicar las capas de cemento. Se elabora un muro interior de tabique recocado, que funcionará como trampa. Se inocula el digestor con una primera carretilla de estiércol fresco de vaca y se coloca la tapa. Se terminan las instalaciones pertinentes y se rellenan las zanjas.²⁶



fotografía: Holger Hieronimi (2007), construcción de biodigestor anaeróbico de ferrocemento, Erongaricuaro. Mx

²⁶ <http://www.tierramor.org>, fecha de consulta: abril del 2013



fotografía: Holger Hieronimi (2007), proceso constructivo del biodigestor anaeróbico de ferrocemento, Erongarícuaro, Mx.

REPELLADO NATURAL CON CAL-ARENA (CAL APAGADA)

En primer lugar se remoja la cal en agua durante varios días, para posteriormente mezclarse con arena.²⁷



fotografía: Holger Hieronimi (2005), fabricación de mezcla para repellar, Erongarícuaro, Mx.



fotografía: Holger Hieronimi (2005), repellado natural con cal-arena, Erongarícuaro, Mx.

²⁷ <http://www.tierramor.org>, fecha de consulta: abril del 2013

REPELLADO NATURAL CON COB

Consiste en preparar una mezcla de tierra, arena y paja, pisada con los pies y aplicada con las manos, que permite emplear formas orgánicas.²⁸



fotografía: Holger Hieronimi (2007), repellado natural con cob, Erongarícuaro, Mx.

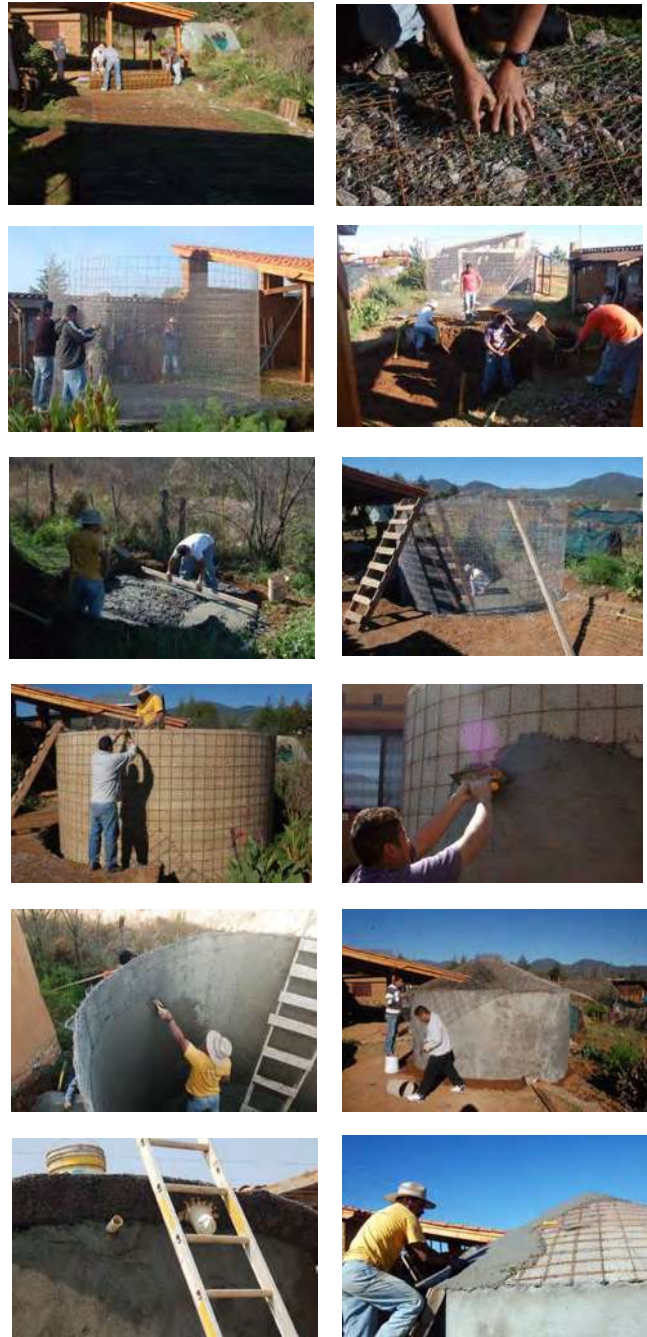


fotografía: Holger Hieronimi (2007), repellado natural con cob, Erongarícuaro, Mx.

²⁸ <http://www.tierramor.org>, fecha de consulta: abril de 2013

CISTERNA DE FERROCEMENTO

La técnica del ferrocemento es muy útil para construir contenedores grandes para almacenamiento de agua- también es muy útil para la construcción de biodigestores anaeróbicos. Es relativamente económica y puede ser construida por albañiles locales.²⁹ El primer paso consiste en amarrar la malla de gallinero a la malla electrosoldada, para posteriormente dar forma al cilindro. Mientras tanto se prepara el sitio, formando un pequeño cimiento de base circular para darle estabilidad a la cisterna. Se prepara el piso con un firme de cemento, grava y arena con una pendiente del 3% hacia el tubo del drenaje colocado al fondo de la pared para facilitar la limpieza. Se coloca el cilindro y se cimbra la estructura con hojas de triplay para aplicar una primera mano de cemento y arena. Se deja pasar un día para quitar la cimbra y se procede a repellar la cisterna desde el interior con al menos tres capas de cemento con arena cada vez más fina, así como dos capas de repellado al exterior hasta llegar a un espesor de 4 a 5 cm. Se coloca la estructura de malla tejida para dar forma al techo y se colocan los tubos de



fotografía: Holger Hieronimi (2007), proceso constructivo de cisterna de ferrocemento en Erongarícuaro, Mx.

²⁹ HIERONIMI, Holger, *Manejo Sustentable de Agua*, México, 2006, Recopilación <http://www.tierramor.org/permacultura/agua1.htm>, fecha de consulta: abril del 2013

entrada y salida del agua antes de aplicar el cemento. Finalmente se fabrica una mezcla para impermeabilizar a base de baba de nopal, cal y sal de mar, que se aplica al interior y el exterior.



fotografía: Holger Hieronimi (2007), proceso constructivo de cisterna de ferrocemento en Erongarícuaro, Mx.



fotografía: Holger Hieronimi (2007), cisterna de ferrocemento terminada en Erongarícuaro, Mx.

4.2. Anteproyecto

Toda vez analizada la información recopilada, y retomando los objetivos originales de proyecto comienzan a surgir las ideas gráficas que van moldeando la forma final del diseño.

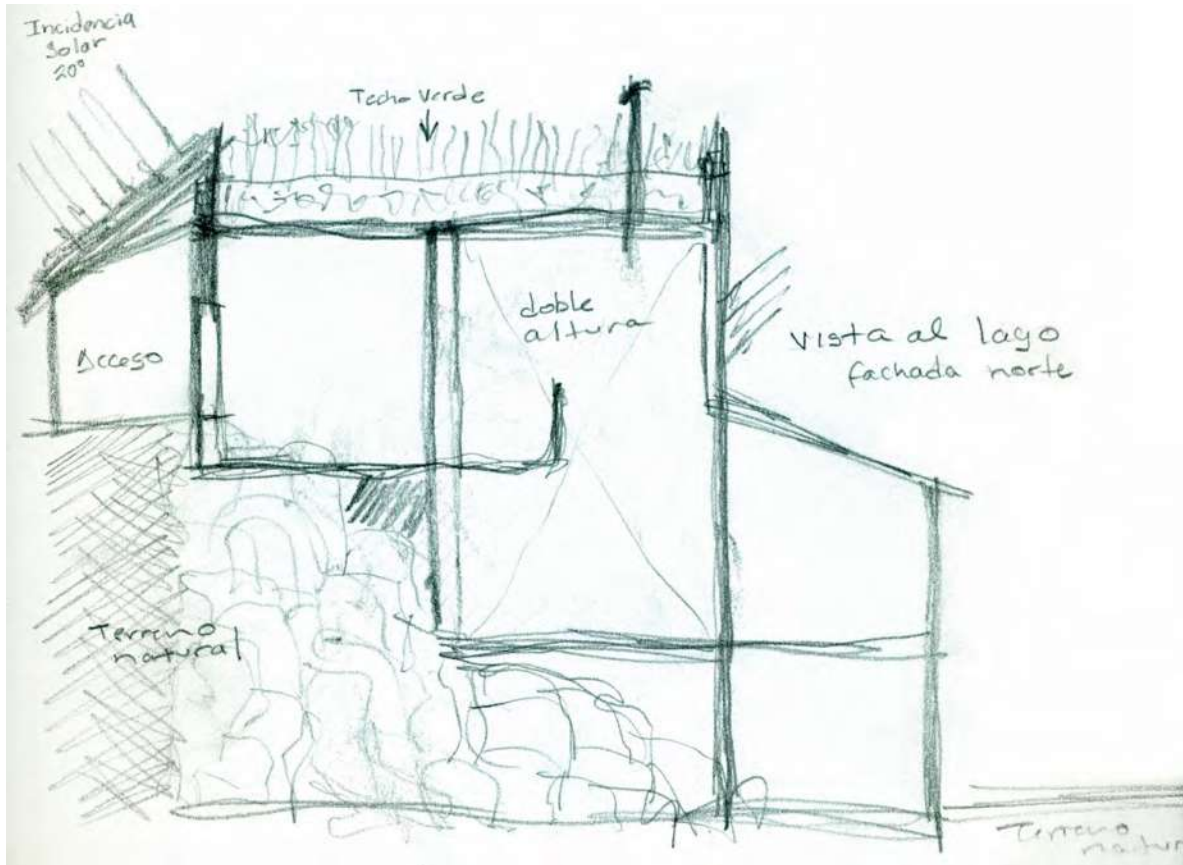


FIG 16, Francisco López (2012), análisis de anteproyecto, elaboración propia para propuesta de diseño.

Es prioridad promover la conexión con la naturaleza; generar adaptaciones del diseño a construcciones históricas preexistentes; uso de sistemas avanzados de reducción de gases invernadero; reducción del uso de agua potable; generar eficiencia mediante la simpleza de formas, materiales y sistemas estructurales; contribuir al desarrollo mundial en áreas como la sustentabilidad y energías renovables; limpieza del agua usando sistemas naturales, tales como tierra, plantas y luz del sol; uso de materiales de bajo impacto y la utilización de la masa térmica como criterio de eficiencia; y reciclaje de aguas.

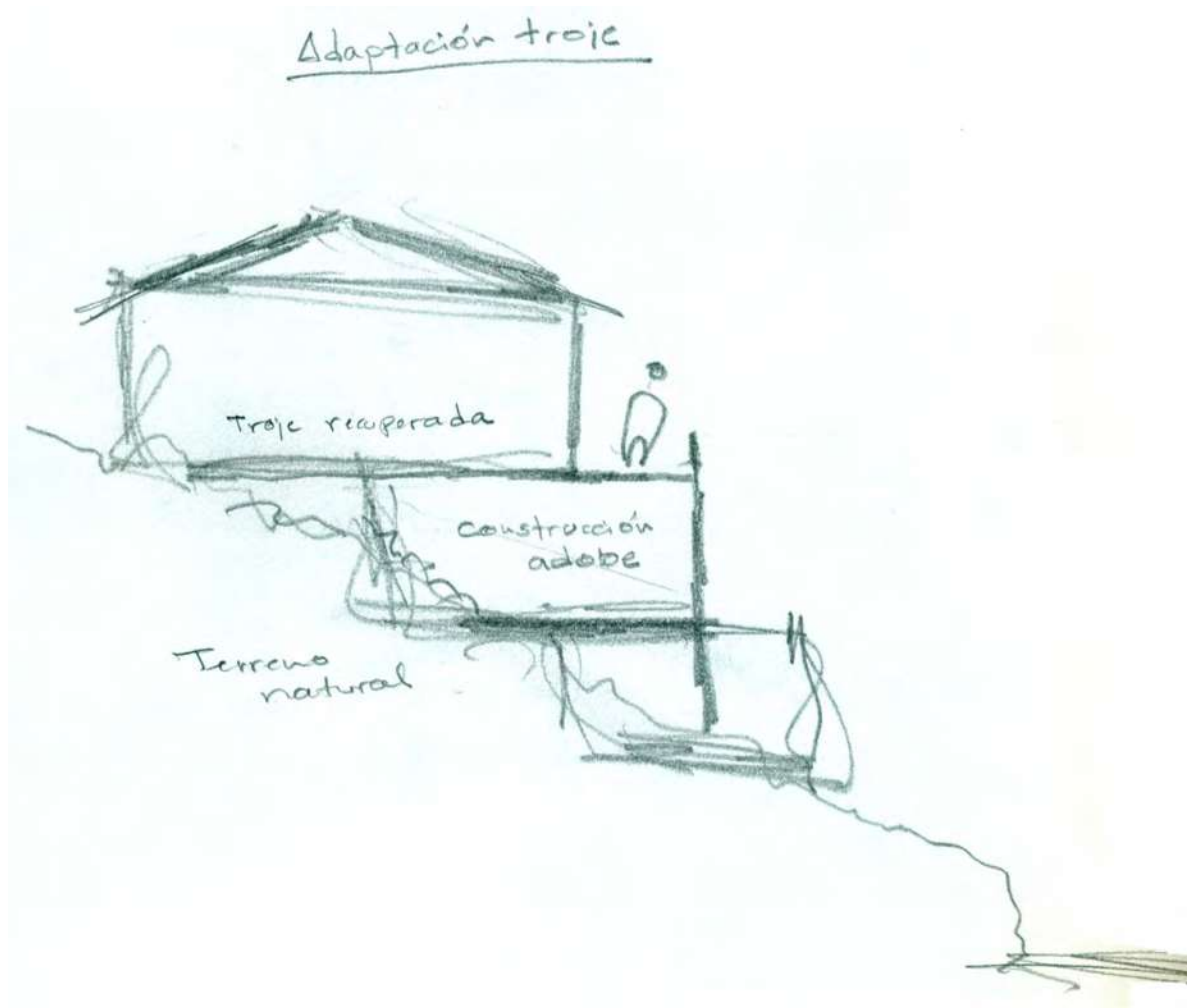


FIG 17, Francisco López (2012), análisis de anteproyecto, elaboración propia para propuesta de diseño.

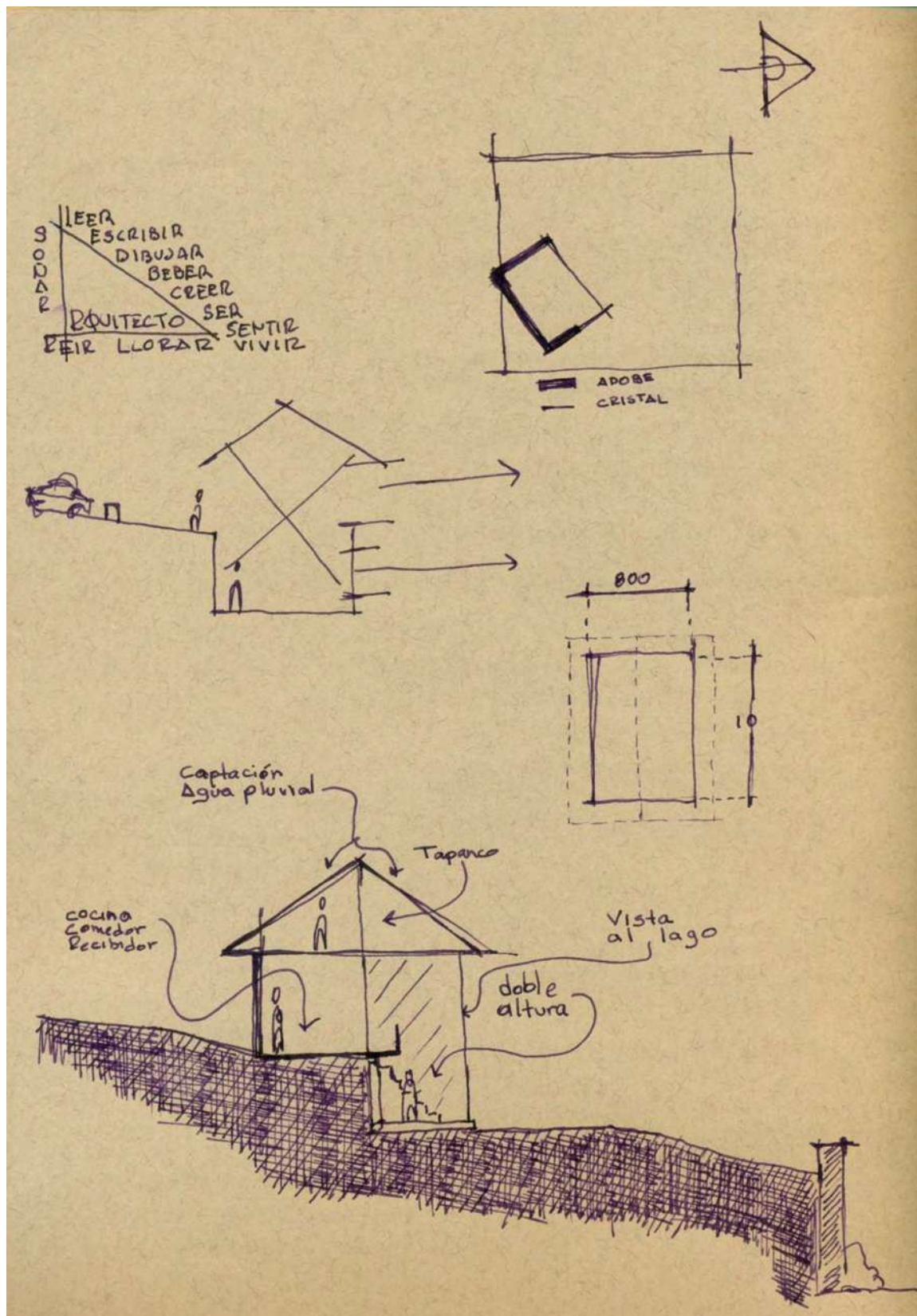


FIG 18, Francisco López (2012), análisis de anteproyecto, elaboración propia para propuesta de diseño.

4.3. Proyecto ejecutivo

Los planos definitivos y completos del proyecto, como resultado del anterior análisis referencial y conceptual, se muestran a continuación en el siguiente índice planimétrico:

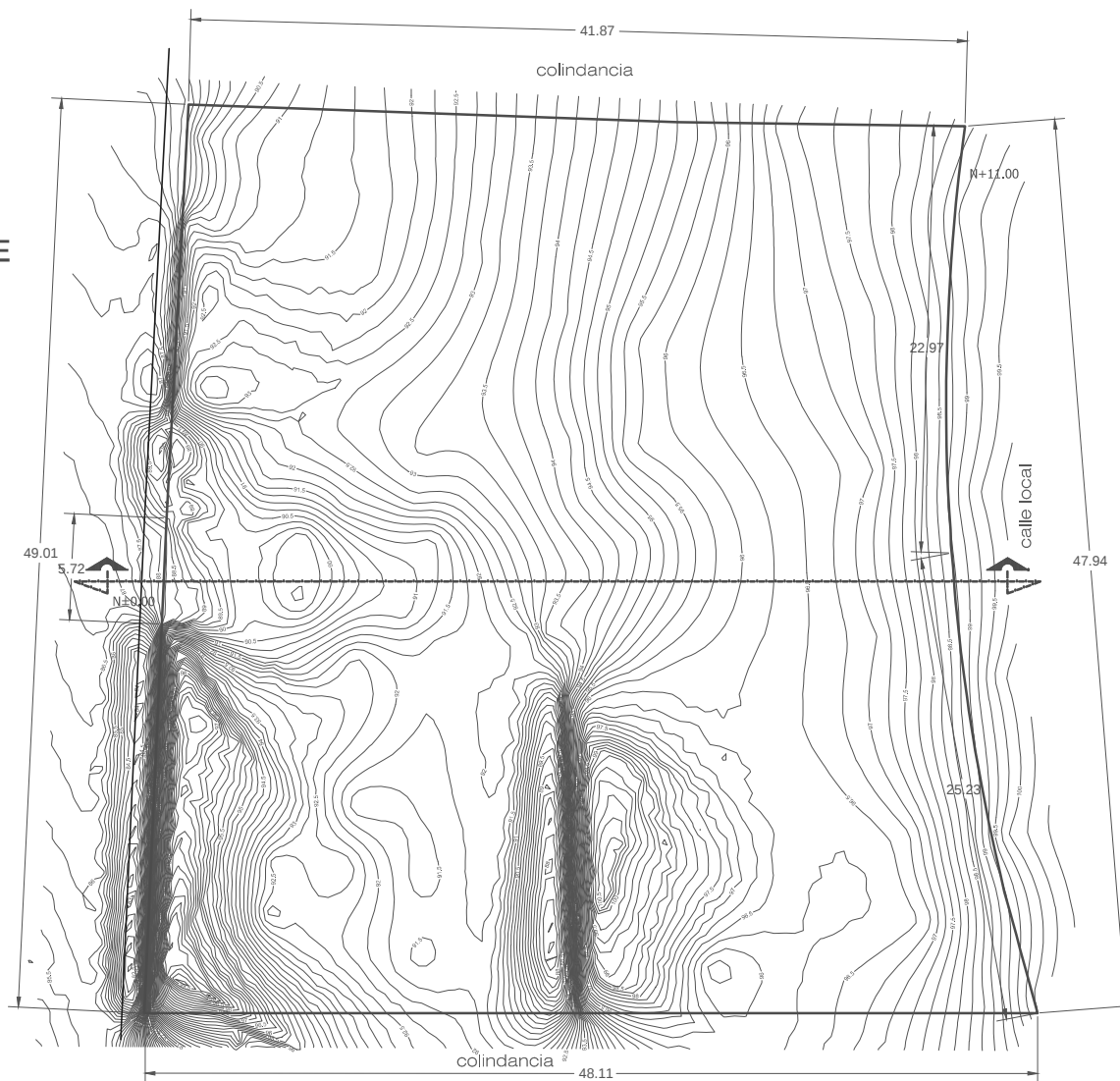
No.	CLAVE	CONTENIDO	ESCALA	DIMENSIONES (MM)
T. TOPOGRÁFICO				
1	T.1	T.1 TOPOGRÁFICO, Plano Topográfico	1:250	216 X 279
2	T.2	T.2 TOPOGRÁFICO, Sección Transversal	S/E	216 X 279
3	T.3	T.3 TOPOGRÁFICO, Plano de Subdivisión	1:250	216 X 279
4	T.4	T.4 TOPOGRÁFICO, Plano de Plataformas	1:250	216 X 279
5	T.5	T.5 TOPOGRÁFICO, Sección Plataformas	S/E	216 X 279
A. ARQUITECTÓNICO				
6	A.1	A.1 ARQUITECTÓNICO, Planta de Conjunto	1:200	216 X 279
7	A.2	A.2 ARQUITECTÓNICO, Vista Aérea	1:150	216 X 279
8	A.3	A.3 ARQUITECTÓNICO, Plano Huerto Familiar	1:250	216 X 279
9	A.4	A.4 ARQUITECTÓNICO, Planta Baja	1:150	216 X 279
10	A.5	A.5 ARQUITECTÓNICO, Planta de Acceso	1:150	216 X 279
11	A.6	A.6 ARQUITECTÓNICO, Planta Alta	1:150	216 X 279
12	A.7	A.7 ARQUITECTÓNICO, Fachadas	1:150	216 X 279
13	A.8	A.8 ARQUITECTÓNICO, Sección Transversal	1:150	216 X 279
B. ESTRUCTURAL				
14	B.1	B.1 ESTRUCTURAL, Planta de Cimentación	1:150	216 X 279
15	B.2	B.1 ESTRUCTURAL, Planta de Cubiertas	1:150	216 X 279
16	B.3	B.1 ESTRUCTURAL, Detalles constructivos	S/E	216 X 279
C. ALBAÑILERÍA				
17	C.1	C.1 ALBAÑILERÍA, Planta Baja, Acabados	1:150	216 X 279
18	C.2	C.2 ALBAÑILERÍA, Planta de Acceso, Acabados	1:150	216 X 279
19	C.3	C.3 ALBAÑILERÍA, Planta Alta, Acabados	1:150	216 X 279
20	C.4	C.4 ALBAÑILERÍA, Planta Baja	1:150	216 X 279
21	C.5	C.5 ALBAÑILERÍA, Planta de Acceso	1:150	216 X 279
22	C.6	C.6 ALBAÑILERÍA, Planta Alta	1:150	216 X 279
E. INSTALACIONES ELÉCTRICAS				
23	E.1	E.1 ELÉCTRICO, Planta Baja	1:150	216 X 279
24	E.2	E.2 ELÉCTRICO, Planta de Acceso	1:150	216 X 279
25	E.3	E.3 ELÉCTRICO, Planta Alta	1:150	216 X 279
H. INSTALACIONES HIDRÁULICAS Y PLUVIALES				
26	H.1	H.1 HIDRÁULICO, PLUVIAL, Planta Baja	1:150	216 X 279
27	H.2	H.2 HIDRÁULICO, PLUVIAL, Planta de Acceso	1:150	216 X 279
28	H.3	H.3 HIDRÁULICO, PLUVIAL, Planta Alta	1:150	216 X 279
29	H.4	H.4 HIDRÁULICO, PLUVIAL, Cisterna, Registro	S/E	216 X 279
30	H.5	H.5 HIDRÁULICO, PLUVIAL, Planta de Acceso	1:150	216 X 279
31	H.6	H.6 HIDRÁULICO, PLUVIAL, Planta Alta	1:150	216 X 279
32	H.7	H.7 HIDRÁULICO, PLUVIAL, Isométrico Hidráulico	S/E	216 X 279
33	H.8	H.8 HIDRÁULICO, PLUVIAL, Isométrico Pluvial	S/E	216 X 279
S. INSTALACIONES SANITARIAS				
34	S.1	S.1 SANITARIO, Planta Baja	1:150	216 X 279
35	S.2	S.2 SANITARIO, Planta de Acceso	1:150	216 X 279
36	S.3	S.3 SANITARIO, Planta Alta	1:150	216 X 279
37	S.4	S.4 SANITARIO, Planta de Conjunto	1:150	216 X 279
38	S.5	S.5 SANITARIO, Planta Baja, Aguas Grises	1:150	216 X 279
39	S.6	S.6 SANITARIO, Planta de Acceso, Aguas Grises	1:150	216 X 279
40	S.7	S.7 SANITARIO, Planta Alta, Aguas Grises	1:150	216 X 279
41	S.8	S.8 SANITARIO, Planta de Conjunto, Aguas Grises	1:150	216 X 279
42	S.9	S.9 SANITARIO, Isométrico Sanitario	S/E	216 X 279
43	S.10	S.10 SANITARIO, Isométrico Aguas Grises	S/E	216 X 279
I. INSTALACIONES DE COMBUSTIBLES				
44	I.1	I.1 INST. DE COMBUSTIBLES, Planta Baja	1:150	216 X 279
45	I.2	I.2 INST. DE COMBUSTIBLES, Planta de Acceso	1:150	216 X 279
46	I.3	I.3 INST. DE COMBUSTIBLES, Planta Alta	1:150	216 X 279
47	I.4	I.4 INST. DE COMBUSTIBLES, Isométrico de Gas	S/E	216 X 279

FIG 19, Francisco López (2013), listado de planos.



NORTE

calle Aristeo Mercado (panorámica)

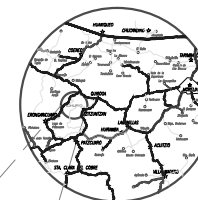


plano topográfico

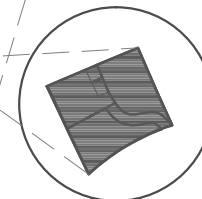
0 1 2 5 10 mts.



NORTE



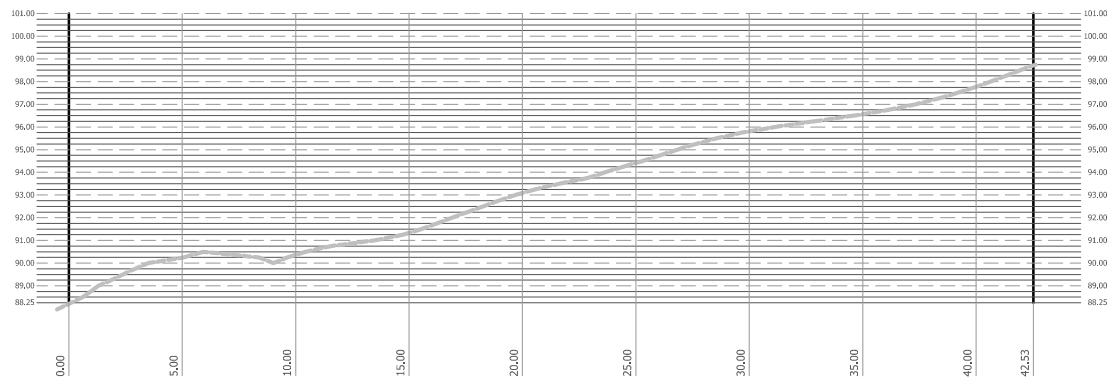
MACROLOCALIZACIÓN



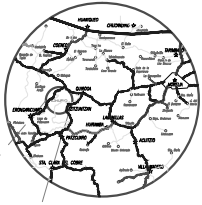
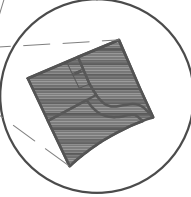
CROCQUIS DE LOCALIZACIÓN

PRESENTA: FRANCISCO JOSÉ LÓPEZ TENORIO		OBRA: MODELO DE VIVIENDA VERNÁCULA SUSTENTABLE	
MATRICULA: 8306181A		UBICACION: LOCALIDAD DE ICHUPÍO MPIO. DE TZINTZUNTZAN, MICH.	
ARBITRO: M. ARG. ANA ROSA VELASCO ÁVALOS		CONTENIDO: PLANTA TOPOGRÁFICA	
PROYECTO EJECUTIVO		T.1	
FACULTAD DE ARQUITECTURA			
U.M.S.N.H.			
ESCALA: 1:250		COTIZACIÓN: MTS.	
FECHA: JUNIO DEL 2014		T. TOPOGRÁFICO	
		COTIZACION No. 01	

← vista al lago

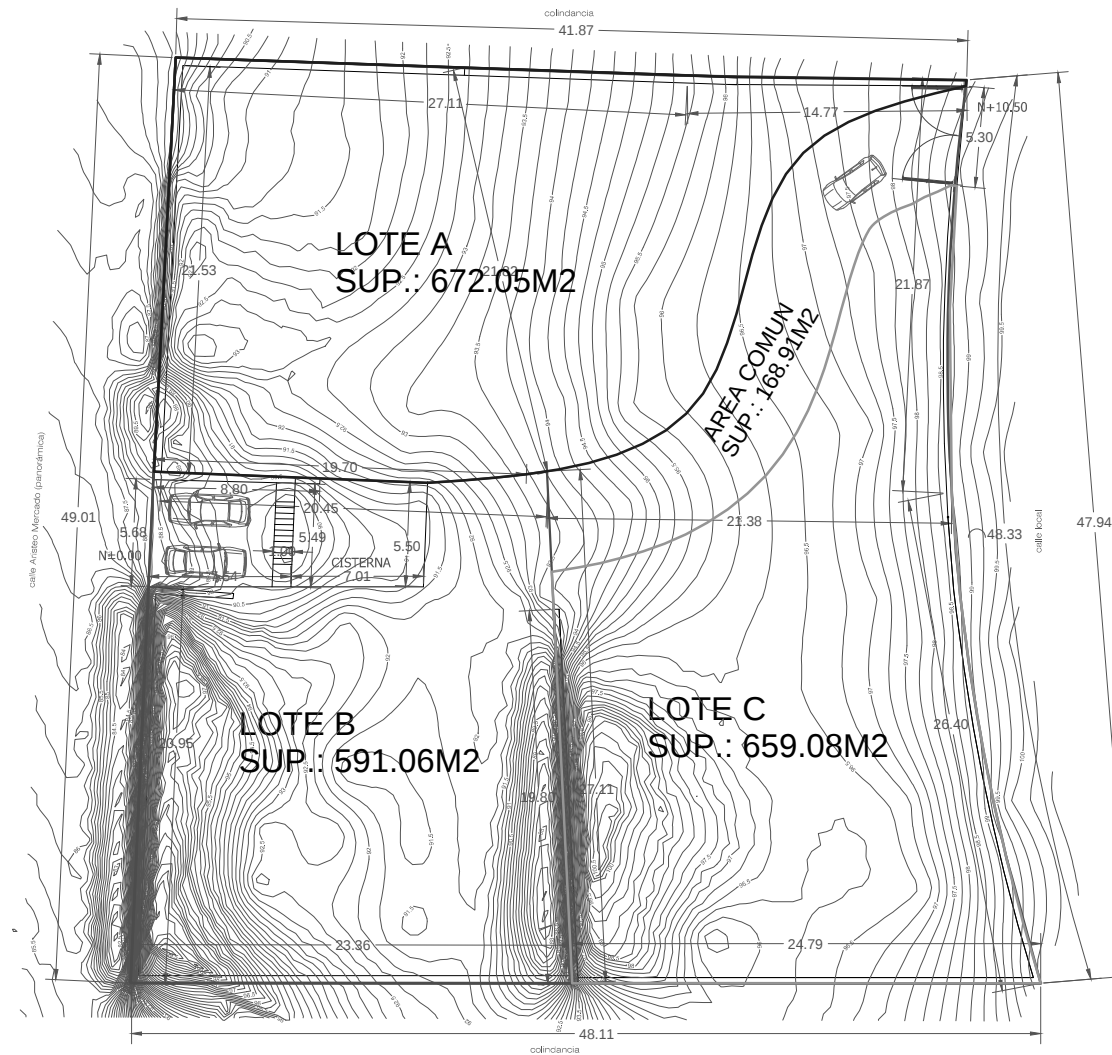


sección transversal

 NORTE		 MACROLOCALIZACIÓN	
 CROQUIS DE LOCALIZACIÓN			
PRESENTA: FRANCISCO JOSÉ LÓPEZ TENORIO MATRÍCULA: 8306181A ABRORI: M. ARG. ANA ROSA VELASCO ÁVALOS PROYECTO EJECUTIVO FACULTAD DE ARQUITECTURA U.M.S.N.H. ESCALA: S/E FECHA: JUNIO DEL 2014			OBRA: MODELO DE VIVIENDA VERNÁCULA SUSTENTABLE UBICACIÓN: LOCALIDAD DE ICHUPIO MPIO. DE TZINTZUNTZAN, MICH. CONTENIDO: SECCIÓN TRANSVERSAL T.2 T. TOPOGRÁFICO



NORTE

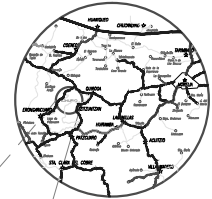


plano subdivisión

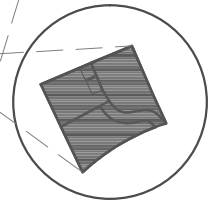
SUP. TOTAL: 2091.10M2



NORTE



MACROLOCALIZACIÓN

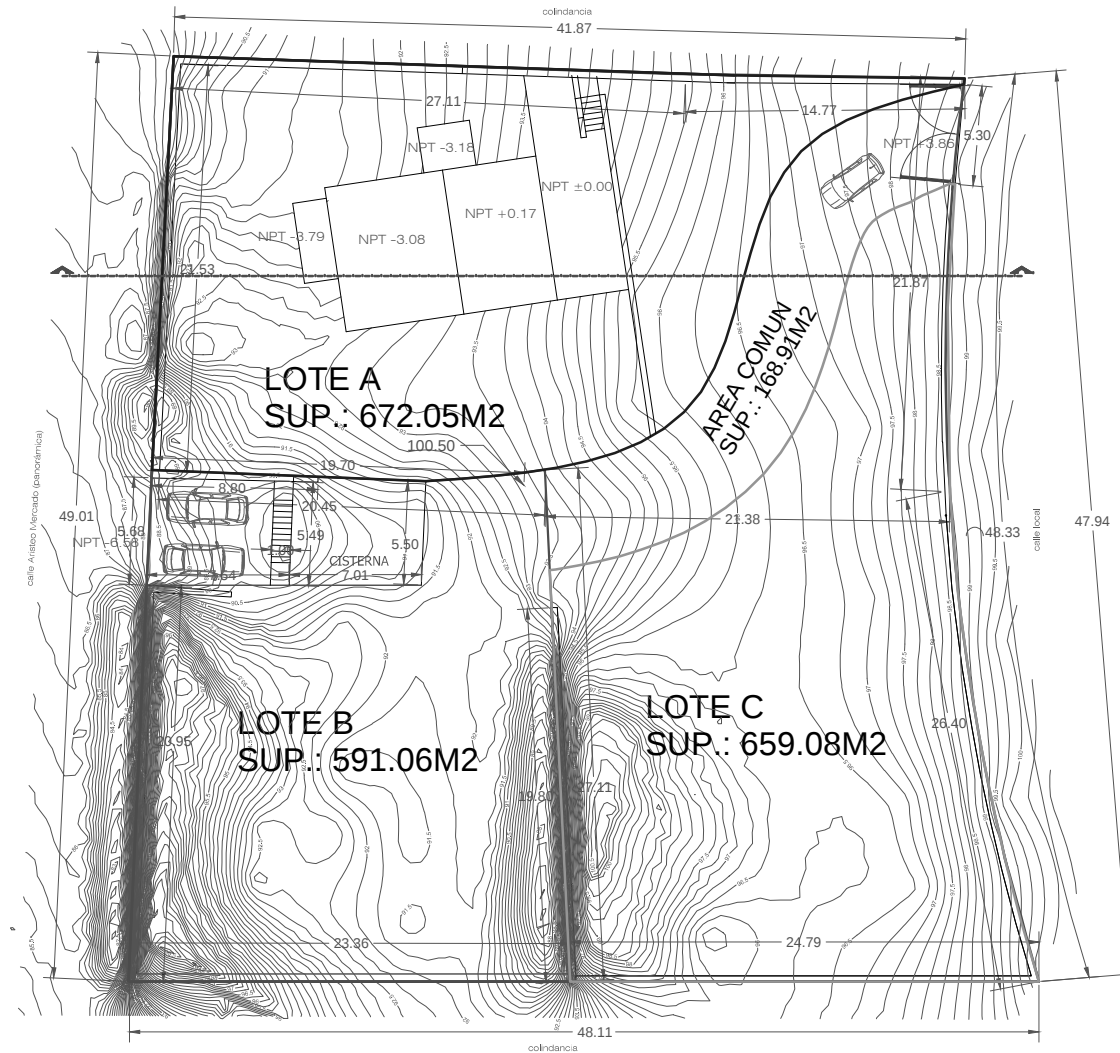


CROCQUIS DE LOCALIZACIÓN

PRESENTA: FRANCISCO JOSÉ LÓPEZ TENORIO		OBRA: MODELO DE VIVIENDA VERNACULA SUSTENTABLE	
MATRÍCULA: 8306181A		UBICACIÓN: LOCALIDAD DE ICHUPÍO MPIO. DE TZINTZUNTZAN, MICH.	
ARQUITECTO: M. ARG. ANA ROSA VELASCO ÁVALOS		CONTENIDO: SUBDIVISIÓN INTERNA	
PROYECTO EJECUTIVO		T.3	
FACULTAD DE ARQUITECTURA			
U.M.S.N.H.		T. TOPOGRÁFICO	
ESCALA: 1:250	ACOTACIÓN: MTS.		
FECHA: JUNIO DEL 2014	Nº: 03		



NORTE

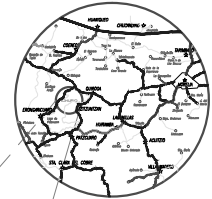


plano de plataformas

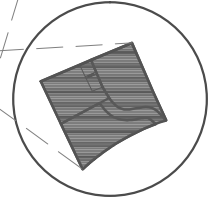
SUP. TOTAL: 2091.10M2



NORTE

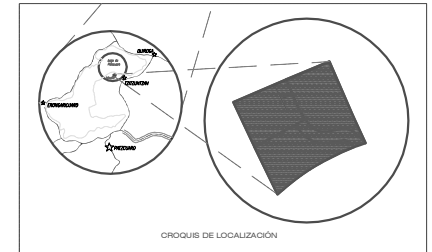
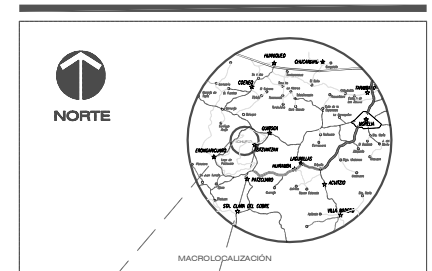
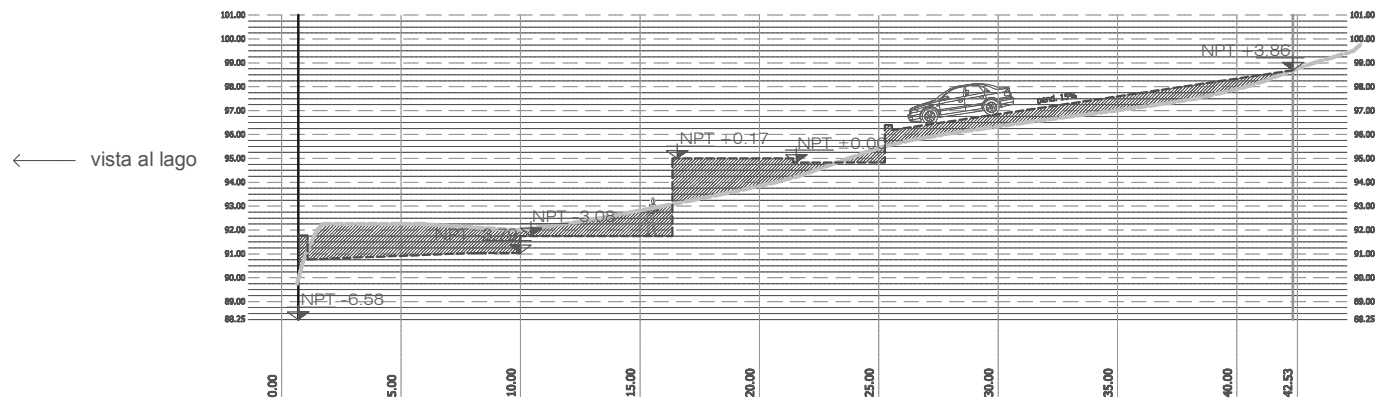


MACROLOCALIZACIÓN

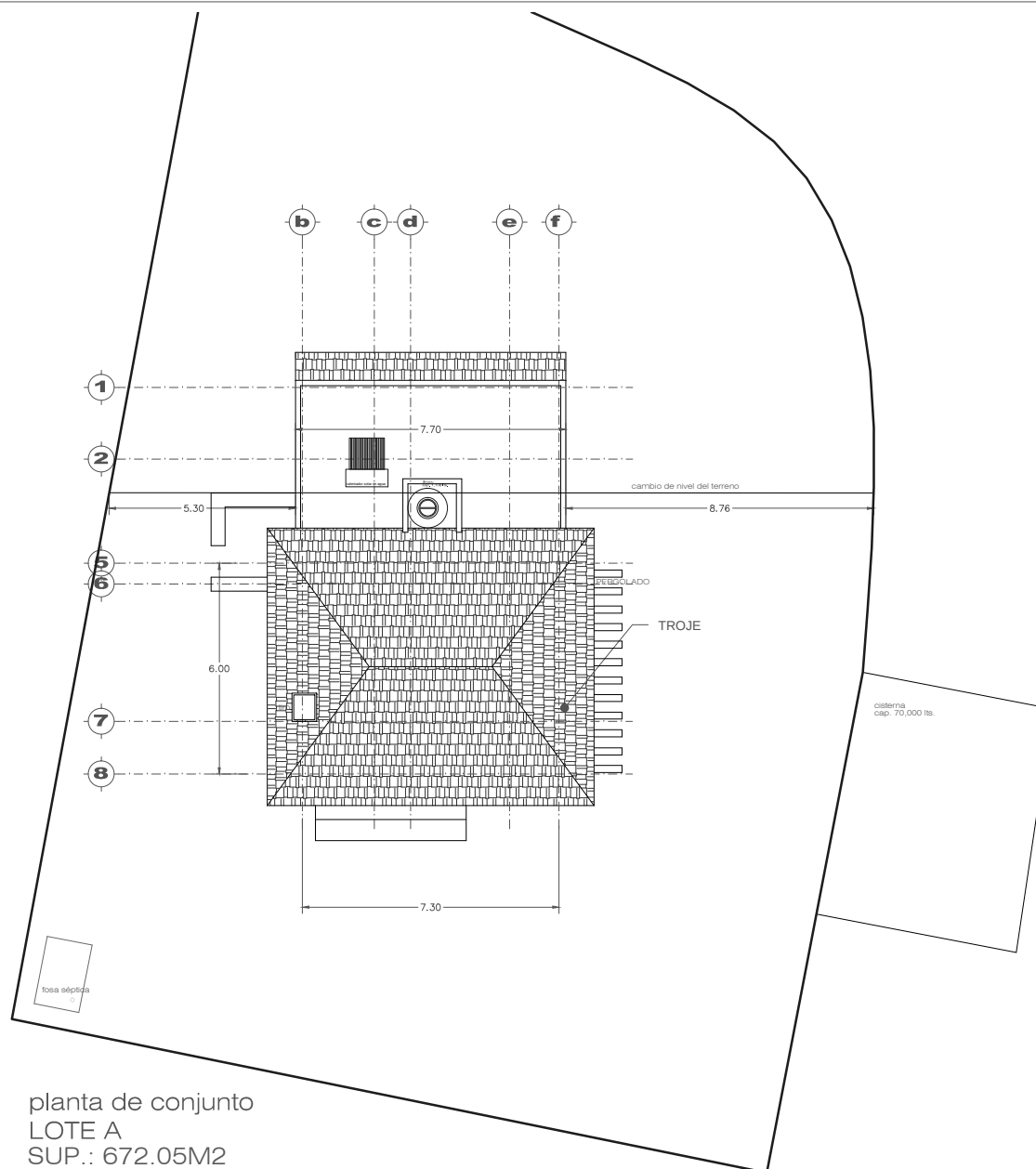


CROCQUIS DE LOCALIZACIÓN

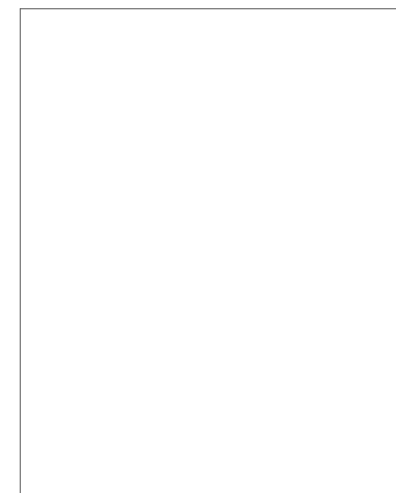
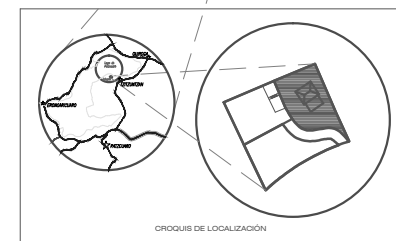
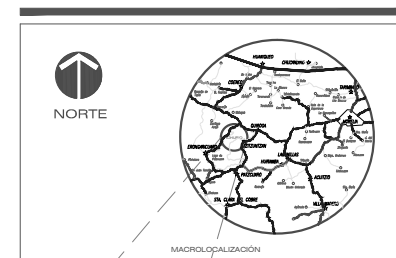
PRESENTA: FRANCISCO JOSÉ LÓPEZ TENORIO	OBRA: MODELO DE VIVIENDA VERNÁCULA SUSTENTABLE
MATRÍCULA: 8306181A	UBICACIÓN: LOCALIDAD DE ICHUHO MPIO. DE TZINTZUNTZAN, MICH.
ABSORBÍ: M. ARG. ANA ROSA VELASCO ÁVALOS	CONTENIDO: PLANO DE PLATAFORMAS
PROYECTO EJECUTIVO	T.4
FACULTAD DE ARQUITECTURA	
U.M.S.N.H.	T. TOPOGRÁFICO
ESCALA: 1:250	
FECHA: JUNIO DEL 2014	
PROYECTACIÓN: MTS.	
No.:	
04	



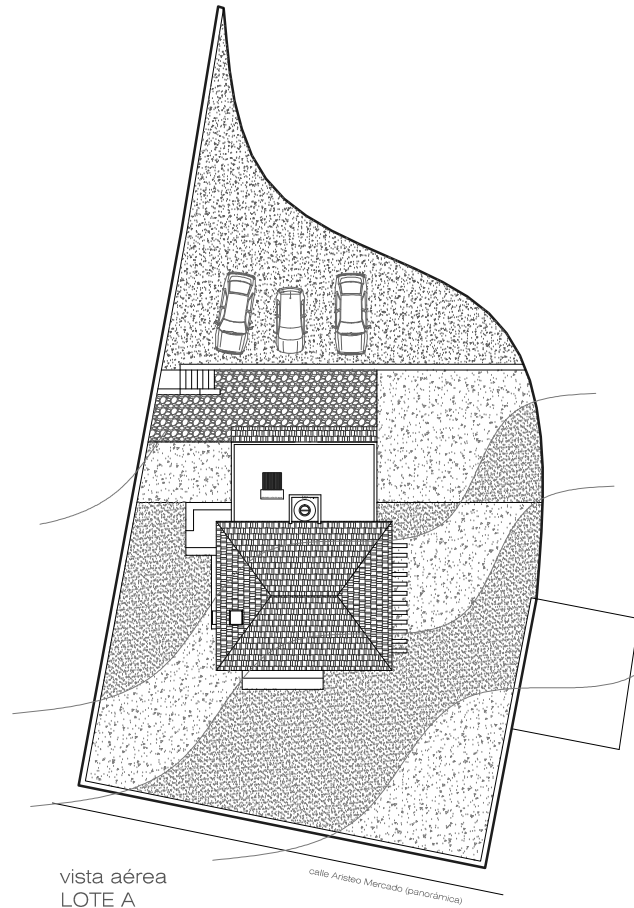
PRESIDENTA: FRANCISCO JOSÉ LÓPEZ TENORIO		OSHA: MODELO DE VIVIENDA VERNÁCULA SUSTENTABLE	
MATRICULA: 8306181A		UBICACION: LOCALIDAD DE ICHUJO MPIO. DE TZINTZUNTZAN,MCH.	
ASESOR: M. ARG. ANA ROSA VELASCO ÁVALOS		CONTENIDO: SECCIÓN PLATAFORMAS	
PROYECTO EJECUTIVO		T.5	
FACULTAD DE ARQUITECTURA			
U.M.S.N.H.			
ESCALA: 1:50	ACOTACION: 1:25	CODIGO	T. TOPOGRÁFICO
FECHA: JUNIO DEL 2014	NO. 05		



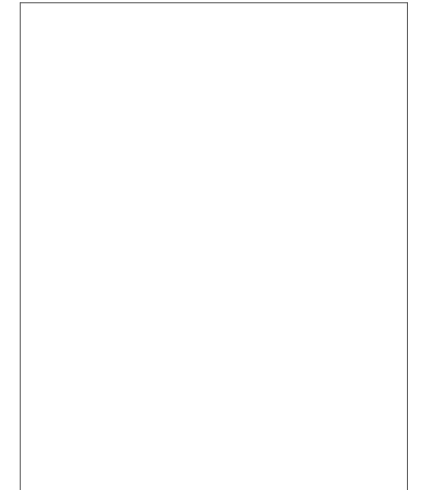
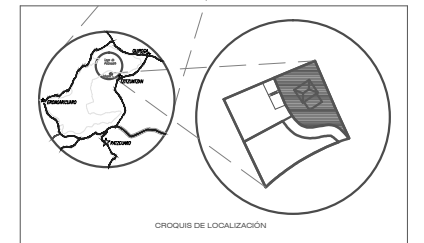
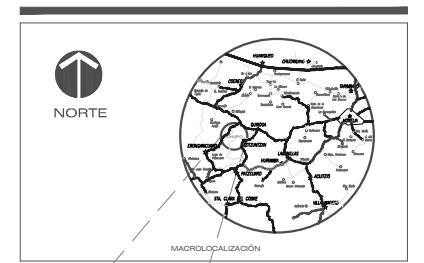
planta de conjunto
LOTE A
SUP.: 672.05M2



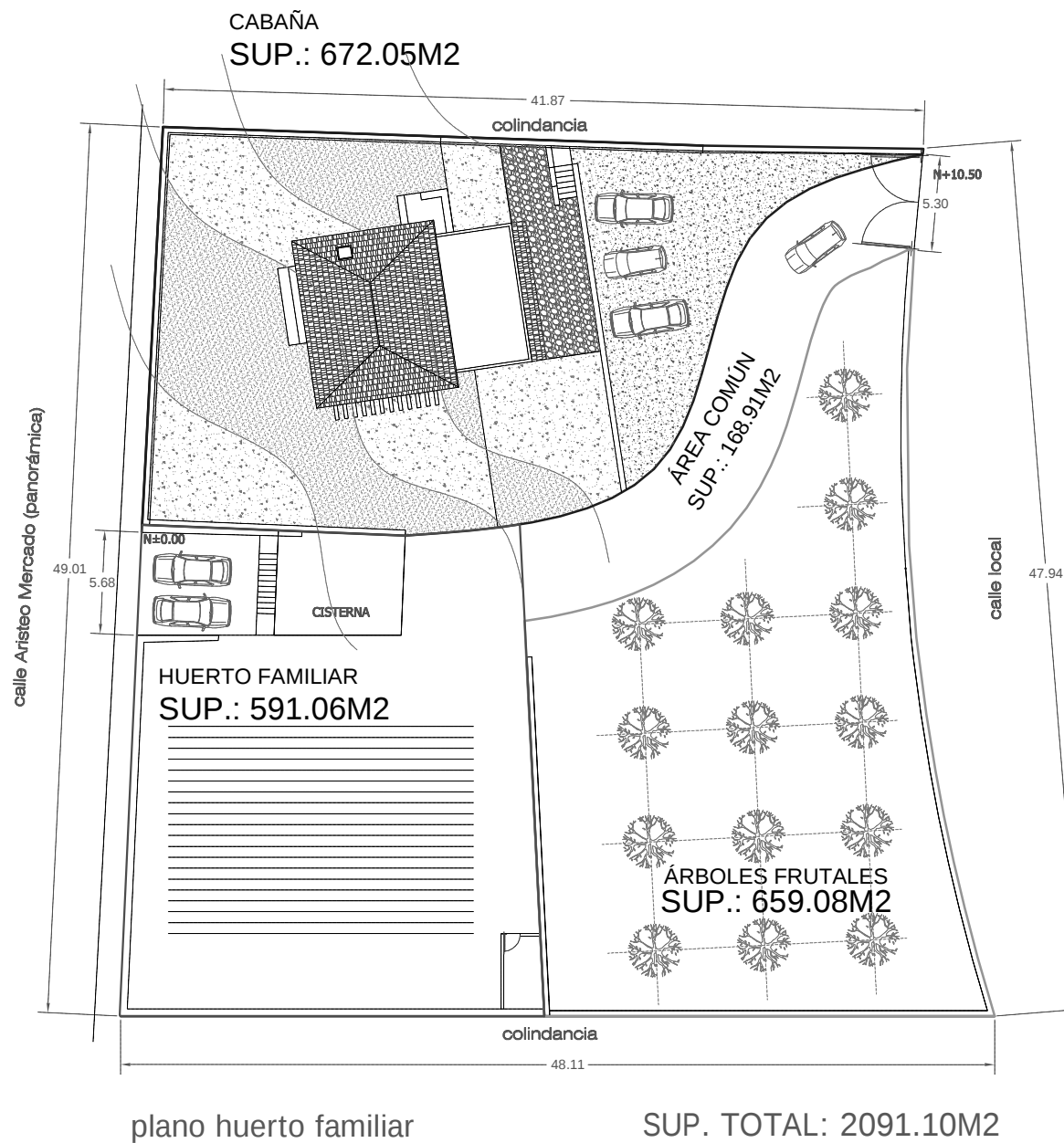
PRESENTA: FRANCISCO JOSÉ LÓPEZ TENORIO		OBRA: MODELO DE VIVIENDA VERNÁCULA SUSTENTABLE	
MATRÍCULA: 8306181A		UBICACIÓN: LOCALIDAD DE ICHUPÍO MPIO. DE TZINTZUNTZAN, YUC.	
ARQUITECTO: M. ARG. ANA ROSA VELASCO ÁVALOS		CONTENIDO: PLANTA DE CONJUNTO	
PROYECTO EJECUTIVO		A.1	
FACULTAD DE ARQUITECTURA			
U.M.S.N.H.		A. ARQUITECTÓNICO	
ESCALA: 1:200	ACOTACIÓN: MTS.		
FECHA: JUNIO DEL 2014	Nº: 06		



vista aérea
LOTE A
SUP.: 672.05M2

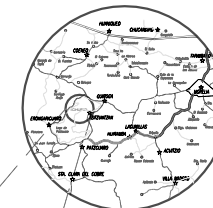


PRESENTA: FRANCISCO JOSÉ LÓPEZ TENORIO		OBRA: MODELO DE VIVIENDA VERNÁCULA SUSTENTABLE	
MATRÍCULA: 8306181A		UBICACIÓN: LOCALIDAD DE ICHUPIO MPIO. DE TZINTZUNTZAN, MICH.	
ASESOR: M. ARG. ANA ROSA VELASCO ÁVALOS		CONTENIDO: VISTA AÉREA	
PROYECTO EJECUTIVO		A.2	
FACULTAD DE ARQUITECTURA			
U.M.S.N.H.		A. ARQUITECTÓNICO	
ESCALA: 1:150	ACOTACIÓN: MTS.		
FECHA: JUNIO DEL 2014	Nº: 07	CODIGO	

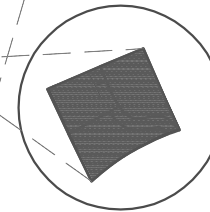
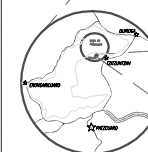


plano huerto familiar

SUP. TOTAL: 2091.10M²

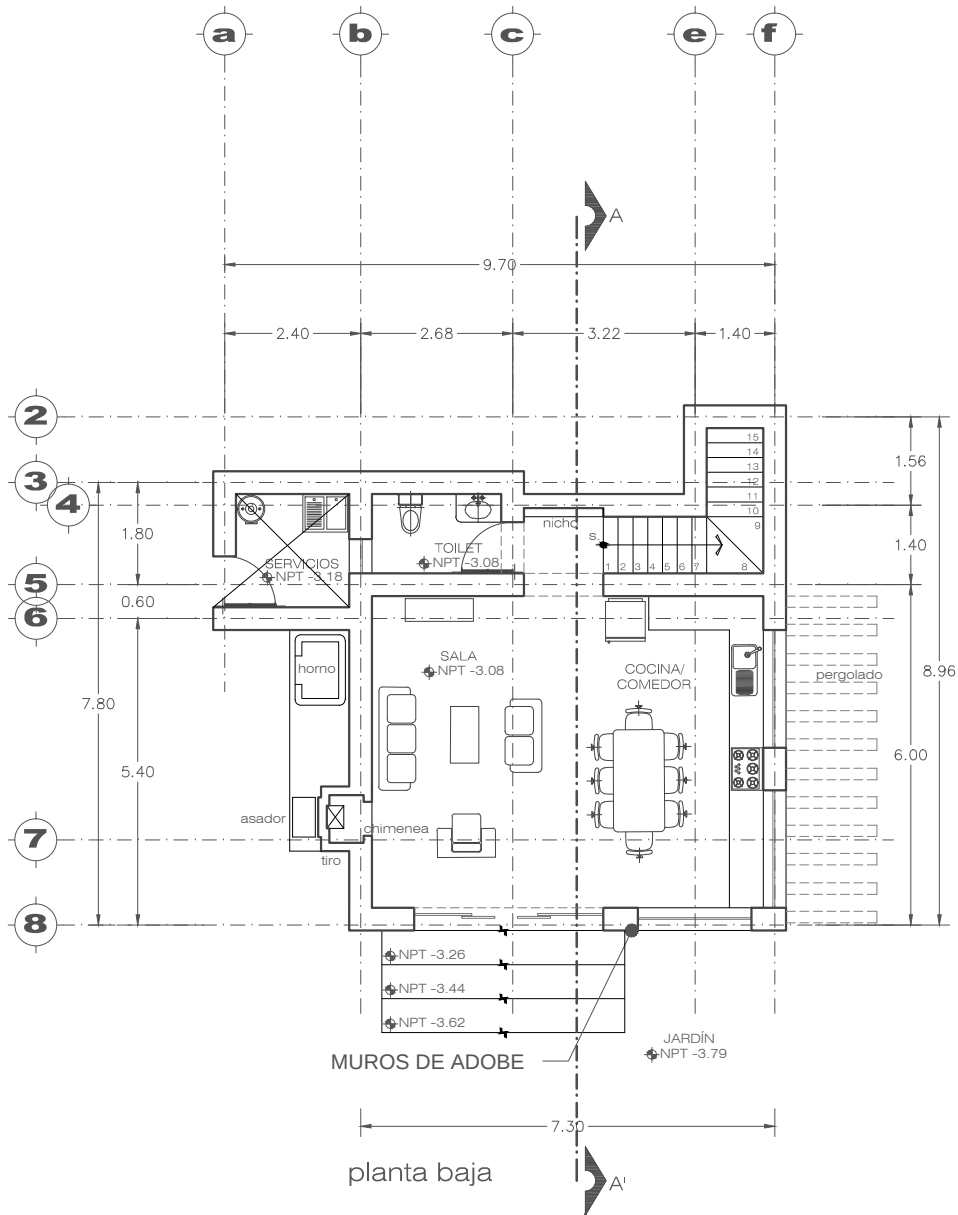


MACROLOCALIZACIÓN



CROQUIS DE LOCALIZACIÓN

PRESENTA: FRANCISCO JOSÉ LÓPEZ TENORIO		OBRA: MODELO DE VIVIENDA VERNÁCULA SUSTENTABLE	
MATRÍCULA: B306181A		UBICACIÓN: LOCALIDAD DE ICHUPÍ MPIO. DE TIZINTZUNTZAN, MOH.	
ARREBOR: M. ARG. ANA ROSA VELASCO ÁVALOS		CONTENIDO: PLANTA DE CONJUNTO	
PROYECTO EJECUTIVO		A.3	
FACULTAD DE ARQUITECTURA			
U.M.S.N.H.		A. ARQUITECTÓNICO	
ESCALA: 1:250	ACOTACIÓN: MTS.		
FECHA: JUNIO DEL 2014	No. 08	CODIGO	

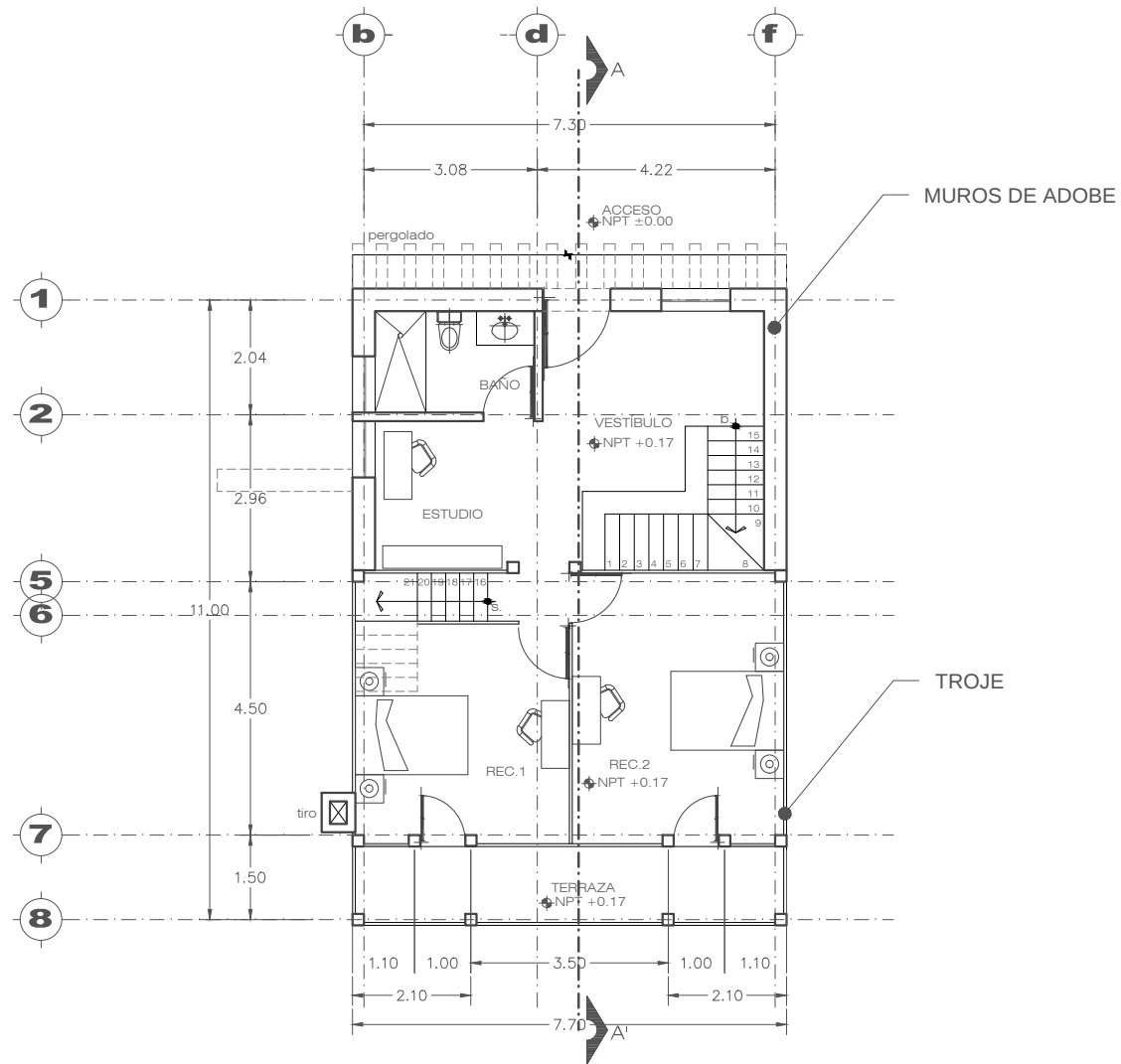


NORTE

MACROLOCALIZACIÓN

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN

PRESENTA: FRANCISCO JOSÉ LÓPEZ TENORIO	OBRA: MODELO DE VIVIENDA VERNÁCULA SUSTENTABLE
MATRICULA: 8306181A	UBICACIÓN: LOCALIDAD DE ICHUPÚ MPIO. DE TZINTZUNTZAN, MICH.
ASISTENTE: M. ARG. ANA ROSA VELASCO ÁVALOS	CONTENIDO: PLANTA BAJA
PROYECTO EJECUTIVO FACULTAD DE ARQUITECTURA U.M.S.N.H.	A.4
ESCALA: 1:150	ACOTACIÓN: MTS.
FECHA: JUNIO DEL 2014	No. 09 CODIGO
A. ARQUITECTÓNICO	



planta de acceso

NORTE

MACROLOCALIZACIÓN

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN

PROYECTO EJECUTIVO

FACULTAD DE ARQUITECTURA

U.M.S.N.H.

ESCALA: 1:150

FECHA: JUNIO DEL 2014

PROFESOR: MTS.

ALUMNO: FRANCISCO JOSÉ LÓPEZ TENORIO

MATRICULA: 8306181A

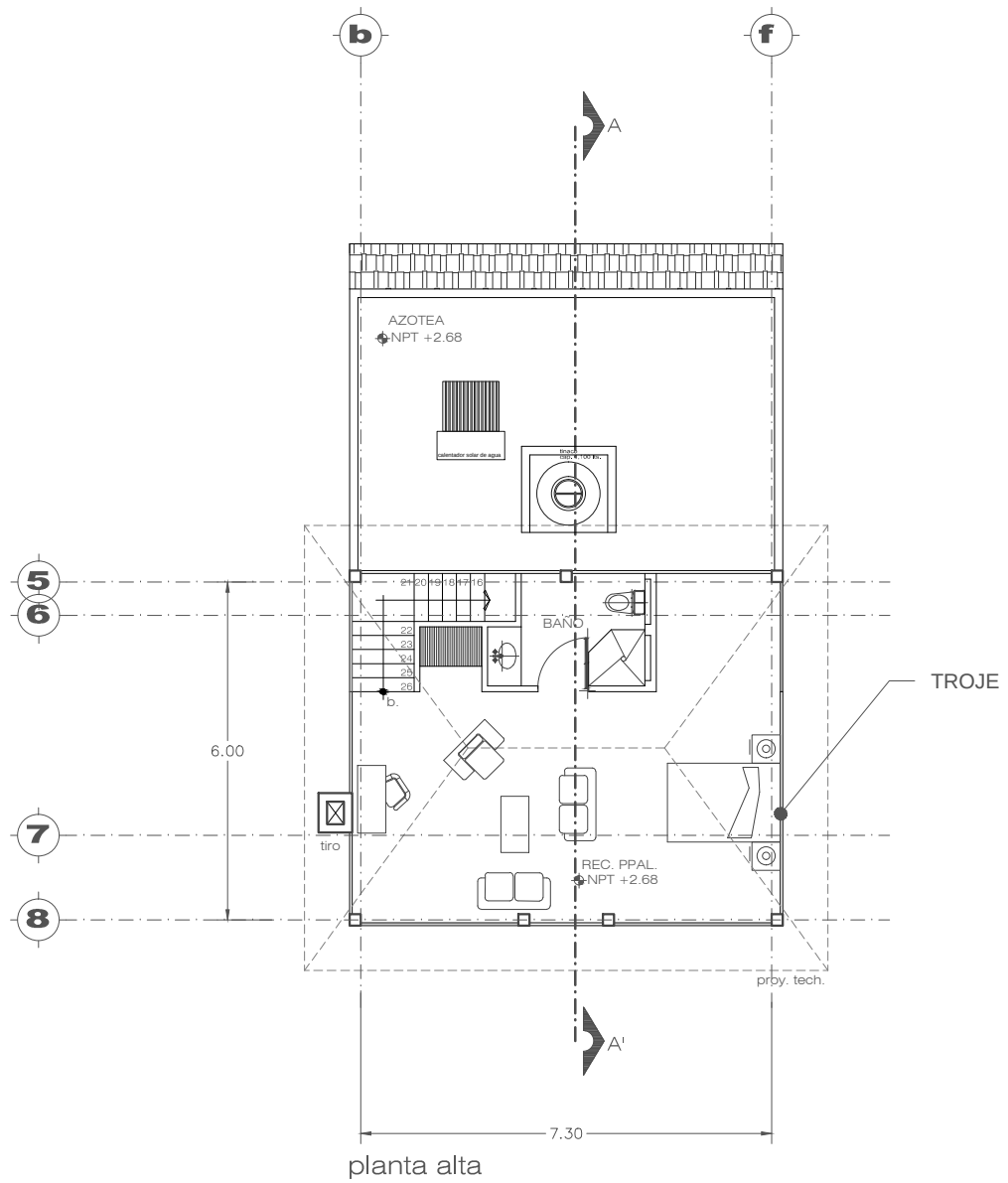
ASIGNATURA: M. ARG. ANA ROSA VELASCO ÁVALOS

CONTENIDO:

PLANTA DE ACCESO

A.5

A. ARQUITECTÓNICO



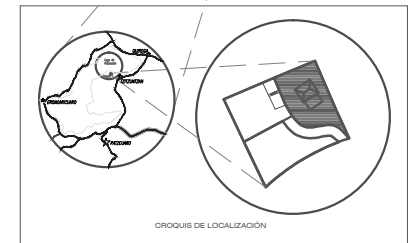
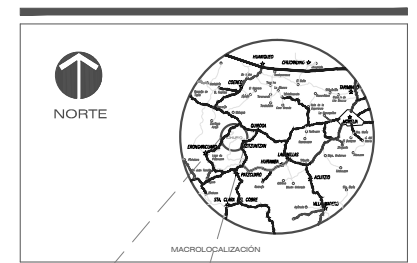
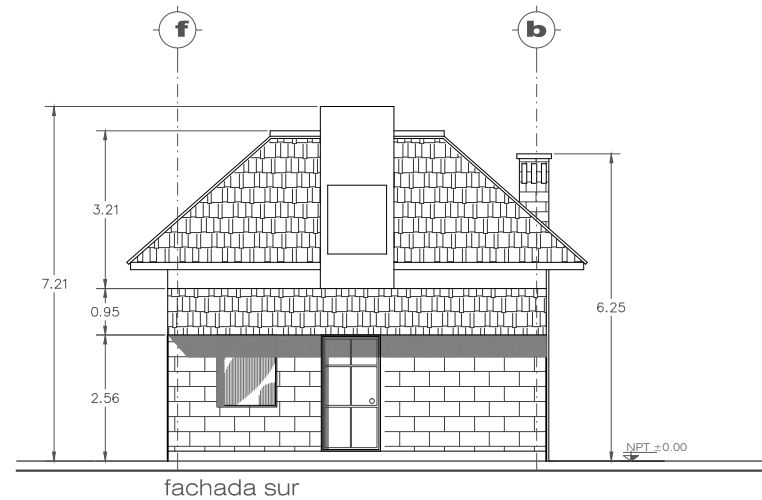
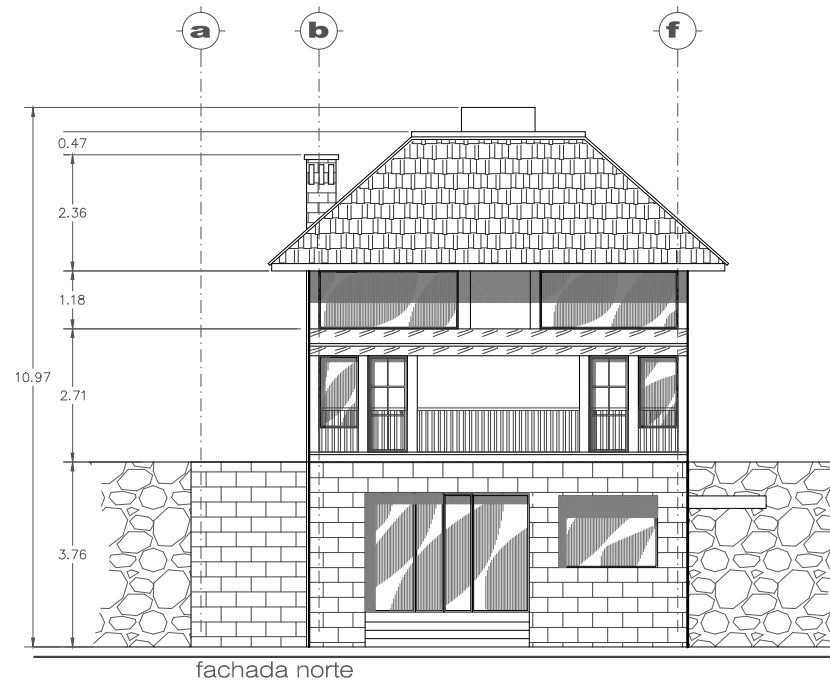
NORTE

MACROLOCALIZACIÓN

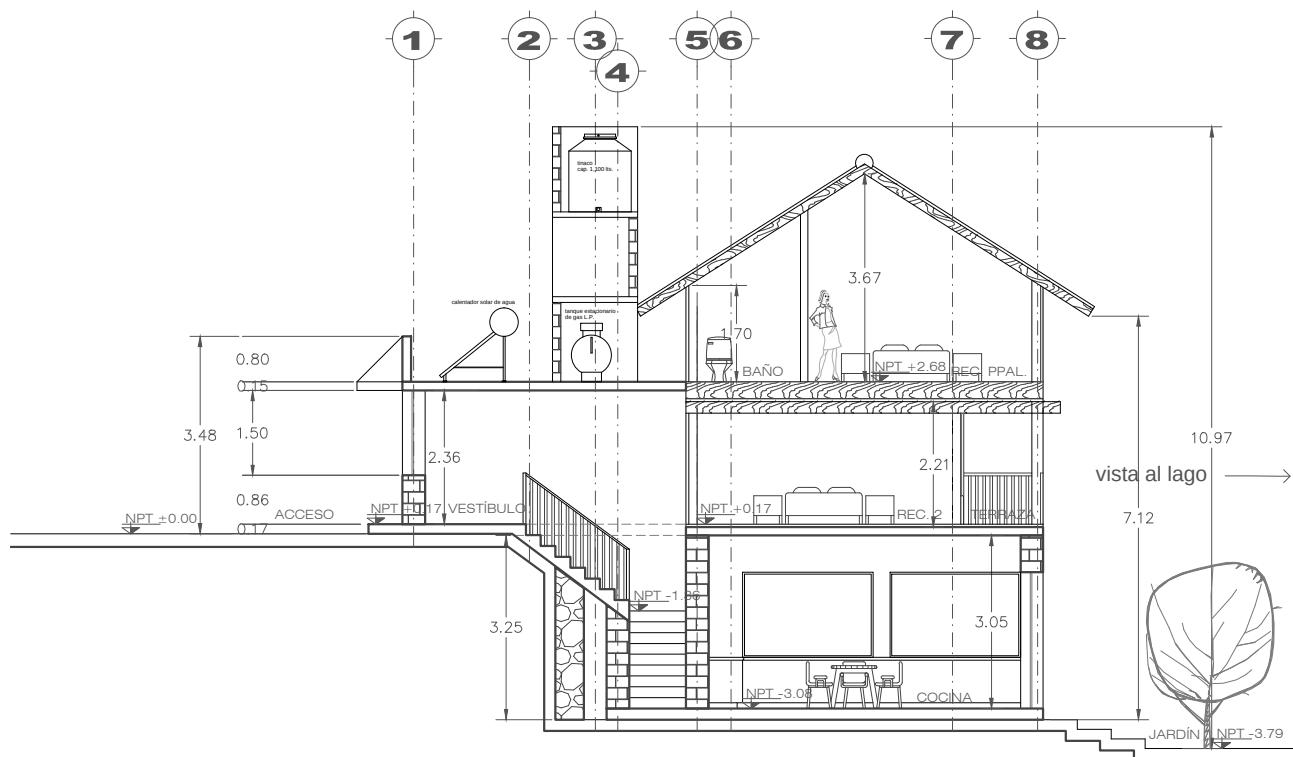
CROQUIS DE LOCALIZACIÓN

PRESENTA: FRANCISCO JOSÉ LÓPEZ TENORIO		OBRA: MODELO DE VIVIENDA VERNÁCULA SUSTENTABLE	
MATRICULA: 8306181A		UBICACIÓN: LOCALIDAD DE ICHUPIO MPIO. DE TZINTZUNTZAN, MICH.	
ASISTENTE: M. ARG. ANA ROSA VELASCO ÁVALOS		CONTENIDO: PLANTA ALTA	
PROYECTO EJECUTIVO		A.6	
FACULTAD DE ARQUITECTURA			
U.M.S.N.H.			
ESCALA: 1:150	ACOTACIÓN: MTS.	CÓDIGO	
FECHA: JUNIO DEL 2014	No.: 11	A. ARQUITECTÓNICO	

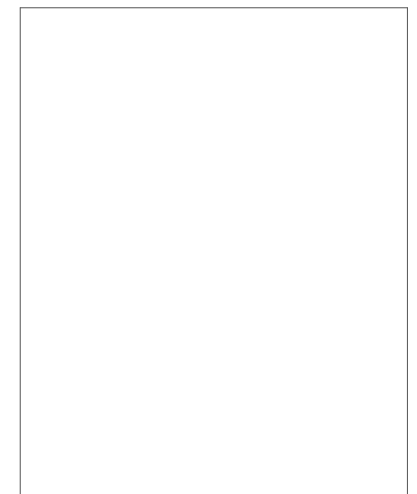
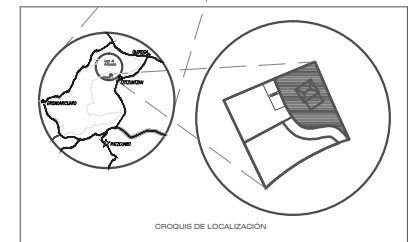
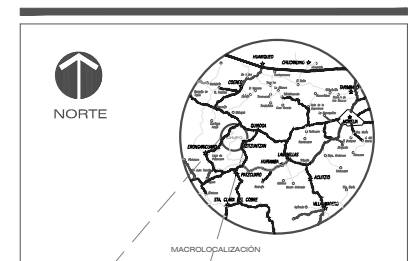




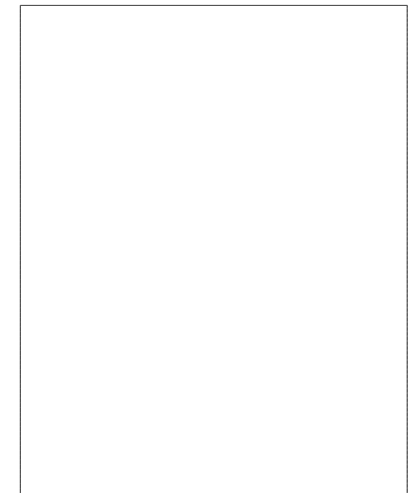
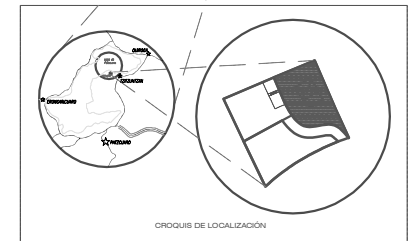
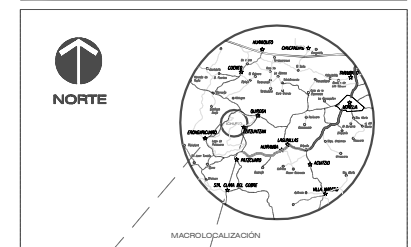
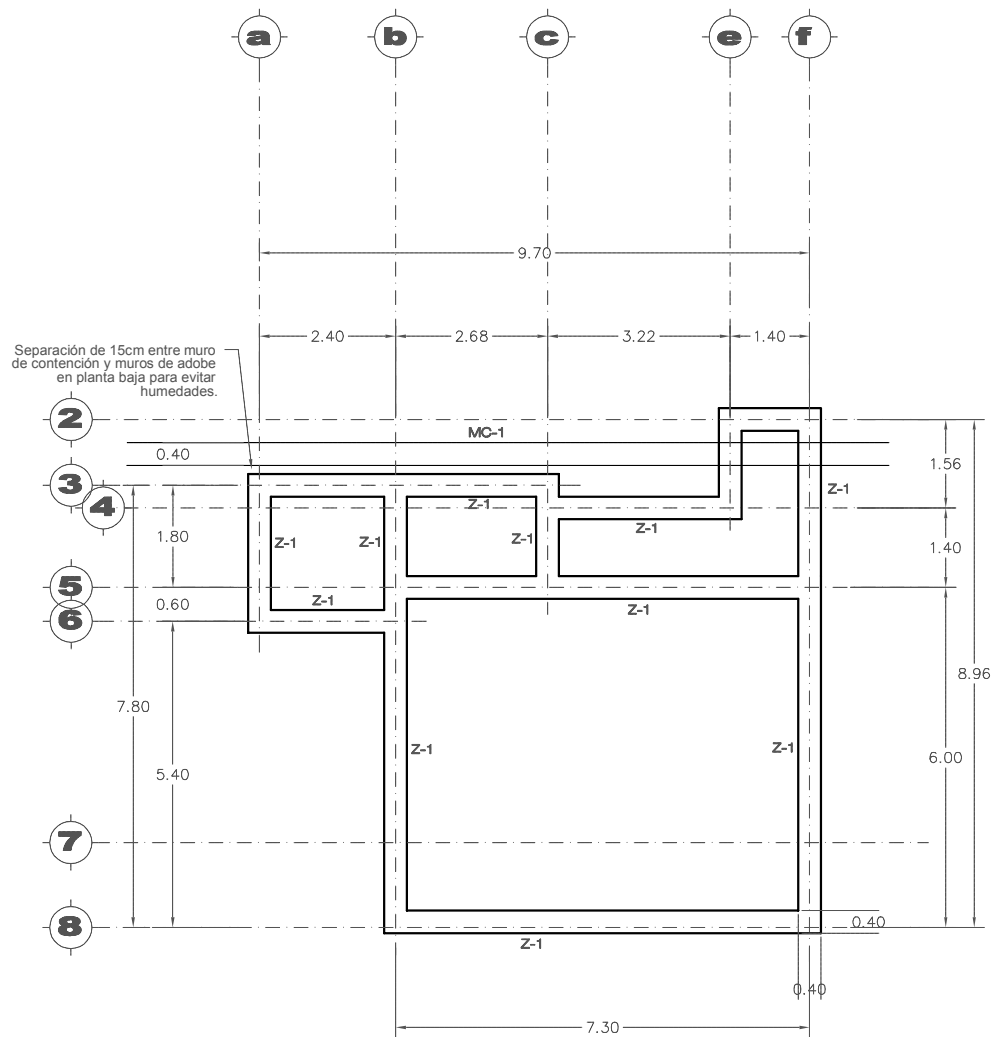
PRESENTA: FRANCISCO JOSÉ LÓPEZ TENORIO		OBRA: MODELO DE VIVIENDA VERNÁCULA SUSTENTABLE	
MATRÍCULA: 8306181A		UBICACIÓN: LOCALIDAD DE ICHUPIO MPIO. DE TZINTZUNTZAN, MICH.	
ASESOR: M. ARG. ANA ROSA VELASCO ÁVALOS		CONTENIDO: FACHADA NORTE FACHADA SUR	
PROYECTO EJECUTIVO		A.7	
FACULTAD DE ARQUITECTURA			
U.M.S.N.H.		A. ARQUITECTÓNICO	
ESCALA: 1:150	ACOTACIÓN: MTS.		
FECHA: JUNIO DEL 2014	No. 12	CODIGO	



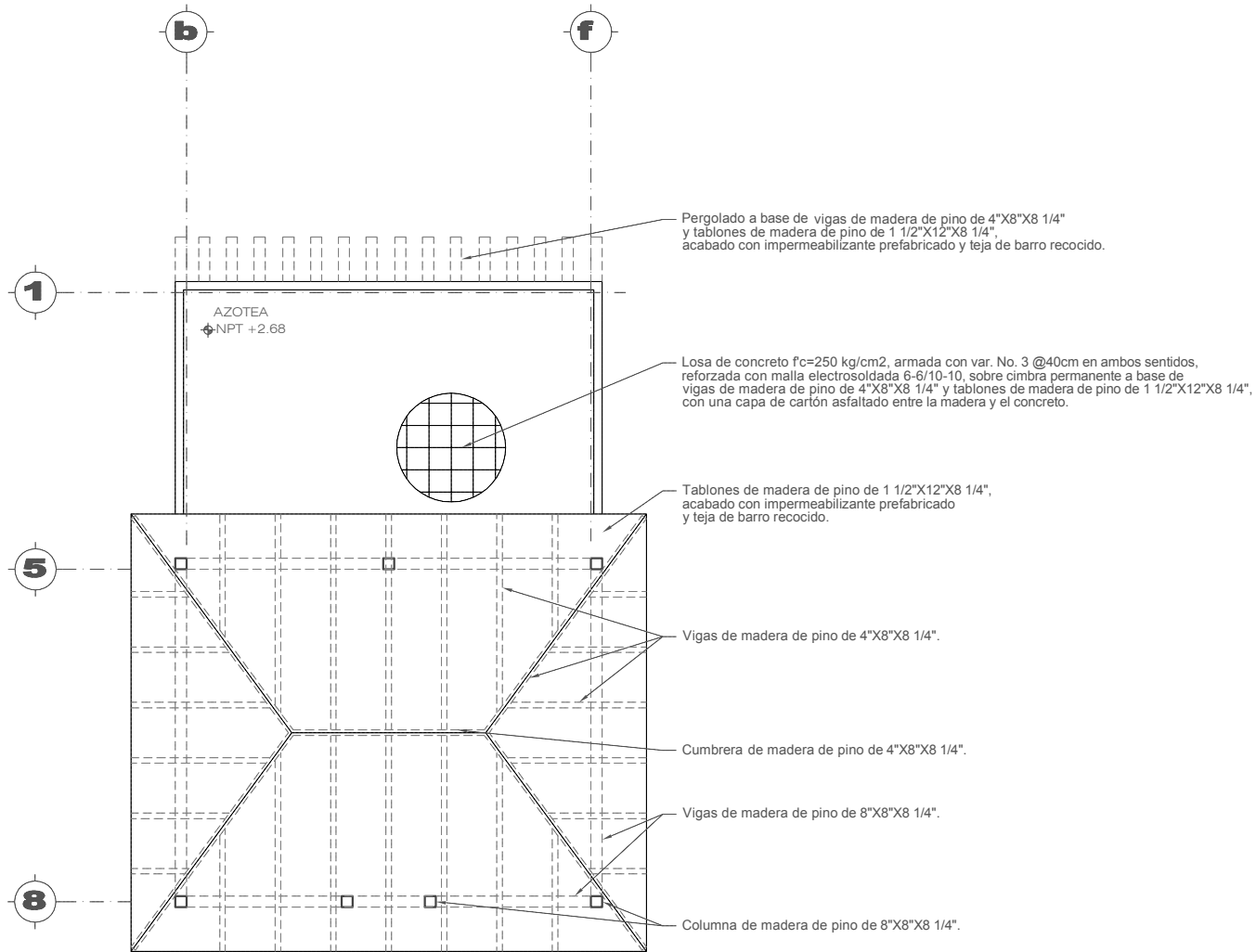
sección transversal A-A'



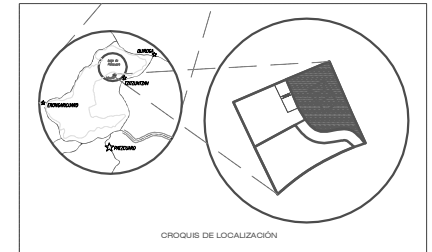
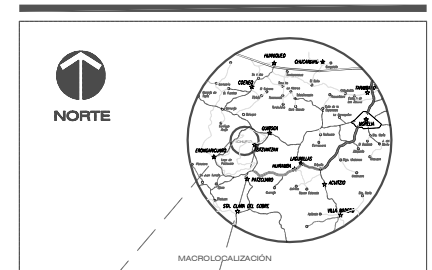
PRESENTA: FRANCISCO JOSÉ LÓPEZ TENORIO	OBRA: MODELO DE VIVIENDA VERNÁCULA SUSTENTABLE
MATRÍCULA: 8306181A	UBICACIÓN: LOCALIDAD DE ICHUPIO MPIO. DE TZINTZUNTZAN, MICH.
ASESOR: M. ARG. ANA ROSA VELASCO ÁVALOS	CONTENIDO: SECCIÓN TRANSVERSAL
PROYECTO EJECUTIVO	A.8
FACULTAD DE ARQUITECTURA	
U.M.S.N.H.	A. ARQUITECTÓNICO
ESCALA: 1:150	
FECHA: JUNIO DEL 2014	PROYECTACIÓN: MTS.
	CODIGO No. 13



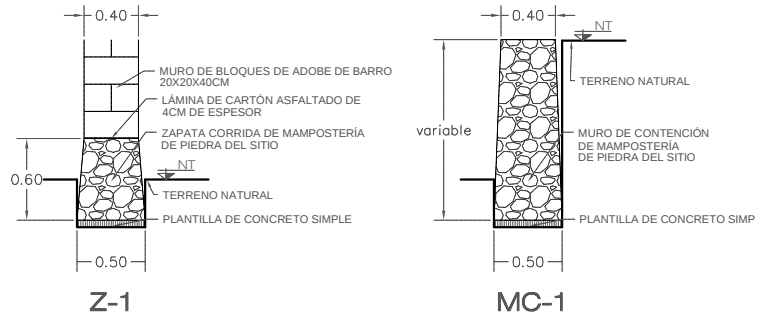
PRESENTA: FRANCISCO JOSÉ LÓPEZ TENORIO		OBRA: MODELO DE VIVIENDA VERNÁCULA SUSTENTABLE	
MATRÍCULA: 8306181A		UBICACIÓN: LOCALIDAD DE ICHUPÍ MPIO. DE TZINTZUNTZAN, YUC.	
ASESOR: M. ARQ. ANA ROSA VELÁSQUEZ ÁVALOS		CONTENIDO: CIMENTACIÓN	
PROYECTO EJECUTIVO		B.1	
FACULTAD DE ARQUITECTURA			
U.M.S.N.H.		B. ESTRUCTURAL	
ESCALA: 1:150			
FECHA: JUNIO DEL 2014		ADAPTACIÓN: M.T.S.	
		Nº. 14	



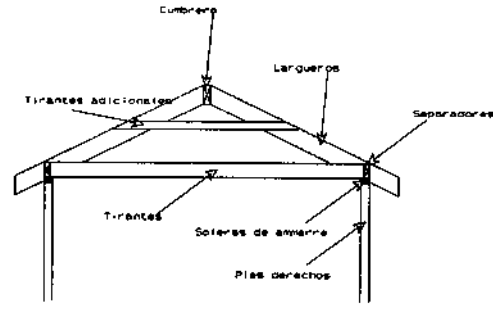
planta de cubiertas



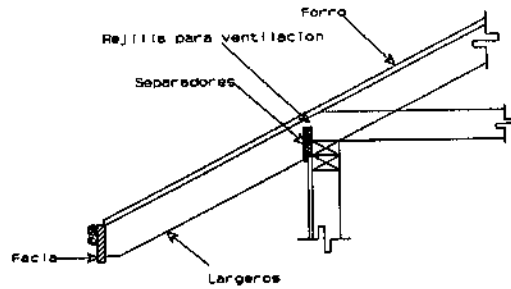
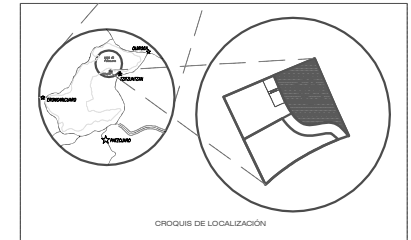
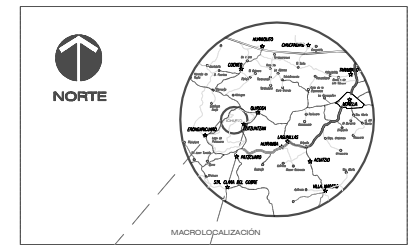
PRESENTA: FRANCISCO JOSÉ LÓPEZ TENORIO		OBRA: MODELO DE VIVIENDA VERNÁCULA SUSTENTABLE	
MATRÍCULA: 9306181A		UBICACIÓN: LOCALIDAD DE ICHUPÍ MPIO. DE TZINTZUNTZAN, MICH.	
ARQUITECTO: M. ARG. ANA ROSA VELASCO ÁVALOS		CONTENIDO: PLANTA DE CUBIERTAS	
PROYECTO EJECUTIVO		B.2	
FACULTAD DE ARQUITECTURA			
U.M.S.N.H.		B. ESTRUCTURAL	
ESCALA: 1:150			
FECHA: JUNIO DEL 2014		CÓDIGO: No. 15	



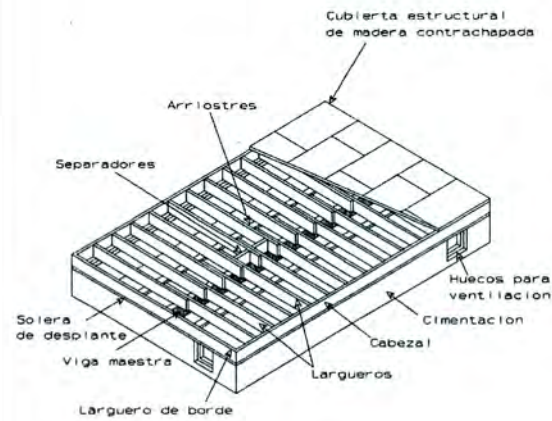
MAMPOSTERÍA DE PIEDRA EN CIMENTACIÓN



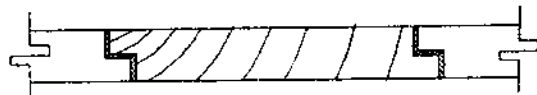
TECHUMBRE DE MADERA CON LARGUEROS Y TIRANTES



DETALLE DE ALEROS

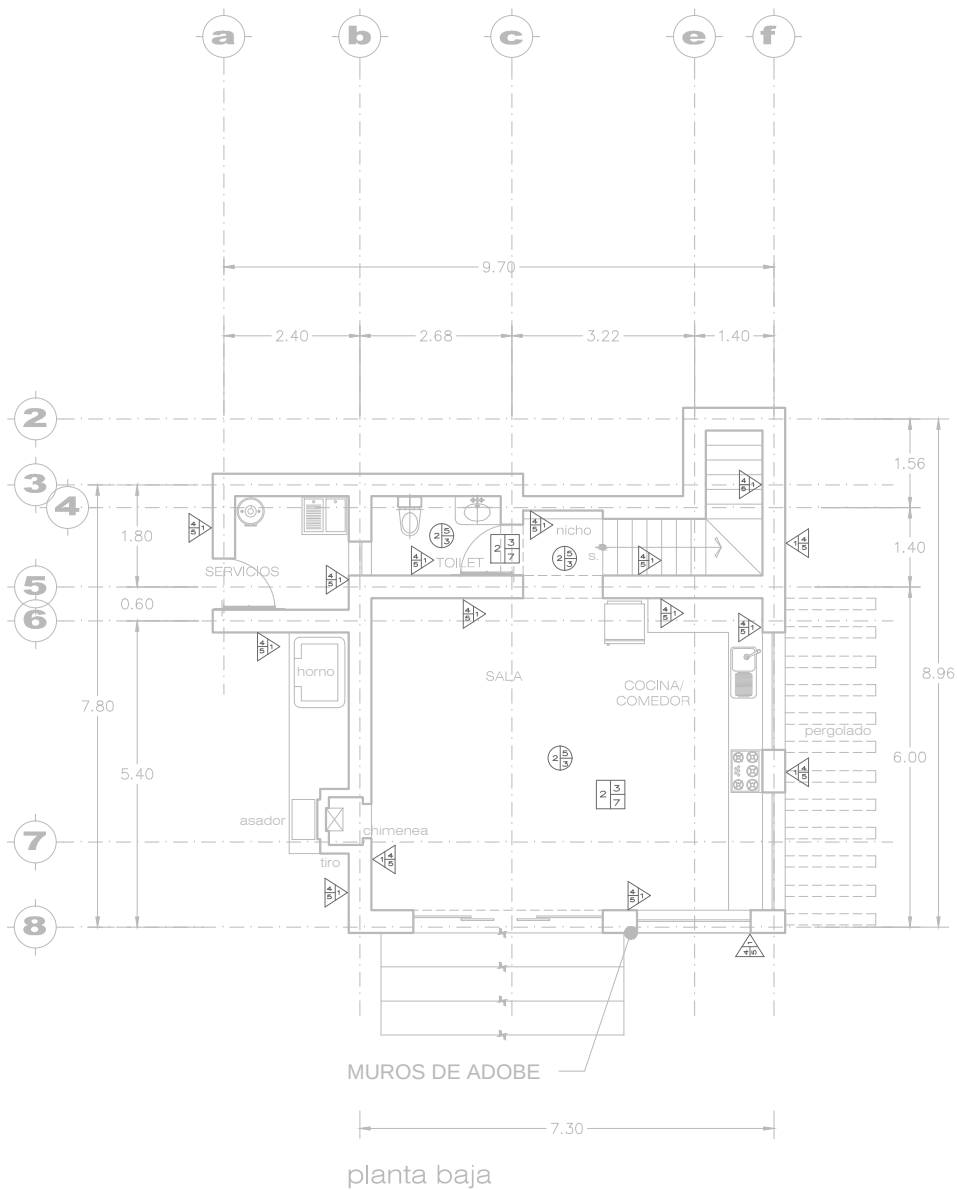


SISTEMA DE PISO DE MADERA



ENSAMBLE TIPO A MEDIA MADERA EN VIGAS PERIMETRALES

PRESENTA: FRANCISCO JOSÉ LÓPEZ TENORIO		OBRA: MODELO DE VIVIENDA VERNÁCULA SUSTENTABLE	
MATRÍCULA: 8306181A		UBICACIÓN: LOCALIDAD DE ICHUPU MPIO. DE TZINTZUNTZAN, MICH.	
ASESOR: M. ARQ. ANA ROSA VELÁSQUEZ ÁVALOS		CONTENIDO: DETALLES CONSTRUCTIVOS	
PROYECTO EJECUTIVO		B.3	
FACULTAD DE ARQUITECTURA			
U.M.S.N.H.		B. ESTRUCTURAL	
ESCALA: 1:150			
FECHA: JUNIO DEL 2014		CÓDIGO: No. 16	



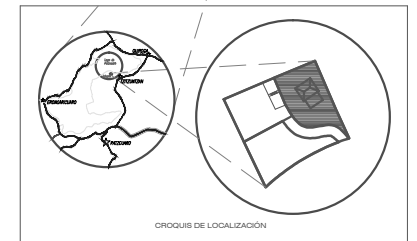
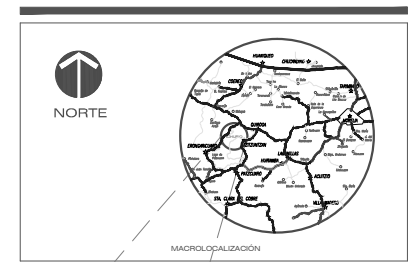
PISO DE TABLONES DE MADERA SOBRE BASTIDORES



PREPARACIÓN PARA RECIBIR APLANADO DE BARRO



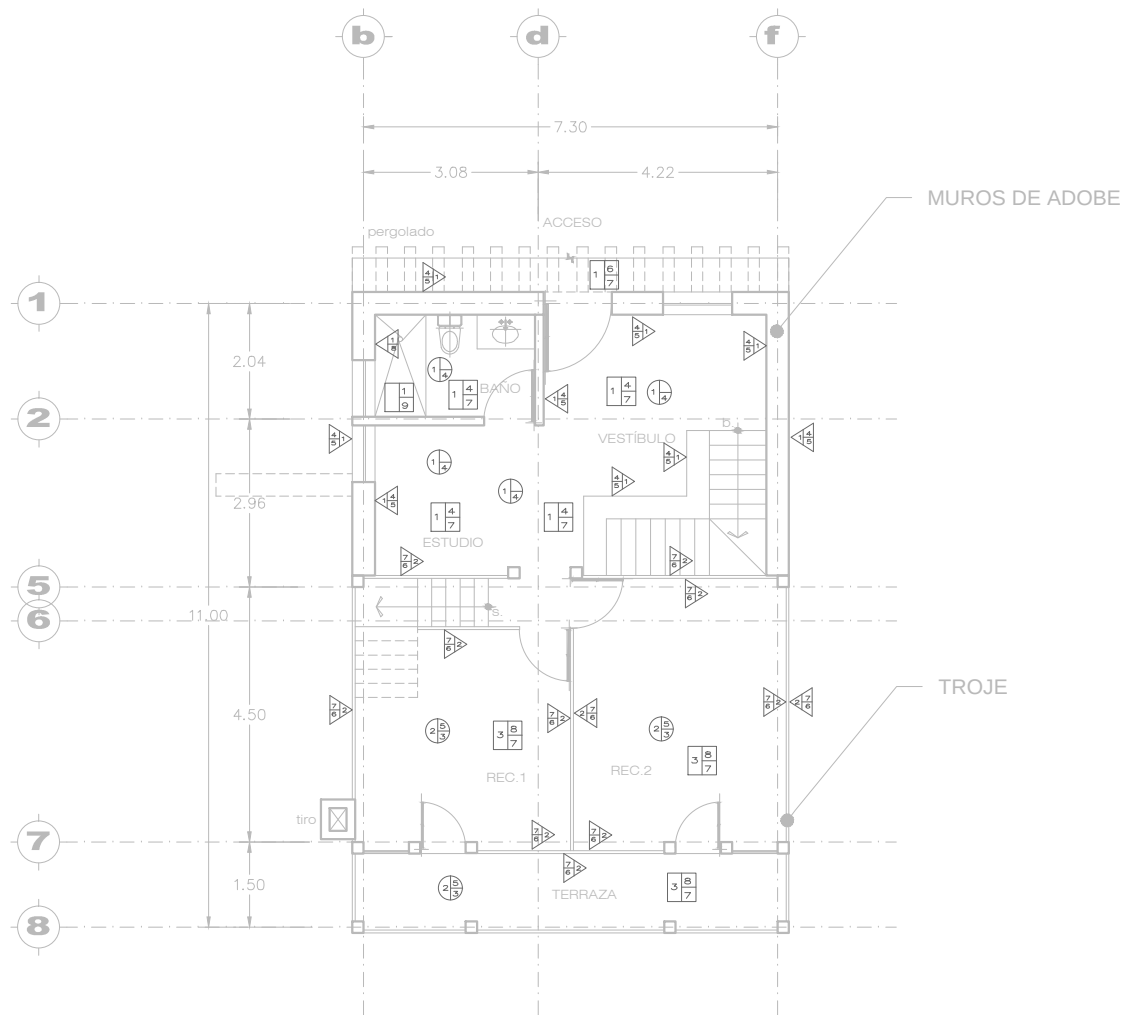
REPELLADO CON BARRO-CAL



ACABADOS	
1	MURO DE BLOQUE DE ADOBE ASIENTADO CON ARCILLA
2	MURO DE TABLÓN DE MADERA DE 12X2X12
3	MURO DE PIEDRA BRAZA ASIENTADO CON MORTERO C3A-ARENA 1:4
4	REPELLADO CON BARRO-CAL, REFORZADO CON MALLA DE SALINERO
5	SELLADOR GASTER MEZCLADO CON BARRO DELICADO
6	ACEITE DE LINAZA
7	PLAJOLIDA FETERMIDE
8	RECUBRIMIENTO DE MARMOLO RECICLADO DE OBRAS VIEJAS
9	MURO DE TABLONCA Y BASTIDORES DE ALUMINIO
10	PERFORA VINILICA
1	LOSA PLANA DE CONCRETO ARMADO
2	PLATONIA BASE DE TABLONES DE MADERA DE 12X2X12
3	ACEITE DE LINAZA
4	PERFORA VINILICA
5	PLAJOLIDA FETERMIDE
1	FIRME DE CONCRETO SIMPLE PC-1500/GM2
2	PLANTILLA DE CONCRETO SOBRE PC-1000/GM2
3	FIBRO EN TABLONES DE MADERA DE 12X2X12 SOBRE BASTIDORES 3X3
4	FIBRO DE LOSETA DE BARRO RECICLADO 20X20X1CM
5	FIBRO DE MADERA EN DUELAS DE 4X1.3X12
6	FIBRO DE PIEDRA LAJA CON CEMENTA DE LOSETA DE BARRO
7	ACEITE DE LINAZA
8	PLAJOLIDA FETERMIDE
9	FIBRO DE PIEDRA DE MARMOLO RECICLADO DE OBRAS VIEJAS

PRESENTA:	FRANCISCO JOSÉ LÓPEZ TENORIO	OBRA:	MODELO DE VIVIENDA VERNÁCULA SUSTENTABLE
MATRICULA:	8306181A	UBICACIÓN:	LOCALIDAD DE ICHUPURO MPIO. DE TZINTZUNTZAN, MICH.
ASISTENTE:	M. ARG. ANA ROSA VELASCO ÁVALOS	CONTENIDO:	PLANTA BAJA
PROYECTO EJECUTIVO			
FACULTAD DE ARQUITECTURA			
U.M.S.N.H.			
ESCALA:	1:150	ACOTACIÓN:	MTS.
FECHA:	JUNIO DEL 2014	No.:	17
		CODIGO:	C. ALBAÑILERÍA

C.1



planta de acceso

MUROS DE ADOBE

TROJE

NORTE

MACROLOCALIZACIÓN

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN

ACABADOS	
MUR	1 MURO DE BLOQUE DE ADOBE 40X20X10 ASENTADO CON ARCILLA
	2 MURO DE TABLÓN DE MADERA DE 12X2X12
	3 MURO DE PIEDRA BRAZA ASENTADO CON MORTERO CEMENTO-ARENA 1:4
	4 REPELIDO CON BARRO CAL, REFORZADO CON MALLA DE SALINERO
	5 SELLADOR CASTER MEZCLADO CON BARRO DELIDO
	6 ACEITE DE LINAZA
	7 PLAGUICIDA FERTERIMIDE
	8 RECUBRIMIENTO DE MARMOL RECELADO DE OBRAS VIVAS
	9 MURO DE TABLARCA Y BASTIDORES DE ALUMINIO
	10 PINTURA VINILICA
PLANTA	1 LOSA PLANA DE CONCRETO ARMADO
	2 PLANTILLA BASE DE TABLONES DE MADERA DE 12X2X12
	3 ACEITE DE LINAZA
	4 PINTURA VINILICA
	5 PLAGUICIDA FERTERIMIDE
PIEDRA	1 FRASE DE CONCRETO SIMPLE PC-150X10X2
	2 PLANTILLA DE CONCRETO SOBRE PC-100X10X2
	3 FIBRO EN TABLONES DE MADERA DE 12X2X12 SOBRE BASTIDORES 3X3
	4 FIBRO DE LOSETA DE BARRO RECELADO 20X20X1CM
	5 FIBRO DE MADERA EN DUELAS DE 4X12X2
	6 FIBRO DE PIEDRA LAJA CON CEMENTO DE LOSETA DE BARRO
	7 ACEITE DE LINAZA
	8 PLAGUICIDA FERTERIMIDE
	9 FIBRO DE PIEDRA DE MARMOL RECELADO DE OBRAS VIVAS

PRESENTA:
FRANCISCO JOSÉ LÓPEZ TENORIO

MATRÍCULA:
8306181A

ASISTENTE:
M. ARG. ANA ROSA VELASCO ÁVALOS

PROYECTO EJECUTIVO

FACULTAD DE ARQUITECTURA

U.M.S.N.H.

ESCALA:
1:150

FECHA:
JUNIO DEL 2014

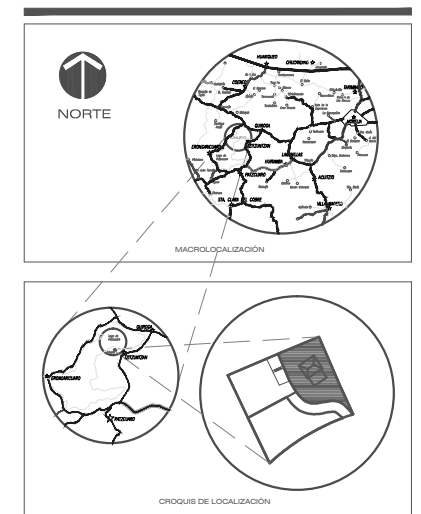
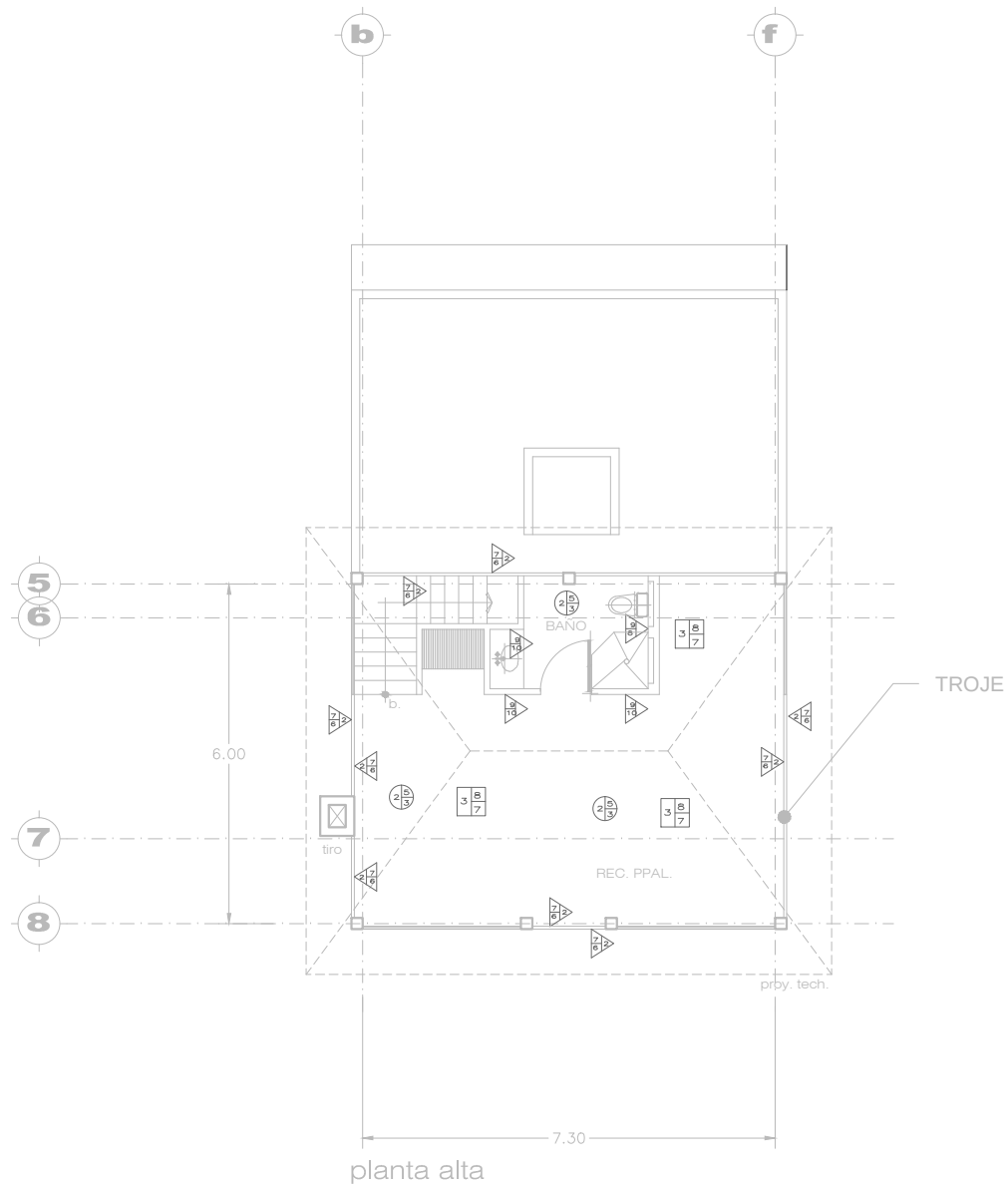
OBRA:
MODELO DE VIVIENDA VERNÁCULA SUSTENTABLE

UBICACIÓN:
LOCALIDAD DE ICHUPURO
MPIO. DE TZINTZUNTZAN, MICHO.

CONTENIDO:
PLANTA DE ACCESO

CODIGO:
C. ALBAÑILERÍA

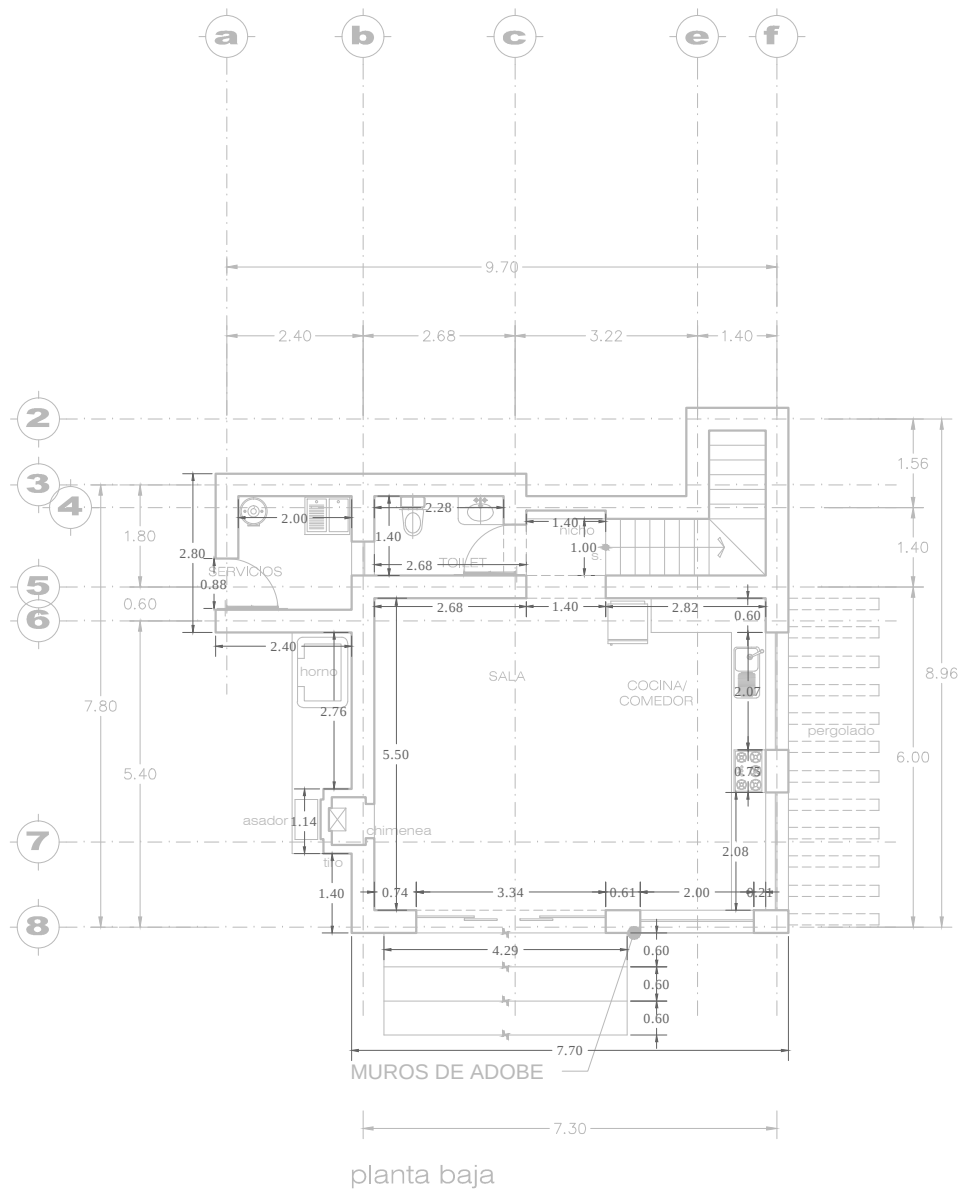
C.2

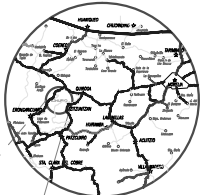


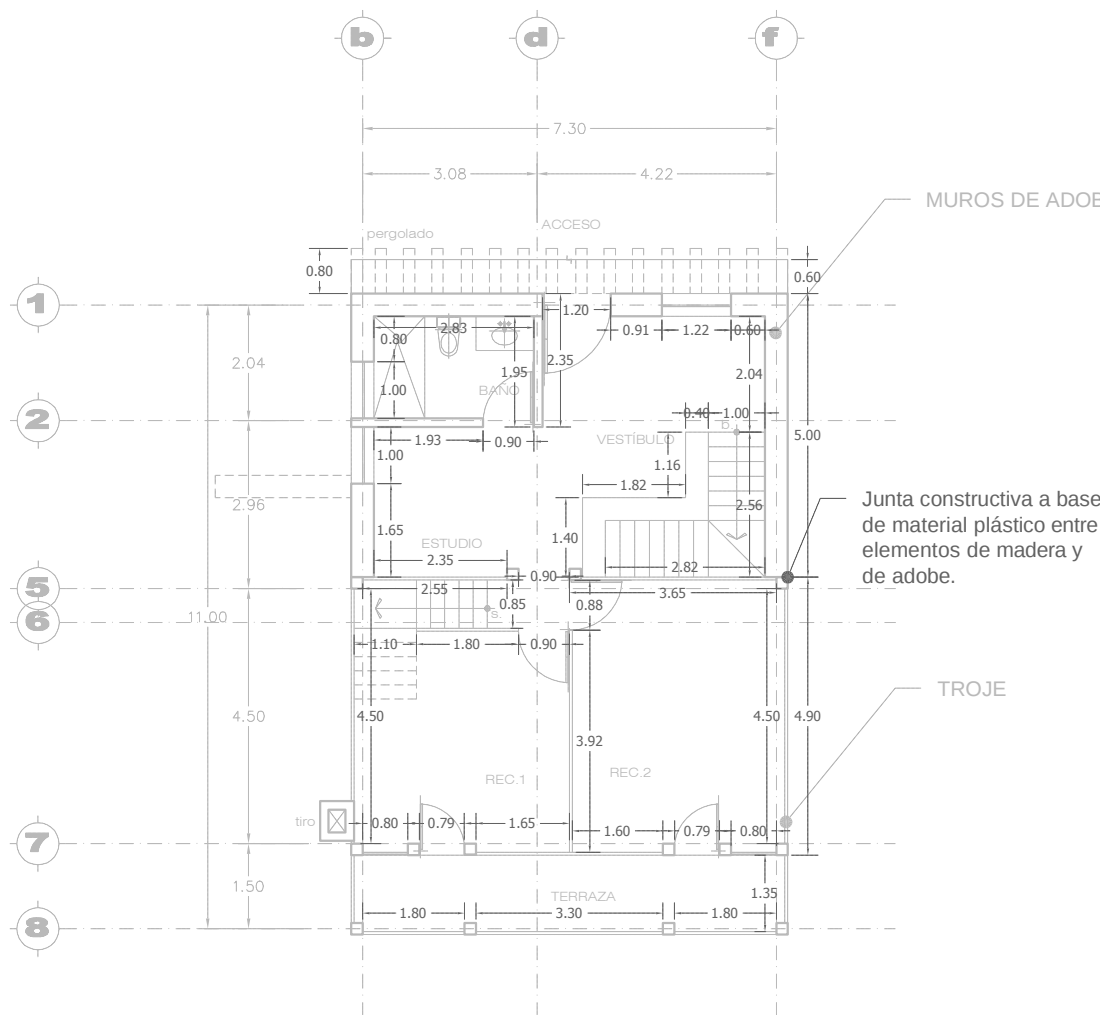
ACABADOS	
1	MUÑO DE BLOQUE DE ADOSADO ASIENTADO CON ARCILLA
2	MUÑO DE TABLÓN DE MADERA DE 12X2X2
3	MUÑO DE PIEDRA ASIENTADO CON MORTERO CEMENTO-ARENA 1:4
4	REPELIDO CON BARRO CAL, REFORZADO CON MALLA DE SALINERO
5	SELLADOR CASTER MEZCLADO CON BARRO DELICADO
6	ACEITE DE LINAZA
7	PLASQUIDA FETERMIDE
8	RECURSIVEMENTE DE MARMOL RECLADO DE OBRAS VIEJAS
9	MUÑO DE TABLÓN Y BASTIDORES DE ALUMINIO
10	PIRUFURA VINILICA
11	LOS PLANA DE CONCRETO ARMADO
12	PLATON A BASE DE TABLONES DE MADERA DE 12X2X2
13	ACEITE DE LINAZA
14	PIRUFURA VINILICA
15	PLASQUIDA FETERMIDE
16	FIBRA DE CONCRETO SIMPLE PC-1500/CM2
17	PLANTILLA DE CONCRETO SOBRE PC-1000/CM2
18	FIBRA EN TABLONES DE MADERA DE 10X2X2 SOBRE BASTIDORES 3X3
19	FIBRA DE LOSETA DE BARRO RECOCCO 20X20XCM
20	FIBRA DE MADERA EN DUELAS DE 4X1.3X2
21	FIBRA DE PIEDRA LAJA CON CEMENTA DE LOSETA DE BARRO
22	ACEITE DE LINAZA
23	PLASQUIDA FETERMIDE
24	FIBRA DE PIEDRA DE MARMOL RECLADO DE OBRAS VIEJAS

PRESENTA:	FRANCISCO JOSÉ LÓPEZ TENORIO	OBRA:	MODELO DE VIVIENDA VERNÁCULA SUSTENTABLE
MATRICULA:	8306181A	UBICACIÓN:	LOCALIDAD DE ICHUPIO MPIO. DE TZINTZUNTZAN, MICHO.
ASISTENTE:	M. ARG. ANA ROSA VELASCO ÁVALOS	CONTENIDO:	PLANTA ALTA
PROYECTO EJECUTIVO			
FACULTAD DE ARQUITECTURA			
U.M.S.N.H.			
ESCALA:	1:150	PROFESION:	MTS.
FECHA:	JUNIO DEL 2014	No.:	19
		CODIGO	C. ALBAÑILERÍA

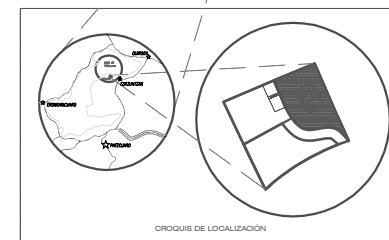
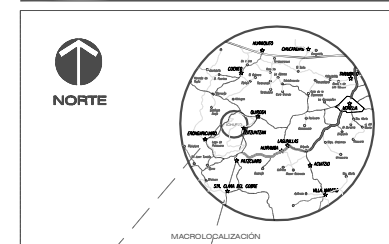
C.3



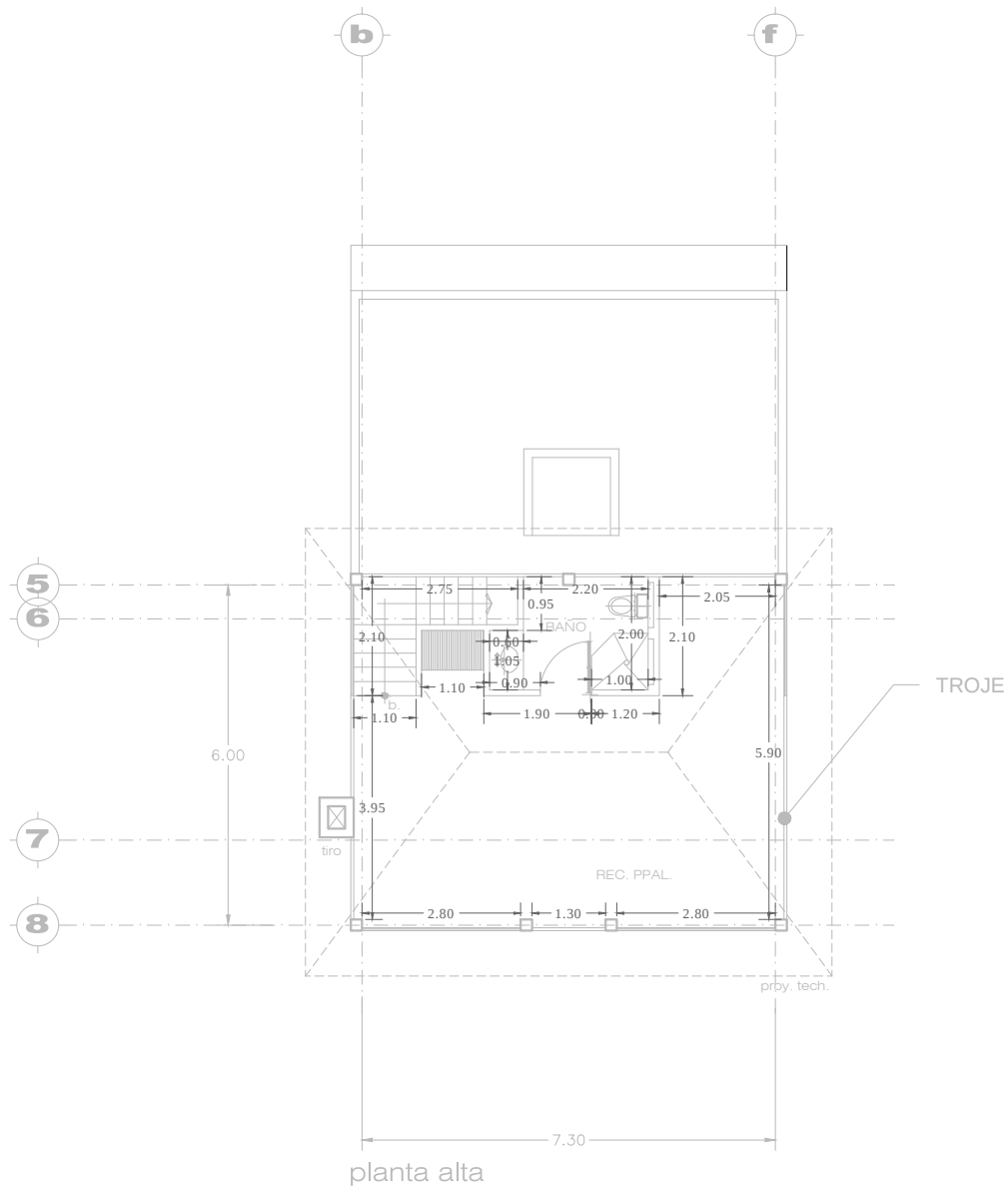
 NORTE		 MACROLOCALIZACIÓN	
		 CROQUIS DE LOCALIZACIÓN	
PRESENTA: FRANCISCO JOSÉ LÓPEZ TENORIO			
MATRÍCULA: 8306181A			
ABRORI: M. ARG. ANA ROSA VELASCO ÁVALOS			
PROYECTO EJECUTIVO			
FACULTAD DE ARQUITECTURA			
U.M.S.N.H.			
ESCALA: 1:150		ACOTACIÓN: MTS.	
FECHA: JUNIO DEL 2014		Nº: 20	
OBRA: MODELO DE VIVIENDA VERNÁCULA SUSTENTABLE		UBICACIÓN: LOCALIDAD DE ICHUHO MPIO. DE TZINTZUNTZAN, MICH.	
CONTENIDO: PLANTA BAJA		C.4	
C. ALBAÑILERÍA			

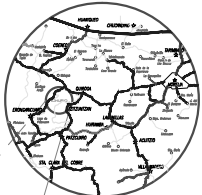


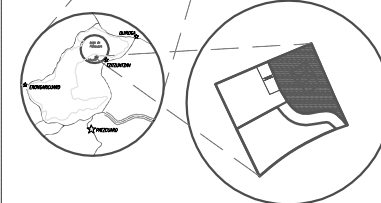
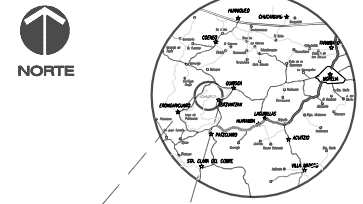
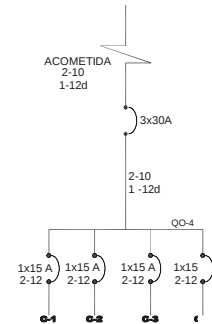
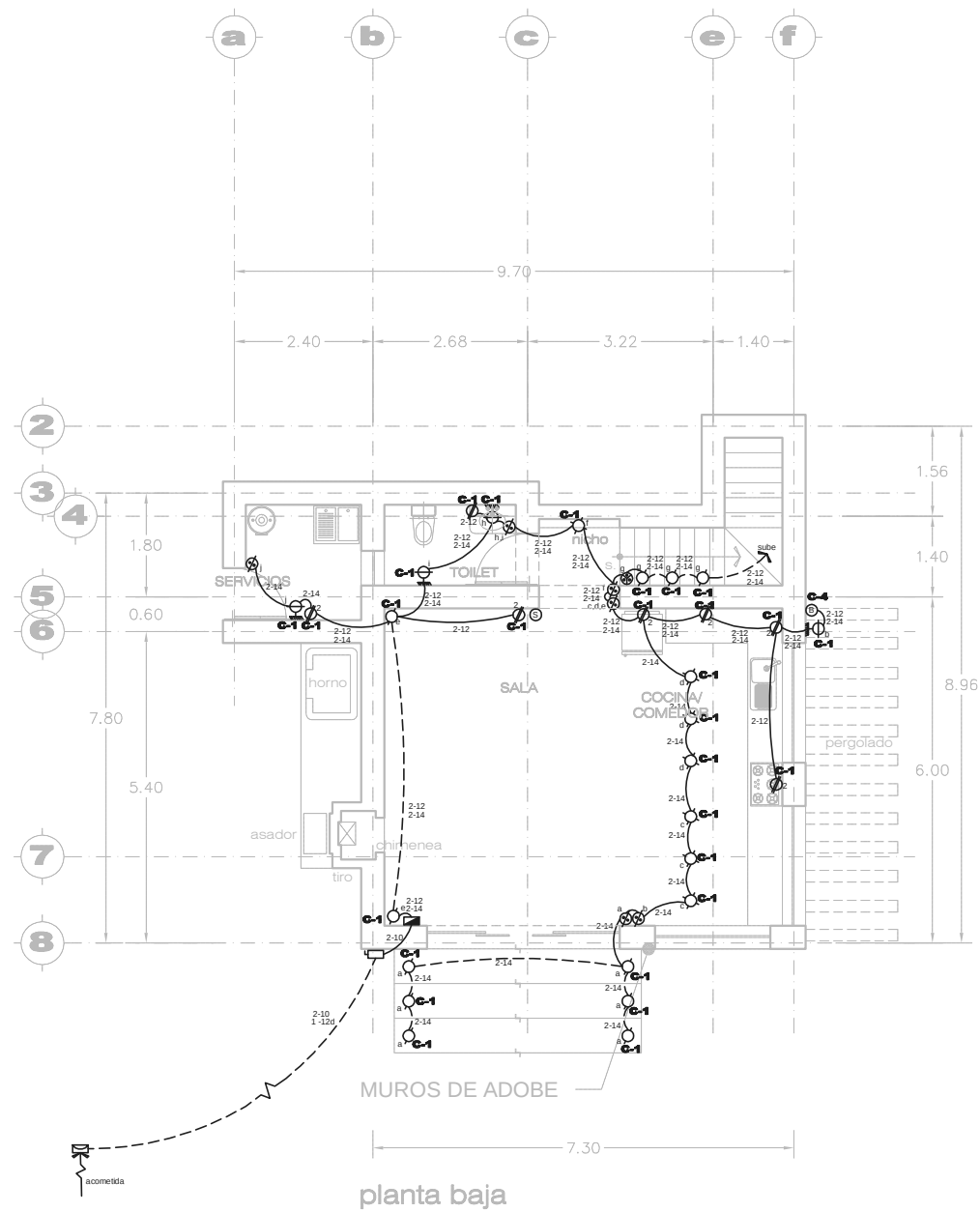
planta de acceso



PRESENTA: FRANCISCO JOSÉ LÓPEZ TENORIO		OBRA: MODELO DE VIVIENDA VERNÁCULA SUSTENTABLE	
MATRÍCULA: 8306181A		UBICACIÓN: LOCALIDAD DE ICHUPÍ MPIO. DE TZINTZUNTZAN, MICH.	
ASESOR: M. ARQ. ANA ROSA VELÁSQUEZ ÁVALOS		CONTENIDO: PLANTA DE ACCESO	
PROYECTO EJECUTIVO		C.5	
FACULTAD DE ARQUITECTURA			
U.M.S.N.H.		C. ALBAÑILERÍA	
ESCALA: 1:150			
FECHA: JUNIO DEL 2014		ADAPTACIÓN: M.T.S.	
		Nº 21	



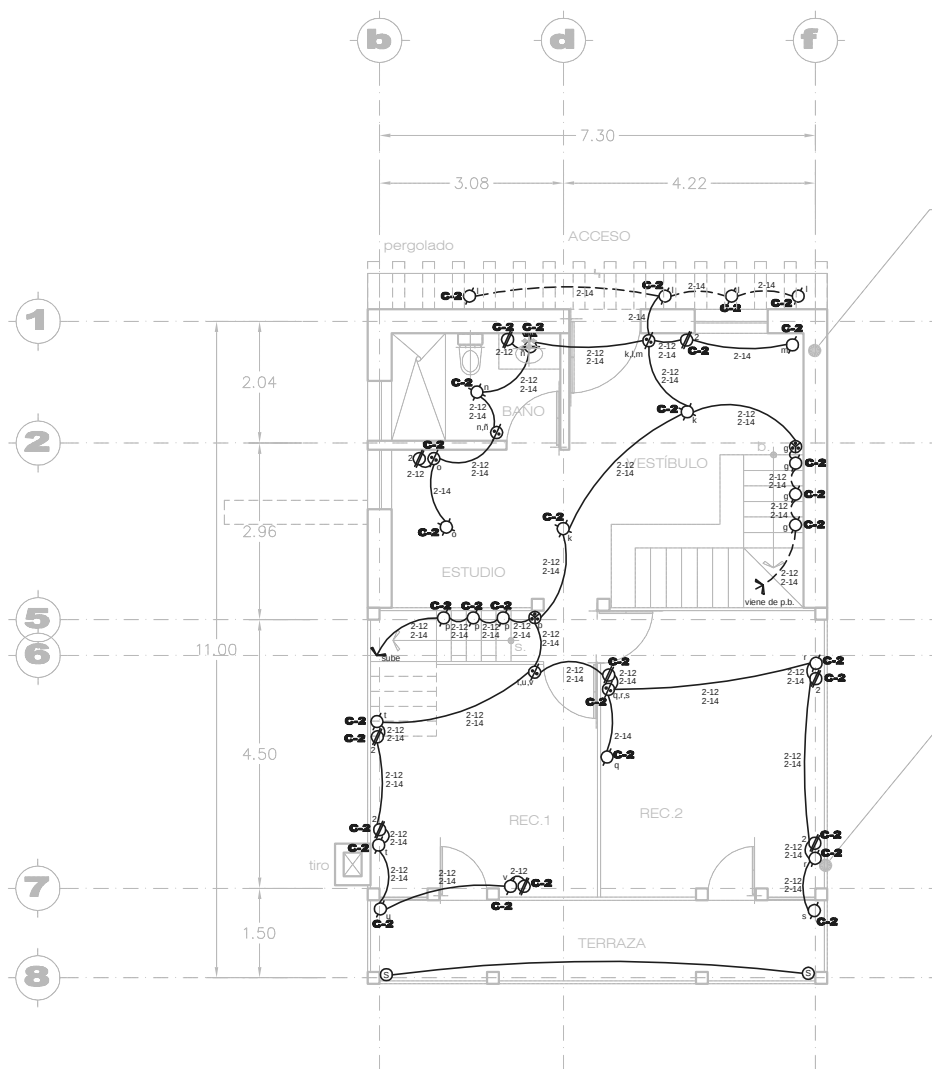
 NORTE		 MACROLOCALIZACIÓN	
		 CROQUIS DE LOCALIZACIÓN	
PRESENTA: FRANCISCO JOSÉ LÓPEZ TENORIO MATRÍCULA: 8306181A ABRORI: M. ARG. ANA ROSA VELASCO ÁVALOS PROYECTO EJECUTIVO FACULTAD DE ARQUITECTURA U.M.S.N.H. ESCALA: 1:150 FECHA: JUNIO DEL 2014			
OBRA: MODELO DE VIVIENDA VERNÁCULA SUSTENTABLE UBICACIÓN: LOCALIDAD DE ICHUPÍO MPIO. DE TZINTZUNTZAN, MICH. CONTENIDO: PLANTA ALTA		C.6 C. ALBAÑILERÍA	



CIRC. NUM.	125 w	60 w	60 w	60 w	WATTS CIRCUITO
1	13	11	7	4	2945
2	15	19	4	1	3315
3	12	4	3		1920
4				1	
TOTAL	40	34	14	5	8180

	MEDIDOR
	TABLERO DE DISTRIBUCIÓN
	INTERRUPTOR
	APAGADOR SENCILLO
	APAGADOR DE ESCALERA
	CONTACTO SENCILLO EN MURO
	LUMINARIA POR PISO
	LUMINARIA PARED
	LUMINARIA TECHUMBRE
	SALIDA PARA BOCINAS
	LÍNEA POR PLAFÓN Y MUROS
	LÍNEA POR PISO
	ACOMETIDA
	BOMBA HIDRONEUMÁTICA

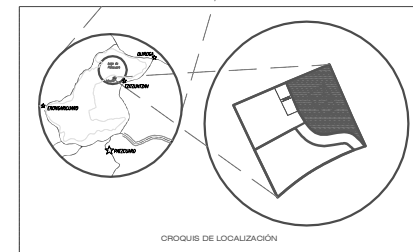
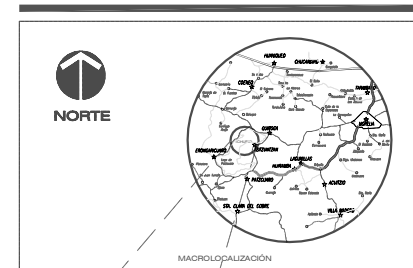
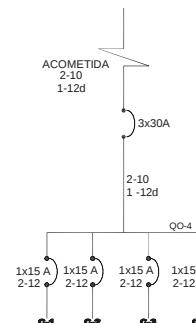
PRESENTA: FRANCISCO JOSÉ LÓPEZ TENORIO		OBRA: MODELO DE VIVIENDA VERNÁCULA SUSTENTABLE	
MATRÍCULA: 8306181A		UBICACIÓN: LOCALIDAD DE ICHUPÍ MPIO. DE TZINTZUNTÁN, MICH.	
ARREBOR: M. ARG. ANA ROSA VELASCO ÁVALOS		CONTENIDO: PLANTA BAJA	
PROYECTO EJECUTIVO		E.1	
FACULTAD DE ARQUITECTURA			
U.M.S.N.H.		E. ELÉCTRICO	
ESCALA: 1:150			
FECHA: JUNIO DEL 2014		COLEGIO No. 23	



planta de acceso

MUROS DE ADOBE

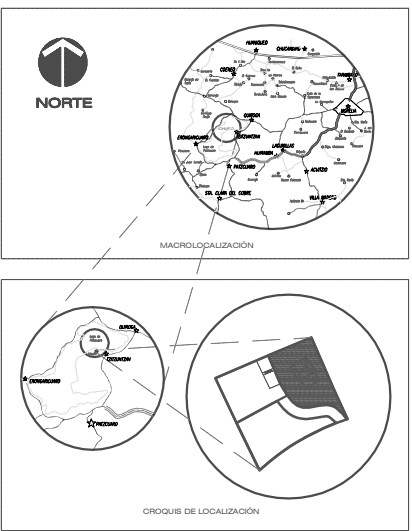
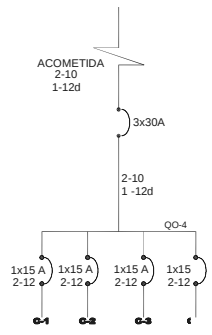
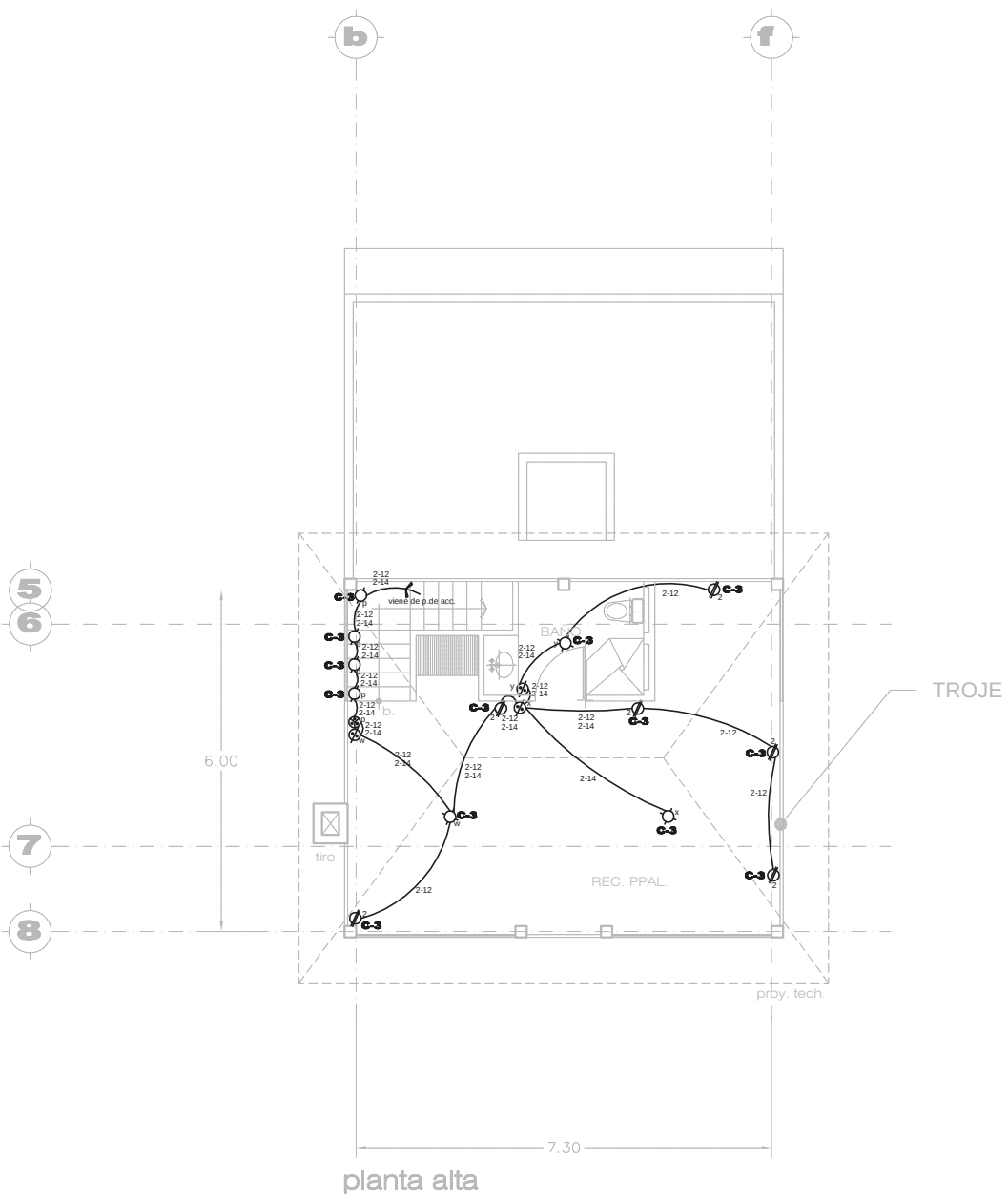
TROJE



CIRC. NUM.	125 w	60 w	60 w	60 w	WATTS CIRCUITO
1	13	11	7	4	2945
2	15	19	4	1	3315
3	12	4	3		1920
4				1	
TOTAL	40	34	14	5	8180

⊞	MEDIDOR
⊞	TABLERO DE DISTRIBUCIÓN
⊞	INTERRUPTOR
⊞	APAGADOR SENCILLO
⊞	APAGADOR DE ESCALERA
⊞	CONTACTO SENCILLO EN MURO
⊞	LUMINARIA POR PISO
⊞	LUMINARIA PARED
⊞	LUMINARIA TECHUMBRE
⊞	SALIDA PARA BOCINAS
---	LÍNEA POR PLAFÓN Y MUROS
- - -	LÍNEA POR PISO
⊞	ACOMETIDA
⊞	BOMBA HIDRONEUMÁTICA

PRESENTA: FRANCISCO JOSÉ LÓPEZ TENORIO MATRÍCULA: 8306181A ASESOR: M. ARG. ANA ROSA VELASCO ÁVALOS	OBRA: MODELO DE VIVIENDA VERNÁCULA SUSTENTABLE UBICACIÓN: LOCALIDAD DE ICHUPÍ MPIO. DE TZINTZUNTZAN, MICH. CONTENIDO: PLANTA DE ACCESO E.2
PROYECTO EJECUTIVO FACULTAD DE ARQUITECTURA U.M.S.N.H.	E. ELÉCTRICO
ESCALA: 1:150 FECHA: JUNIO DEL 2014	ACOTACIÓN: MTS. No. 24



CIRC. NUM.	125 w	60 w	60 w	60 w	WATTS CIRCUITO
1	13	11	7	4	2945
2	15	19	4	1	3315
3	12	4	3		1920
4				1	
TOTAL	40	34	14	5	8180

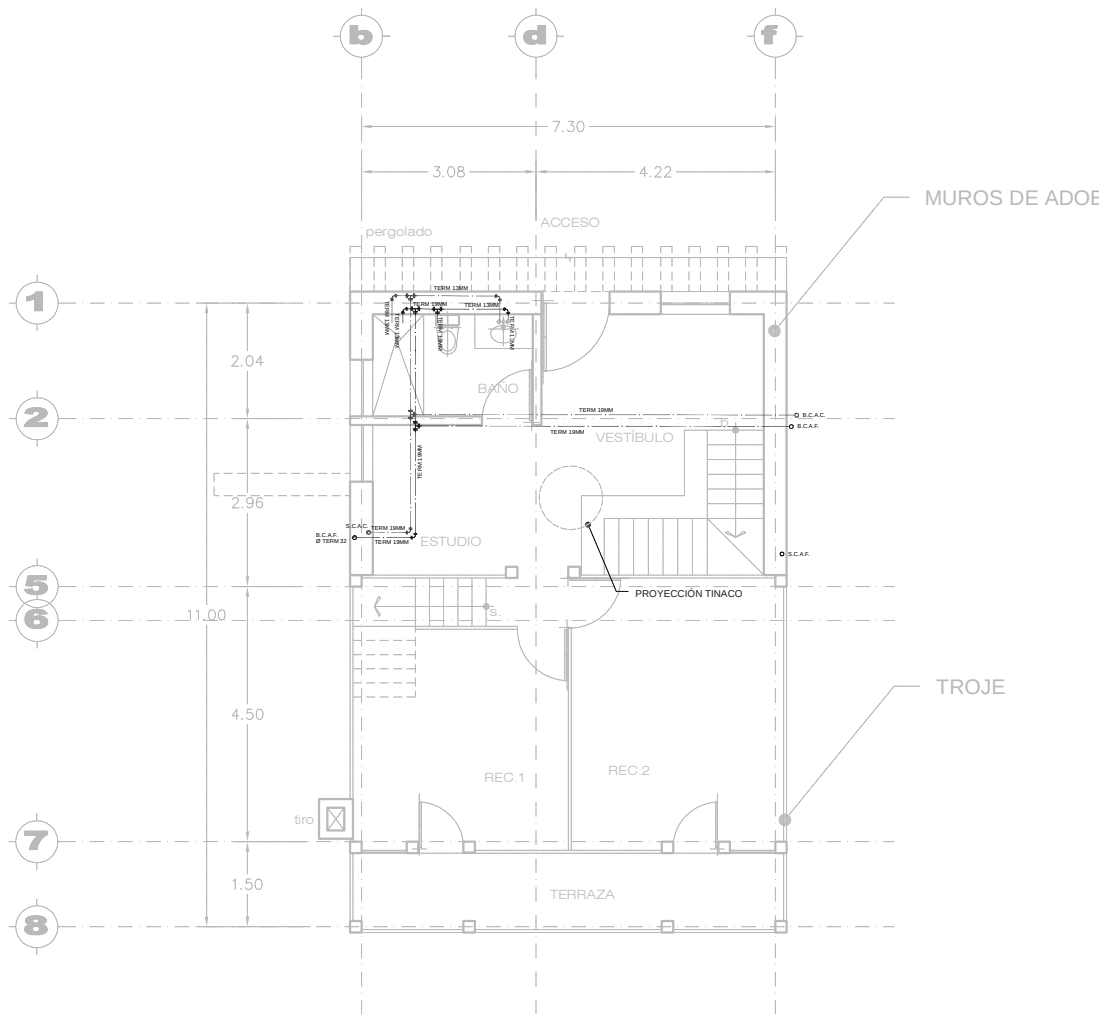
	MEDIDOR
	TABLERO DE DISTRIBUCIÓN
	INTERRUPTOR
	APAGADOR SENCILLO
	APAGADOR DE ESCALERA
	CONTACTO SENCILLO EN MURO
	LUMINARIA POR PISO
	LUMINARIA PARED
	LUMINARIA TECHUMBRE
	SALIDA PARA BOCINAS
	LÍNEA POR PLAFÓN Y MUROS
	LÍNEA POR PISO
	ACOMETIDA
	BOMBA HIDRONEUMÁTICA

PRESENTA: FRANCISCO JOSÉ LÓPEZ TENORIO MATRÍCULA: 8306181A ABRADOR: M. ARG. ANA ROSA VELASCO ÁVALOS	OBRA: MODELO DE VIVIENDA VERNÁCULA SUSTENTABLE UBICACIÓN: LOCALIDAD DE CHIPIO MPIO. DE TZINTZUNTZAN, CHI. CONTENIDO: PLANTA ALTA
PROYECTO EJECUTIVO FACULTAD DE ARQUITECTURA U.M.S.N.H.	
ESCALA: 1:150 FECHA: JUNIO DEL 2014	ACOTACIÓN: MTS. No. 325
E. ELÉCTRICO	

E.3

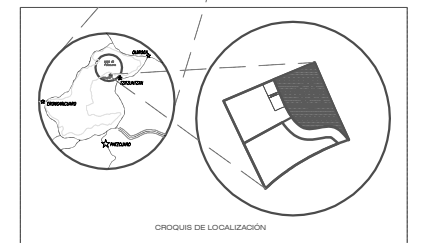
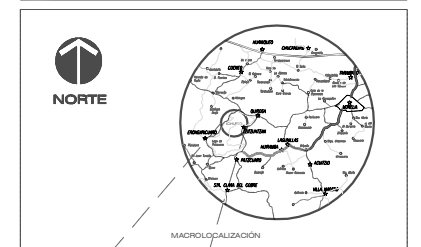
planta baja

PRESIDENTE: FRANCISCO JOSÉ LÓPEZ TENORIO		CEDRA: MODELO DE VIVIENDA VERNACULA SUSTENTABLE	
MATRICULA: B306181A		UBICACION: LOCALIDAD DE ICHUPU MPIO. DE TIENTUNIZAN, MICHO.	
ASESOR: M. ARG. ANA ROSA VELASCO ÁVALOS		CONTENIDO: PLANTA BAJA	
PROYECTO EJECUTIVO			
FACULTAD DE ARQUITECTURA			
U.M.S.N.H.			
FECHA: 1:150	ADAPTACION: MTS.	TEODORO	H. HIDRÁULICO, PLUVIAL
FECHA: JUNIO DEL 2014	No. 26		



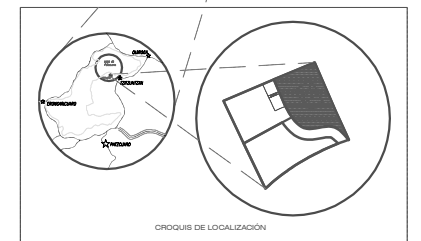
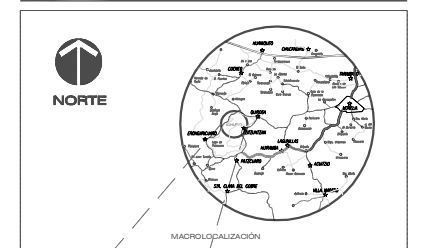
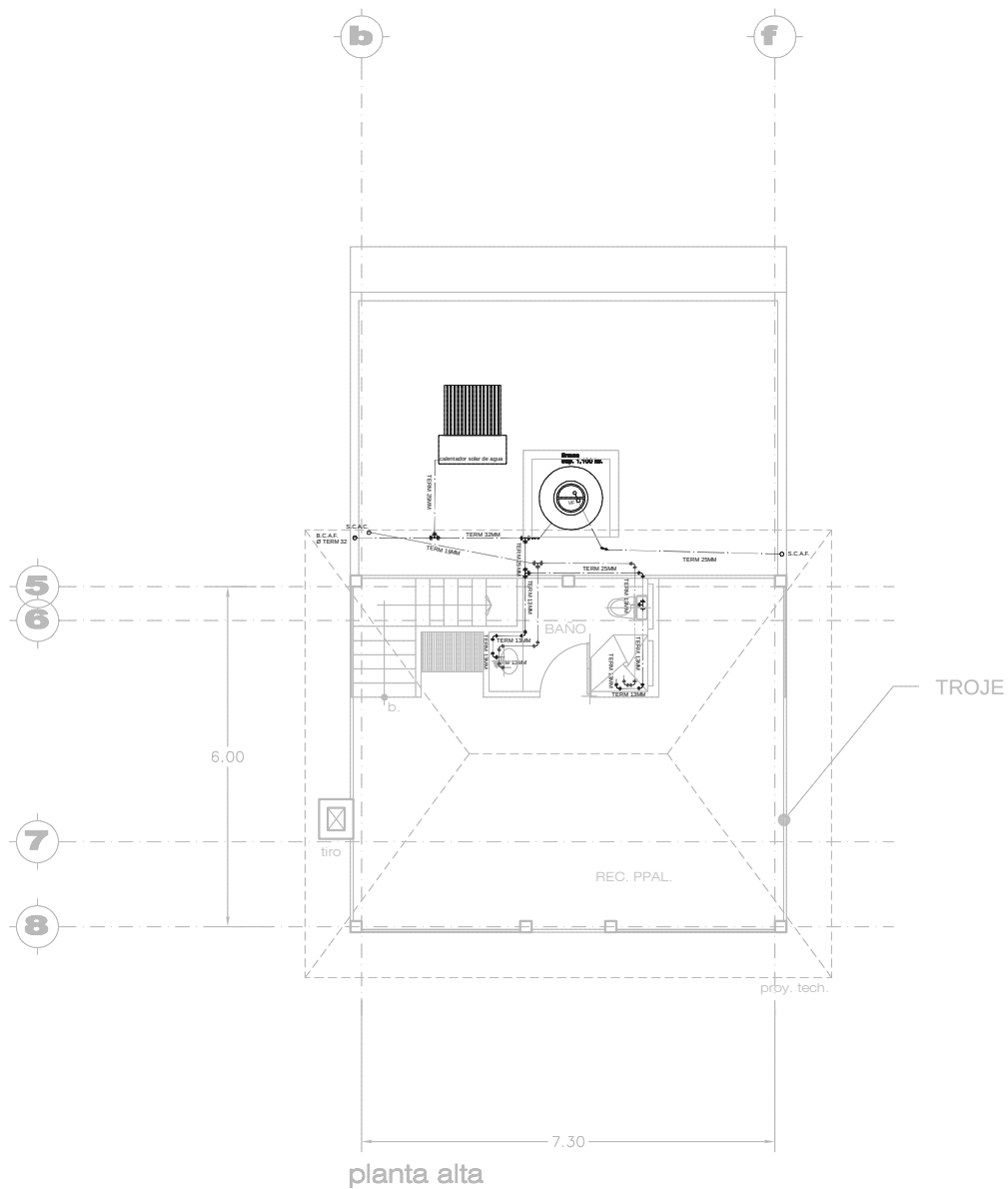
MUROS DE ADOBE

TROJE



TUBERÍA TERMOFUSIONADA CON DIÁMETRO INDICADO EN PLANTA.	
	1" DE TERMOFUSIONADO 90°
	CODO DE TERMOFUSIONADO 90°
	VÁLVULA COMPUERTA BRONCE A BRONCE 150 lb x in2 WOG. FIG. 5-94 Mca. DCA
	VÁLVULA TANQUE ALTO DE BRONCE 12" FIG. 404 Mca. DCA CON FLOTADOR POLI DEL No. 6
	S.C.A.F. SUBE COLUMNA DE AGUA FRIA
	B.C.A.F. BAJA COLUMNA DE AGUA FRIA
	S.C.A.C. SUBE COLUMNA DE AGUA CALIENTE
	B.C.A.C. BAJA COLUMNA DE AGUA CALIENTE
	BOMBA CENTRIFUGA DE 1/4 HP MONOFASICA DE 1350 RPM. 110 V. CA 60 CICLOS, MCA ROTOFLOS
	REGISTRO 0.60x0.60x0.60 MTS HECHO EN OBRA CON TABIQUE R.R. DE 14 CMS Y APLANADO INTERIOR Y EXTERIOR CON MORTERO CEM-ARE. 1.5 DE 2.5 CMS DE ESPESOR
ESPECIFICACIONES	
LAS VÁLVULAS DE COMPUERTA SE UTILIZARÁN PARA PERMANECER TOTALMENTE ABIERTAS O TOTALMENTE CERRADAS.	
LAS TUBERÍAS ROSCADAS SERÁN SELLADAS CON CINTA DE TEFLON DE LA DUPOND O SIMILAR EN MARCA.	
LA CISTERNA SERÁ OPCIONAL SEGÚN EL CASO DE LA COMUNIDAD.	

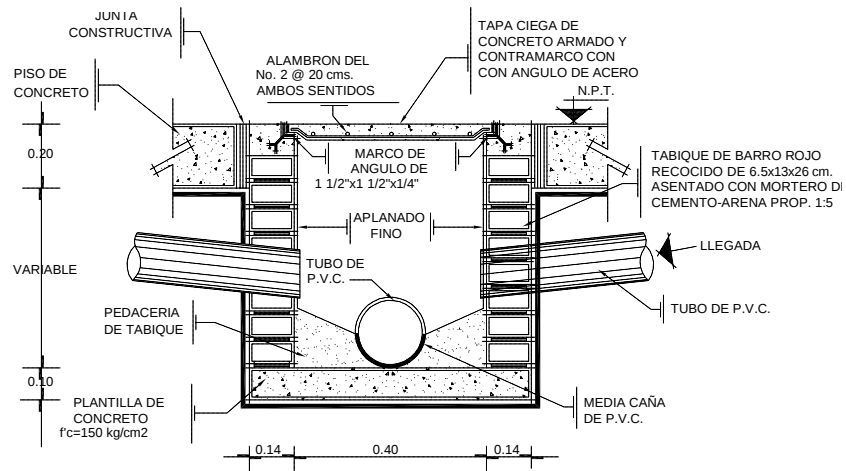
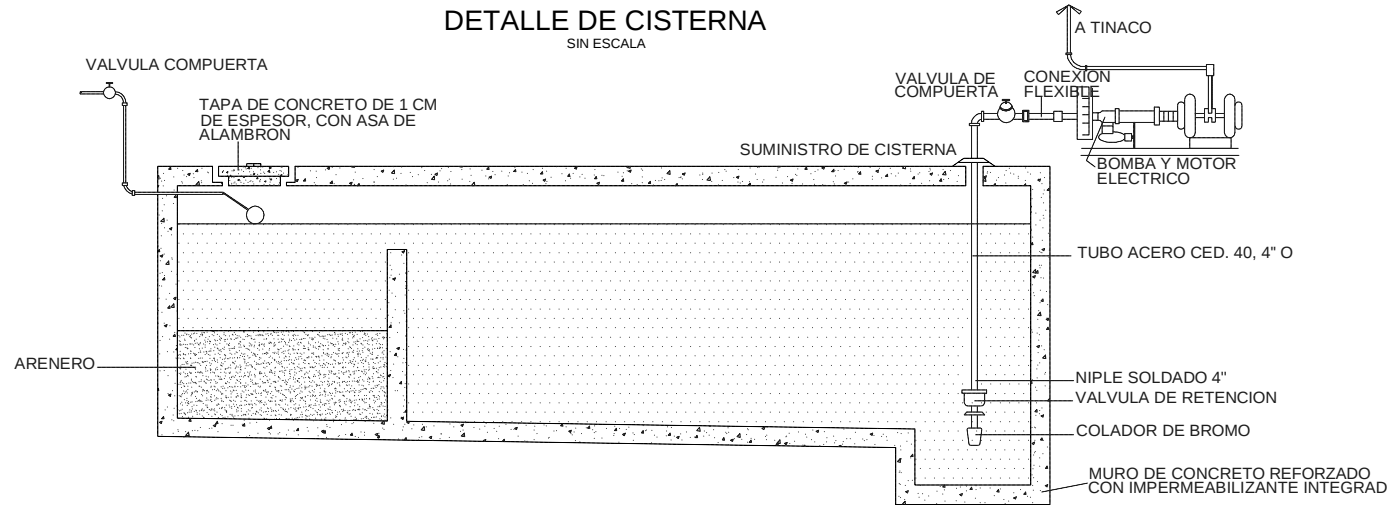
PRESENTA: FRANCISCO JOSÉ LÓPEZ TENORIO		OBRA: MODELO DE VIVIENDA VERNÁCULA SUSTENTABLE	
MATRÍCULA: 8306181A		UBICACIÓN: LOCALIDAD DE ICHUPÍO MPIO. DE TZINTZUNTZAN, MICH.	
ABISOR: M. ANQ. ANA ROSA VELASCO ÁVALOS		CONTENIDO: PLANTA DE ACCESO	
PROYECTO EJECUTIVO		H.2	
FAULTAD DE ARQUITECTURA		H. HIDRÁULICO, PLUVIAL	
U.M.S.N.H.		CODIGO	
ESCALA: 1:150		ADOTACIÓN: MTS.	
FECHA: JUNIO DEL 2014		No. 27	



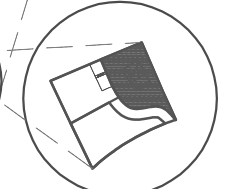
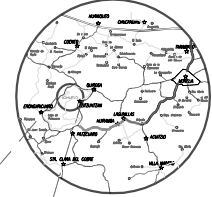
TUBERÍA TERMOFUSIONADA CON DIÁMETRO INDICADO EN PLANTA.	
	1" DE TERMOFUSIONADO 90°
	CODO DE TERMOFUSIONADO 90°
	VÁLVULA COMPUERTA BRONCE A BRONCE 150 lb x in2 WOG. FIG. 5-94 Mca. DICA
	VÁLVULA TANQUE ALTO DE BRONCE 1/2" FIG. 404 Mca. DICA CON FLOTADOR POLI DEL No. 6
	SUBE COLUMNA DE AGUA FRIA
	BAJA COLUMNA DE AGUA FRIA
	SUBE COLUMNA DE AGUA CALIENTE
	BAJA COLUMNA DE AGUA CALIENTE
	BOMBA CENTRIFUGA DE 1/4 HP MONOFASICA DE 1350 RPM. 110 V. C.A 60 CICLOS, MCA. ROTOFLOS
	REGISTRO 0.60x0.60x0.60 MTS HECHO EN OBRA CON TABIQUE R.R. DE 14 CMS Y APLANADO INTERIOR Y EXTERIOR CON MORTERO CEM-ARE. 1.5 DE 2.5 CMS DE ESPESOR
ESPECIFICACIONES	
LAS VÁLVULAS DE COMPUERTA SE UTILIZARÁN PARA PERMANECER TOTALMENTE ABIERTAS O TOTALMENTE CERRADAS.	
LAS TUBERÍAS ROSCADAS SERÁN SELLADAS CON CINTA DE TEFLON DE LA DAPOND O SIMILAR EN MARCA.	
LA CISTERNA SERÁ OPCIONAL SEGUN EL CASO DE LA COMUNIDAD.	

PRESENTA: FRANCISCO JOSÉ LÓPEZ TENORIO	OBRA: MODELO DE VIVIENDA VERNÁCULA SUSTENTABLE
MATRÍCULA: 8306181A	UBICACIÓN: LOCALIDAD DE ICHUPÍO MPIO. DE TZINTZUNTZAN, MICH.
ABSORB: M. ARQ. ANA ROSA VELASCO ÁVALOS	CONTENIDO: PLANTA ALTA
PROYECTO EJECUTIVO	H.3
FAACULTAD DE ARQUITECTURA	
U.M.S.N.H.	H. HIDRÁULICO, PLUVIAL
ESCALA: 1:150	
FECHA: JUNIO DEL 2014	CODIGO: No. 28

DETALLE DE CISTERNA SIN ESCALA



DETALLE DE REGISTRO COTAS EN MTS.



TUBERIA TERMOFUSIONADA CON DIAMETRO INDICADO EN PLANTA.

1" DE TERMOFUSIONADO 90°

CODO DE TERMOFUSIONADO 90°

VÁLVULA COMPUERTA BRONCE A BRONCE 150 lb x 1/2 WOG. FIG. 5-94 Mca. DICA

VÁLVULA TANQUE ALTO DE BRONCE 12" FIG. 404 Mca. DICA CON FLUJADOR FOLI DEL No. 5

S.C.A.F. SUBE COLUMNA DE AGUA FRIA

B.C.A.F. BAJA COLUMNA DE AGUA FRIA

S.C.A.C. SUBE COLUMNA DE AGUA CALIENTE

B.C.A.C. BAJA COLUMNA DE AGUA CALIENTE

BOMBA CENTRIFUGA DE 1/4 HP MONOFASICA DE 1150 RPM. 110 V. C.A. 60 CICLOS. MCA. ROTOFLOS

REGISTRO 0.60x0.60x0.60 MTS HECHO EN OBRA CON TABIQUE R.R. DE 14 CMS Y APLANADO INTERIOR Y EXTERIOR CON MORTERO CEM-ARE. 1:5 DE 2.5 CMS DE ESPESOR

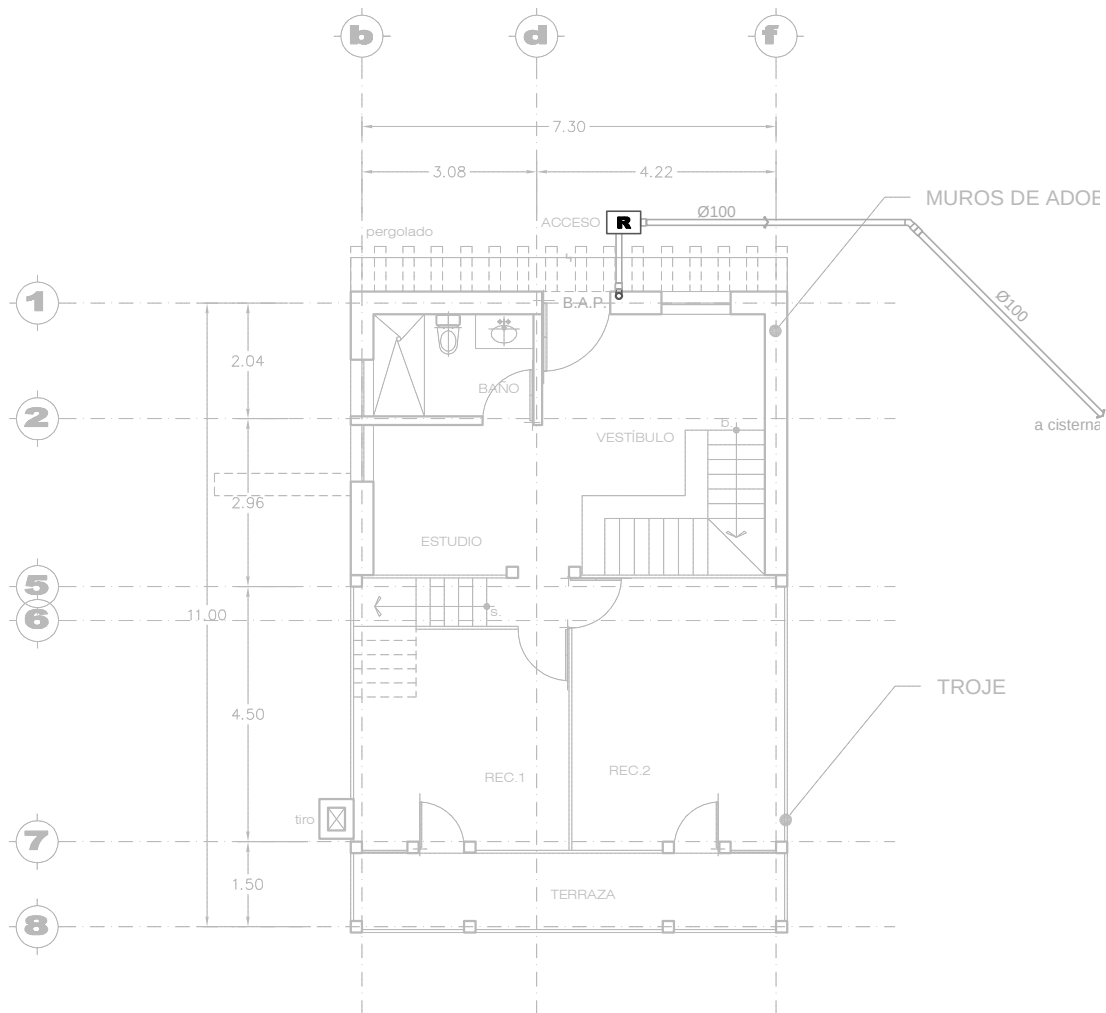
ESPECIFICACIONES

LAS VALVULAS DE COMPUERTA SE UTILIZARAN PARA PERMANECER TOTALMENTE ABIERTAS O TOTALMENTE CERRADAS.

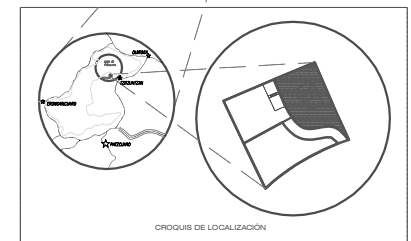
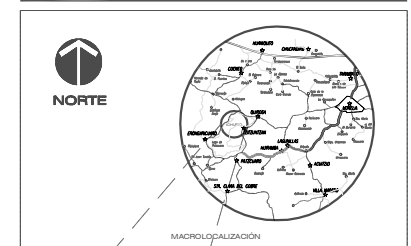
LAS TUBERIAS ROSCADAS SERAN SELLADAS CON CINTA DE TEFLON DE LA DUDORD O SIMILAR EN MARCA.

LA CISTERNA SERA OPCIONAL SEGUN EL CASO DE LA COMUNIDAD.

PRESENTA: FRANCISCO JOSÉ LÓPEZ TENORIO		OBRA: MODELO DE VIVIENDA VERNÁCULA SUSTENTABLE	
MATRÍCULA: 8306181A		UBICACIÓN: LOCALIDAD DE ICHUPÍ MPIO. DE TZINTZUNTZAN, MICH.	
ABISOR: M. ARQ. ANA ROSA VELASCO ÁVALOS		CONTENIDO: CISTERNA REGISTRO	
PROYECTO EJECUTIVO		H.4	
FAACULTAD DE ARQUITECTURA		H. HIDRÁULICO, PLUVIAL	
U.M.S.N.H.			
ESCALA: S/E	ADOPTACIÓN: M.TS.	CODIGO	No.
FECHA: JUNIO DEL 2014			29



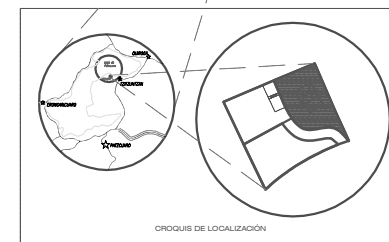
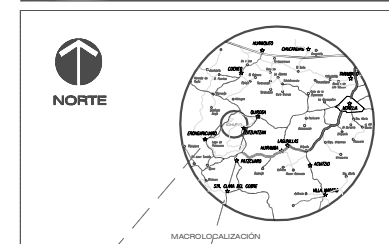
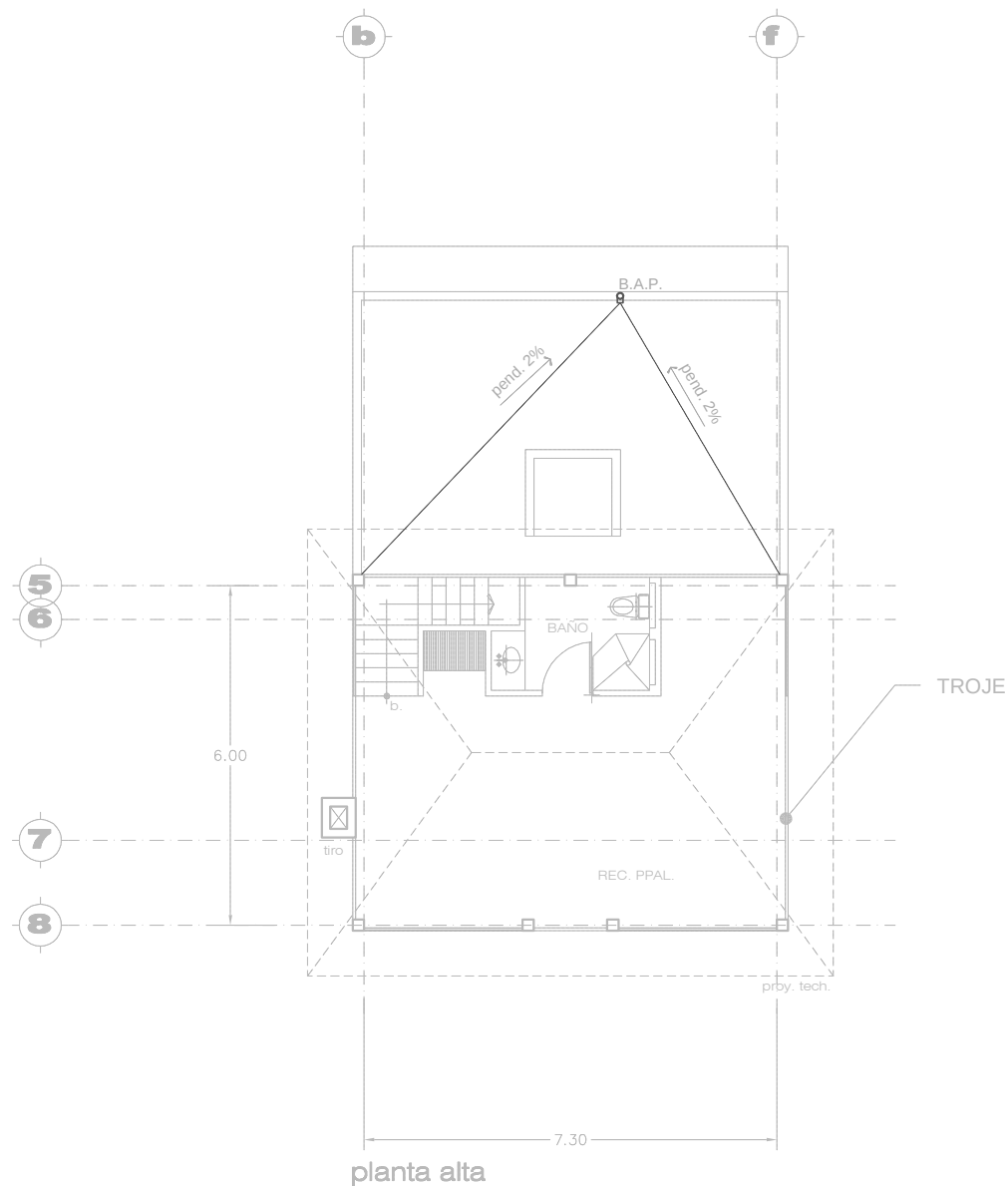
planta de acceso



LEYENDA	
⊙ B.A.N.	BAJADA DE AGUAS NEGRAS
⊙ B.A.P.	BAJADA AGUAS PLUVIALES
⊙ B.A.G.	BAJADA AGUAS GRISES
—	TUBERIA DE DESAGÜE SANITARIO DE P.V.C. SANITARIO DE NOR
—	TUBERIA DE DESAGÜE PLUVIAL DE P.V.C. SANITARIO DE NOR
—	TUBERIA DE DESAGÜE AGUAS GRISES DE P.V.C. SANIT. DE NOR
R	REGISTRO 40x80
⊙	REGISTRO DE AGUAS GRISES 40x80
⊙	TRAMPA DE GRASAS

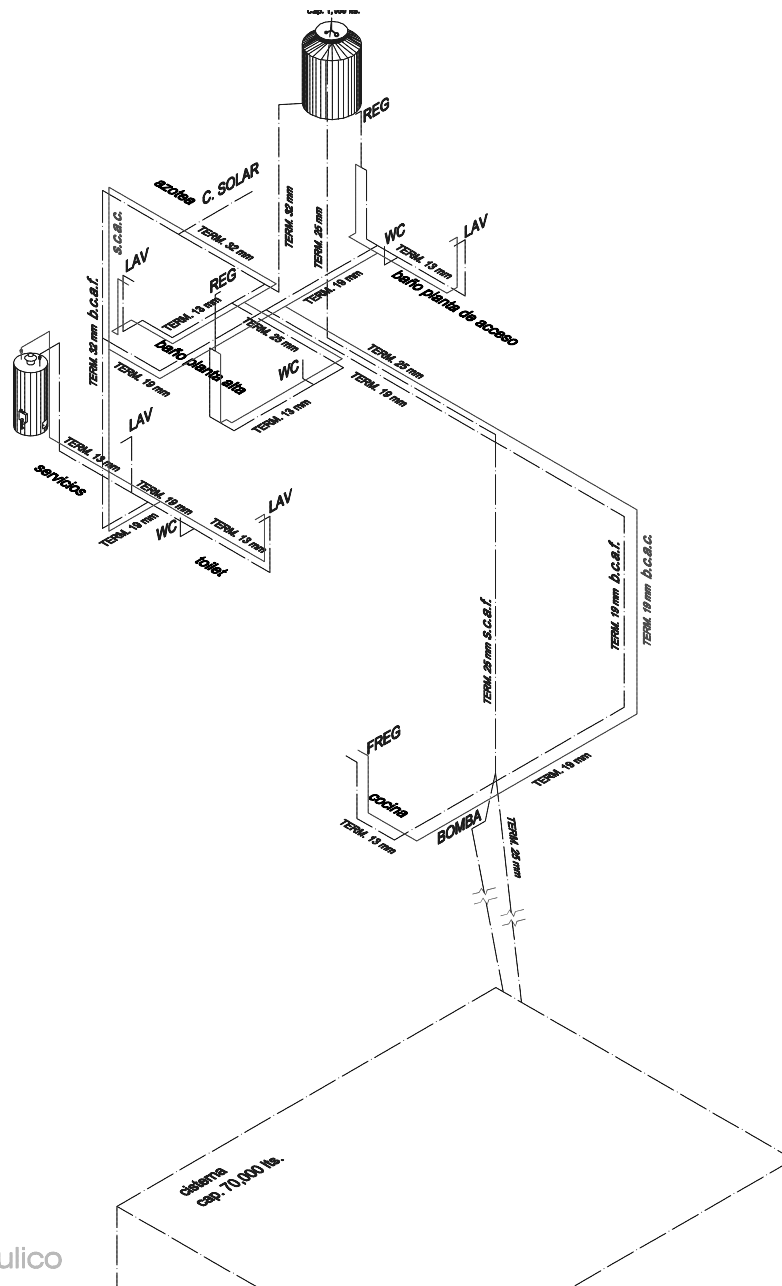
** NOTA: TODOS LOS DIAMETROS SE INDICAN EN MILIMETROS

PRESENTA:		OBRA:	
FRANCISCO JOSÉ LÓPEZ TENORIO		MODELO DE VIVIENDA VERNÁCULA SUSTENTABLE	
MATRÍCULA:		UBICACIÓN:	
8306181A		LOCALIDAD DE ICHUPÍ MPIO. DE TZINTZUNTZAN, MICH.	
ASESOR:		CONTENIDO:	
M. ARQ. ANA ROSA VELÁSQUEZ ÁVALOS		PLANTA DE ACCESO	
PROYECTO EJECUTIVO		H.5	
FACULTAD DE ARQUITECTURA			
U.M.S.N.H.		H. HIDRÁULICO, PLUVIAL	
ESCALA:			
1:150		CÓDIGO:	
FECHA:		No.	
JUNIO DEL 2014		30	

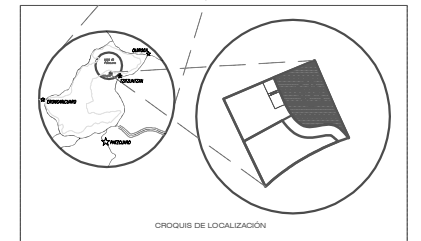
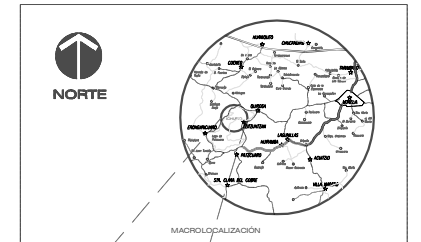


LEYENDA	
⊙ B.A.N.	BAJADA DE AGUAS NEGRAS
⊙ B.A.P.	BAJADA AGUAS PLUVIALES
⊙ B.A.G.	BAJADA AGUAS GRISES
—	TUBERIA DE DESAGÜE SANITARIO DE P.V.C. SANITARIO DE NOR
—	TUBERIA DE DESAGÜE PLUVIAL DE P.V.C. SANITARIO DE NORM
—	TUBERIA DE DESAGÜE AGUAS GRISES DE P.V.C. SANIT. DE NOR
R	REGISTRO 40x80
G	REGISTRO DE AGUAS GRISES 40x80
tg	TRAMPA DE GRASAS
** NOTA : TODOS LOS DIAMETROS SE INDICAN EN MILIMETROS	

PRESENTA: FRANCISCO JOSÉ LÓPEZ TENORIO		OBRA: MODELO DE VIVIENDA VERNÁCULA SUSTENTABLE	
MATRÍCULA: 8306181A		UBICACIÓN: LOCALIDAD DE ICHUPÍ MPIO. DE TZINTZUNTZAN, MICH.	
ASESOR: M. ARQ. ANA ROSA VELÁSQUEZ ÁVALOS		CONTENIDO: PLANTA ALTA	
PROYECTO EJECUTIVO		H.6	
FACULTAD DE ARQUITECTURA			
U.M.S.N.H.		H. HIDRÁULICO, PLUVIAL	
ESCALA: 1:150	ADOPTACIÓN: M.T.S.		
FECHA: JUNIO DEL 2014	No. 31		

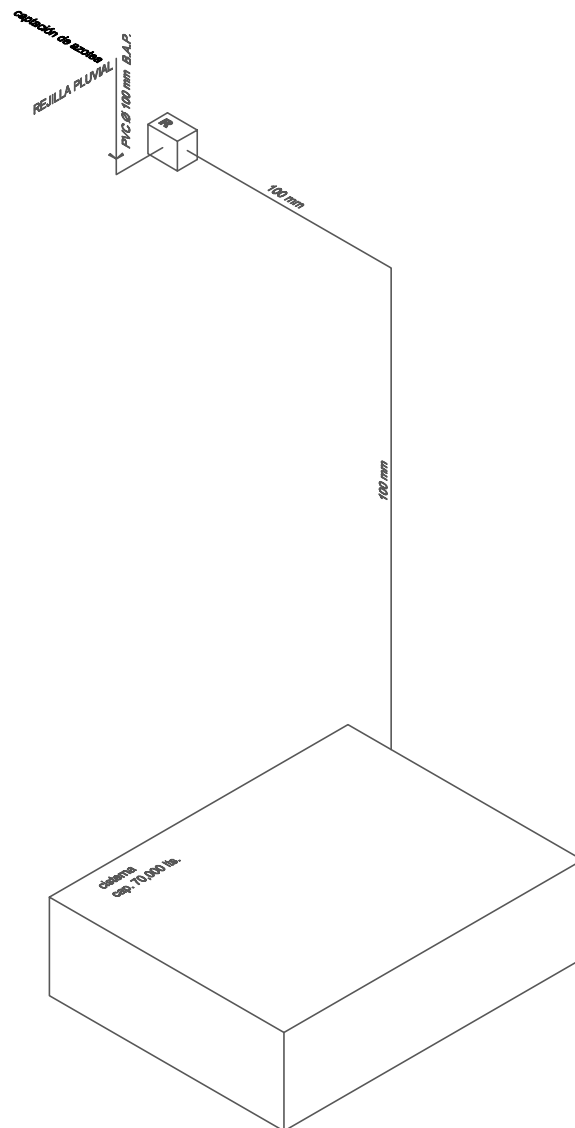


isométrico hidráulico

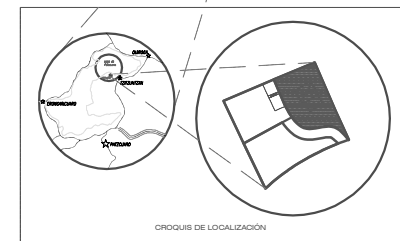
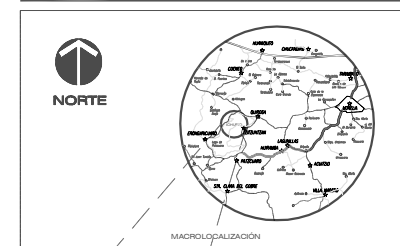


TUBERÍA TERMOFUSIONADA CON DIÁMETRO INDICADO EN PLANTA.	
	90° DE TERMOFUSIONADO 90°
	CODO DE TERMOFUSIONADO 90°
	VÁLVULA COMPUERTA BRONCE A BRONCE 150 lb x 1/2 WOG. FIG. 5-94 Mca. DICA
	VÁLVULA TANQUE ALTO DE BRONCE 1/2" FIG. 4034 Mca. DICA CON FLUJADOR POLI DEL No. 5
	SUBE COLUMNA DE AGUA FRIA
	BAJA COLUMNA DE AGUA FRIA
	SUBE COLUMNA DE AGUA CALIENTE
	BAJA COLUMNA DE AGUA CALIENTE
	BOMBA CENTRIFUGA DE 1/4 HP MONOFASICA DE 1350 RPM. 110 V. C.A. 60 CICLOS. MCA. ROTOFLOS
	REGISTRO 0.60x0.60x0.60 MTS HECHO EN OBRA CON TABIQUE R.R. DE 14 CMS Y APLANADO INTERIOR Y EXTERIOR CON MORTERO CEM-ARE. 1.5 DE 2.5 CMS DE ESPESOR
ESPECIFICACIONES	
LAS VALVULAS DE COMPUERTA SE UTILIZARAN PARA PERMANECER TOTALMENTE ABIERTAS O TOTALMENTE CERRADAS.	
LAS TUBERIAS RISCADAS SERAN SELLADAS CON CINTA DE TEFLON DE LA DAPOND O SIMILAR EN MARCA.	
LA CISTERNA SERA OPCIONAL SEGUN EL CASO DE LA COMUNIDAD.	

PRESENTA:		OBRA:	
FRANCISCO JOSÉ LÓPEZ TENORIO		MODELO DE VIVIENDA VERNÁCULA SUSTENTABLE	
MATRÍCULA:		UBICACIÓN:	
8306181A		LOCALIDAD DE ICHUPÍO MPIO. DE TZINTZUNTAN, MICH.	
ASESOR:		CONTENIDO:	
M. ARQ. ANA ROSA VELASCO ÁVALOS		ISOMÉTRICO HIDRÁULICO	
PROYECTO EJECUTIVO		H.7	
FACULTAD DE ARQUITECTURA			
U.M.S.N.H.		H. HIDRÁULICO, PLUVIAL	
EBOCALA:			
S/E		M.TS.	
FECHA:		No.	
JUNIO DEL 2014		32	



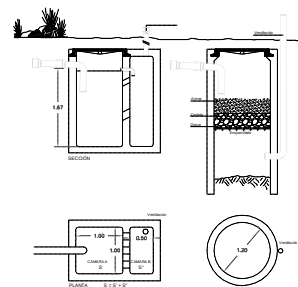
isométrico pluvial



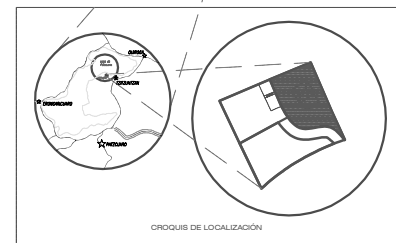
LEYENDA	
⊙ B.A.N.	BAJADA DE AGUAS NEGRAS
⊙ B.A.P.	BAJADA AGUAS PLUVIALES
⊙ B.A.G.	BAJADA AGUAS GRISES
=====	TUBERIA DE DESAGÜE SANITARIO DE P.V.C. SANITARIO DE NOR
=====	TUBERIA DE DESAGÜE PLUVIAL DE P.V.C. SANITARIO DE NORM
-----	TUBERIA DE DESAGÜE AGUAS GRISES DE P.V.C. SANIT. DE NOR
	REGISTRO 40x80
	REGISTRO DE AGUAS GRISES 40x80
	TRAMPA DE GRASAS

** NOTA : TODOS LOS DIAMETROS SE INDICAN EN MILIMETROS

PRESENTA: FRANCISCO JOSÉ LÓPEZ TENORIO		OBRA: MODELO DE VIVIENDA VERNÁCULA SUSTENTABLE	
MATRÍCULA: 8306181A		UBICACIÓN: LOCALIDAD DE ICHUPU MPIO. DE TZINTZUNTZAN, MICH.	
ASESOR: M. ARG. ANA ROSA VELASCO ÁVALOS		CONTENIDO: ISOMÉTRICO PLUVIAL	
PROYECTO EJECUTIVO		H.8	
FACULTAD DE ARQUITECTURA			
U.M.S.N.H.		H. HIDRÁULICO, PLUVIAL	
ESCALA: S/E	ADAPTACIÓN: M.TS.		
FECHA: JUNIO DEL 2014		CODIGO	
No. 33			



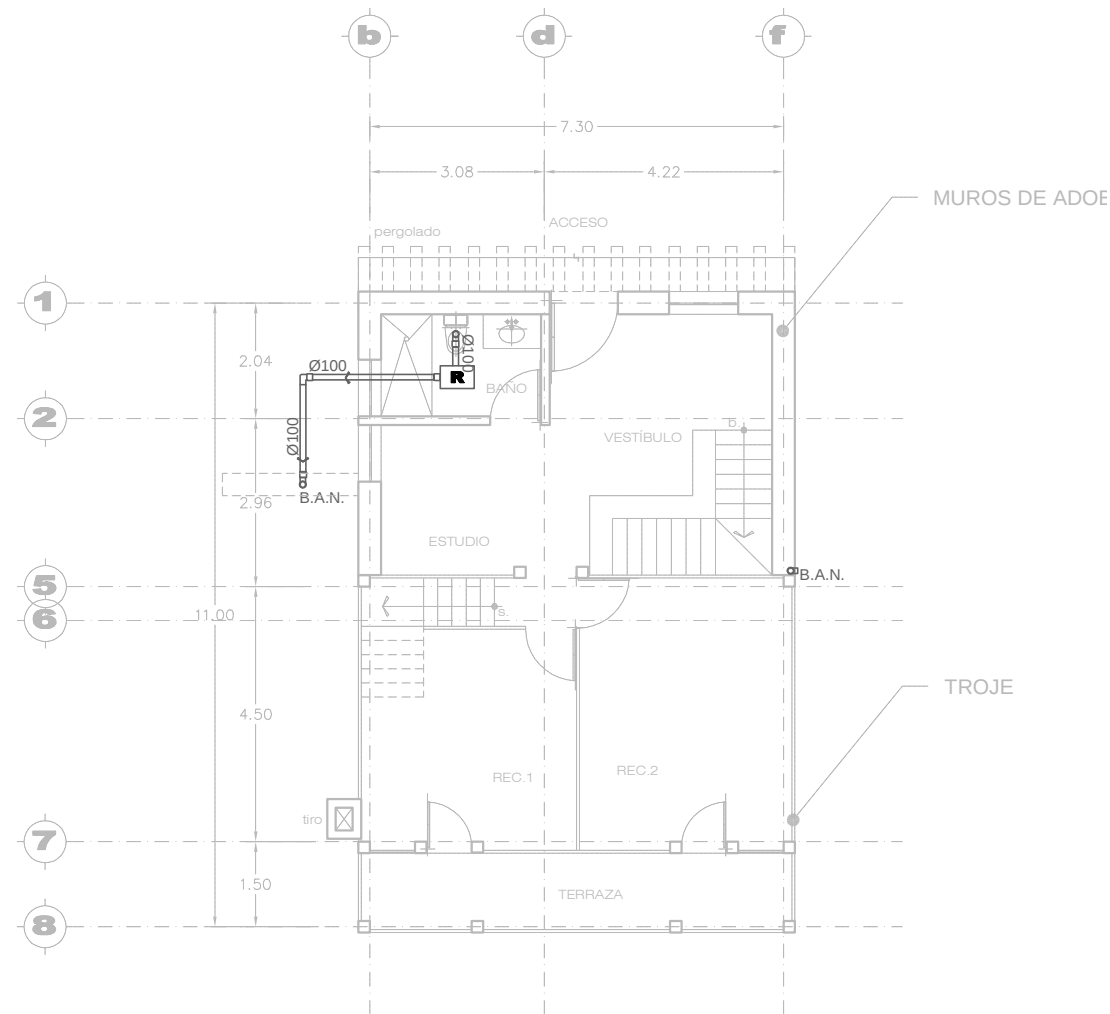
n. Personas	S.d.35)	Carrera A		Carrera B		Pozo d	h.m.	S.m2	v.m3
		c	s	c	s				
5	0.5 - 2	0.8	0.7	0.4	0.7	1.20	1.67	0.84	1.40
10	1.00	1	1	0.5	1	1.20	1.67	1.50	2.50
20	2.00	2	1	1	1	1.20	1.67	3.00	5.01
40	4.00	2	2	1	2	1.20	1.67	6.00	10.02
60	6.00	3	2	1.5	2	1.20	1.67	9.00	15.03
100	10.00	4	2.5	2	2.5	1.20	1.67	15.00	25.06
150	15.00	5	3	2.5	3	1.20	1.67	22.50	37.57
200	20.00	5	4	2.5	4	1.20	1.67	30.00	50.10
350	35.00	7	5	3.5	5	1.20	1.67	52.50	87.67



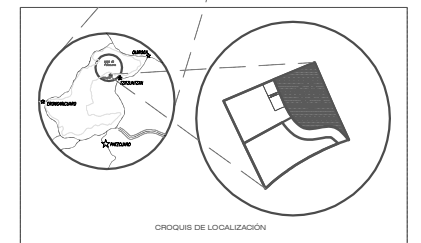
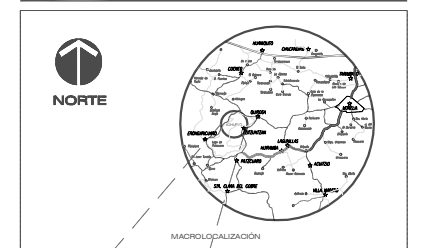
⊗	B.A.N.	BAJADA DE AGUAS NEGRAS
⊗	B.A.P.	BAJADA AGUAS PLUVIALES
⊗	B.A.G.	BAJADA AGUAS GRISES
=====		TUBERIA DE DESAGÜE SANITARIO DE P.V.C. SANITARIO DE NOR
=====		TUBERIA DE DESAGÜE PLUVIAL DE P.V.C. SANITARIO DE NORMA
-----		TUBERIA DE DESAGÜE AGUAS GRISES DE P.V.C. SANIT. DE NOR
		REGISTRO 40x60
		REGISTRO DE AGUAS GRISES 40X60
		TRAMPA DE GRASAS

⁴⁴ NOTA : TODOS LOS DIAMETROS SE INDICAN EN MILIMETROS

PRESIDENTE: FRANCISCO JOSÉ LÓPEZ TENORIO		OSPA: MODELO DE VIVIENDA VERNÁCULA SUSTENTABLE
MATRÍCULA: 8306181A		
ABSOR: M. ARG. ANA ROSA VELASCO ÁVALOS		UBICACIÓN: LOCALIDAD DE ICHUPU MPIO. DE TZINTZUNTZAN MICH.
PROYECTO EJECUTIVO		CONTENIDO: PLANTA BAJA
FAACULTAD DE ARQUITECTURA		S.1
U.M.S.N.H.		
ESCALA: 1:150	ADOTACIÓN: MPL.	
FECHA: JUNIO DEL 2014	Nº 34	CODIGO S. SANITARIO



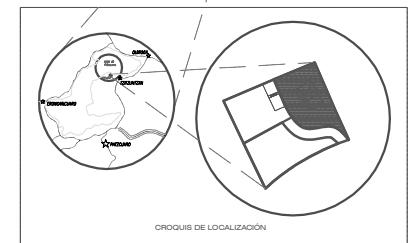
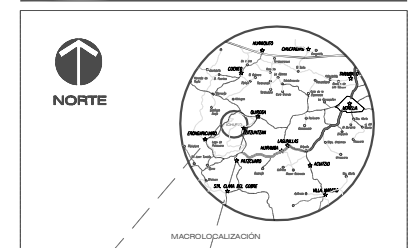
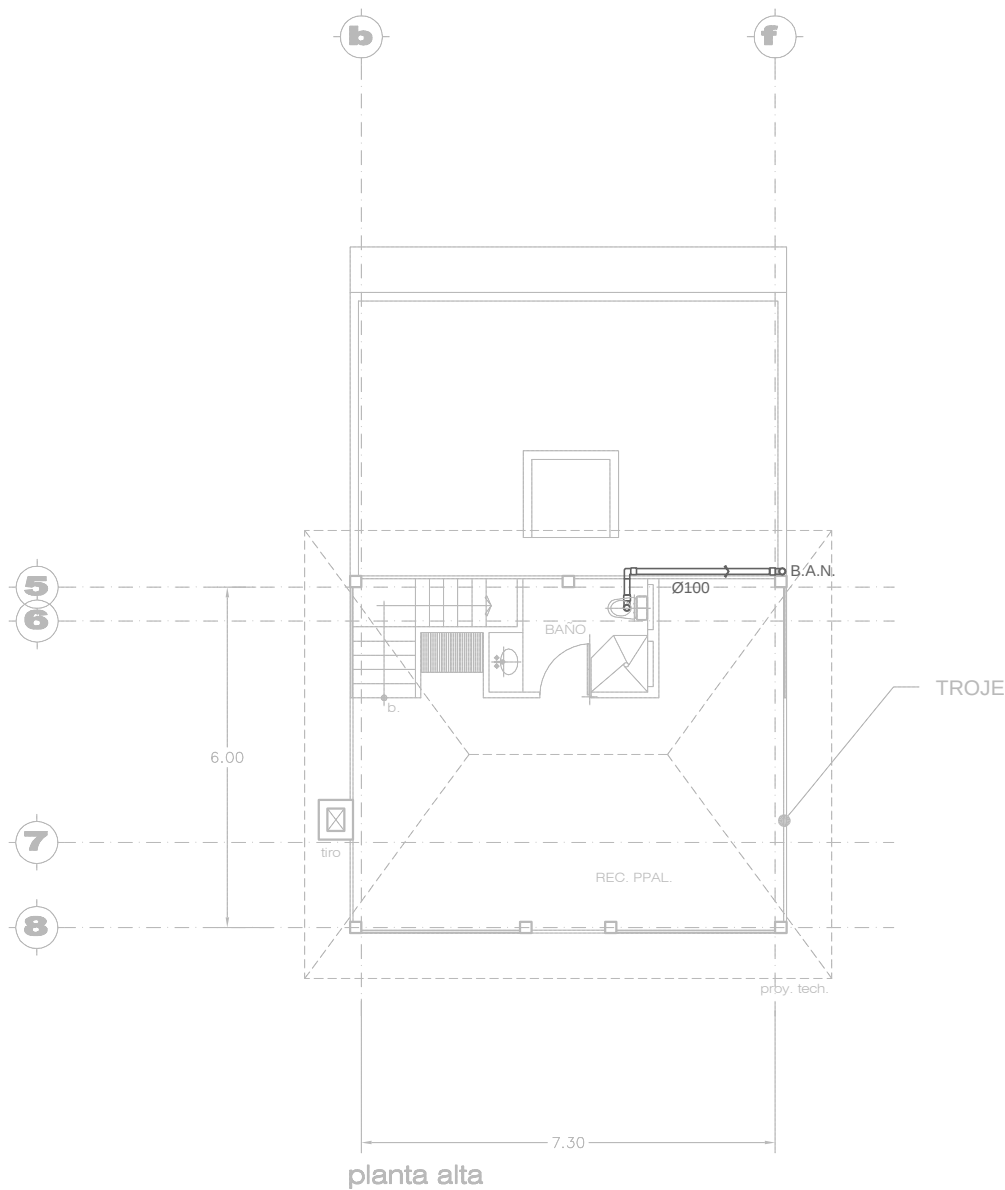
planta de acceso



LEYENDA	
⊙ B.A.N.	BAJADA DE AGUAS NEGRAS
⊙ B.A.P.	BAJADA AGUAS PLUVIALES
⊙ B.A.G.	BAJADA AGUAS GRISES
—	TUBERIA DE DESAGÜE SANITARIO DE P.V.C. SANITARIO DE NOR
—	TUBERIA DE DESAGÜE PLUVIAL DE P.V.C. SANITARIO DE NORM
—	TUBERIA DE DESAGÜE AGUAS GRISES DE P.V.C. SANIT. DE NOR
R	REGISTRO 40x80
⊙	REGISTRO DE AGUAS GRISES 40x80
tg	TRAMPA DE GRASAS

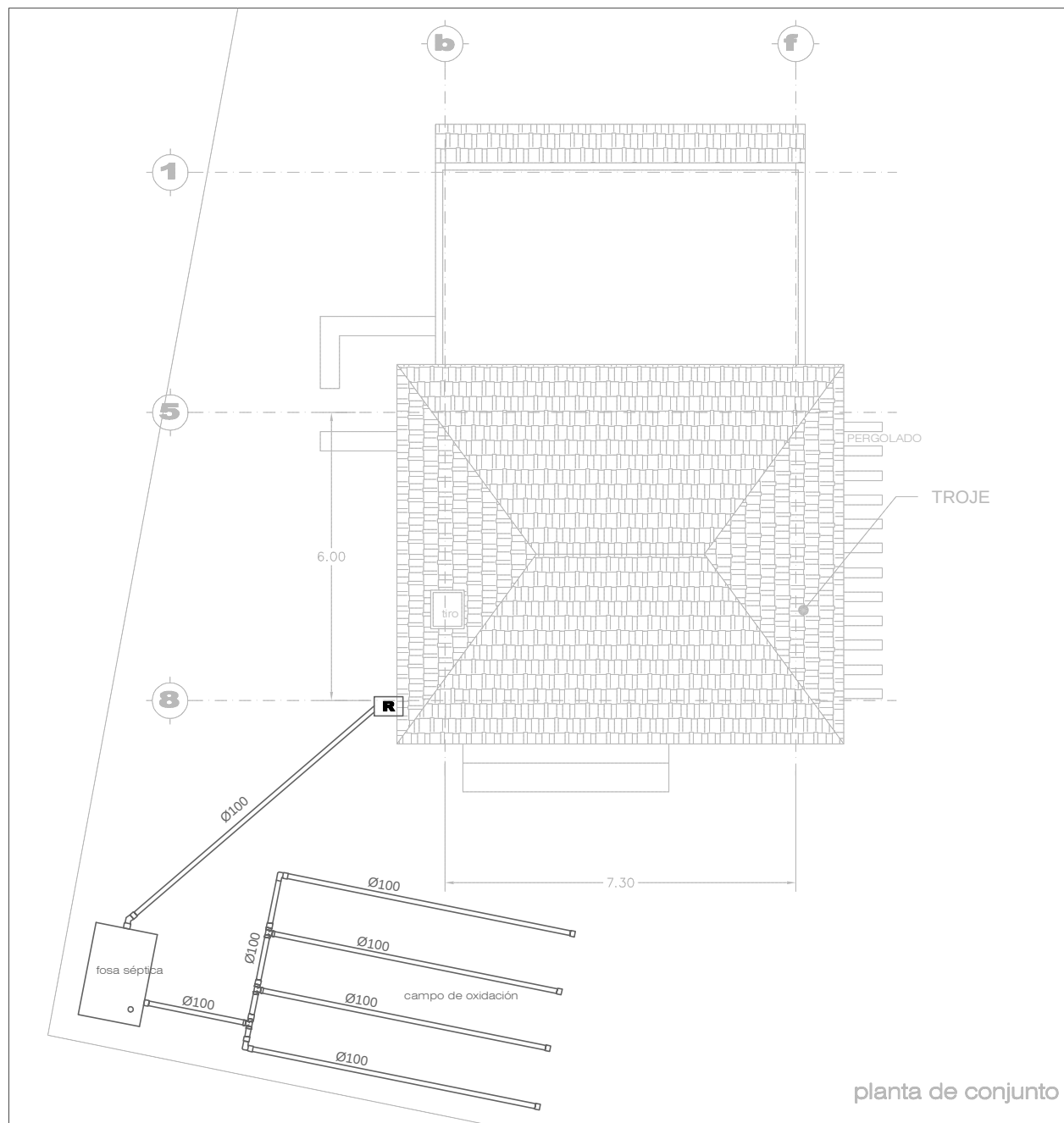
** NOTA : TODOS LOS DIAMETROS SE INDICAN EN MILIMETROS

PRESENTA:		OBRA:	
FRANCISCO JOSÉ LÓPEZ TENORIO		MODELO DE VIVIENDA VERNÁCULA SUSTENTABLE	
MATRÍCULA:		UBICACIÓN:	
8306181A		LOCALIDAD DE ICHUPÍ MPIO. DE TZINTZUNTZAN, MICH.	
ASESOR:		CONTENIDO:	
M. ARQ. ANA ROSA VELÁSQUEZ ÁVALOS		PLANTA DE ACCESO	
PROYECTO EJECUTIVO		S.2	
FACULTAD DE ARQUITECTURA			
U.M.S.N.H.		S. SANITARIO	
ESCALA:			
1:150		No. 35	
FECHA:			
JUNIO DEL 2014			

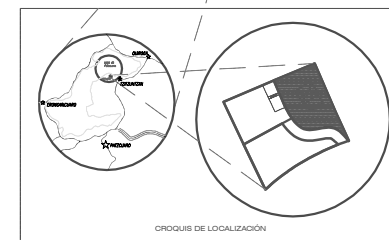
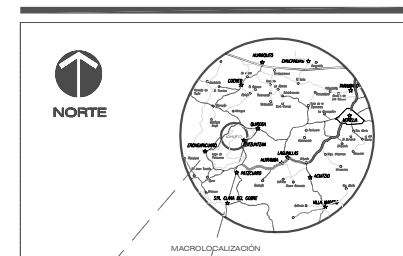


LEYENDA	
⊙ B.A.N.	BAJADA DE AGUAS NEGRAS
⊙ B.A.P.	BAJADA AGUAS PLUVIALES
⊙ B.A.G.	BAJADA AGUAS GRISAS
—	TUBERIA DE DESAGÜE SANITARIO DE P.V.C. SANITARIO DE NOR
—	TUBERIA DE DESAGÜE PLUVIAL DE P.V.C. SANITARIO DE NOR
—	TUBERIA DE DESAGÜE AGUAS GRISAS DE P.V.C. SANIT. DE NOR
R	REGISTRO 40x80
⊙	REGISTRO DE AGUAS GRISAS 40x80
tg	TRAMPA DE GRASAS
** NOTA : TODOS LOS DIAMETROS SE INDICAN EN MILIMETROS	

PRESENTA:		OBRA:	
FRANCISCO JOSÉ LÓPEZ TENORIO		MODELO DE VIVIENDA VERNÁCULA SUSTENTABLE	
MATRÍCULA:		UBICACIÓN:	
8306181A		LOCALIDAD DE ICHUPÍ MPIO. DE TIZINTUNTZAN, YUC.	
ASESOR:		CONTENIDO:	
M. ARQ. ANA ROSA VELÁSQUEZ ÁVALOS		PLANTA ALTA	
PROYECTO EJECUTIVO		S.3	
FACULTAD DE ARQUITECTURA			
U.M.S.N.H.		S. SANITARIO	
ESCALA:			
1:150		CODIGO	
FECHA:			
JUNIO DEL 2014			
No.			
36			



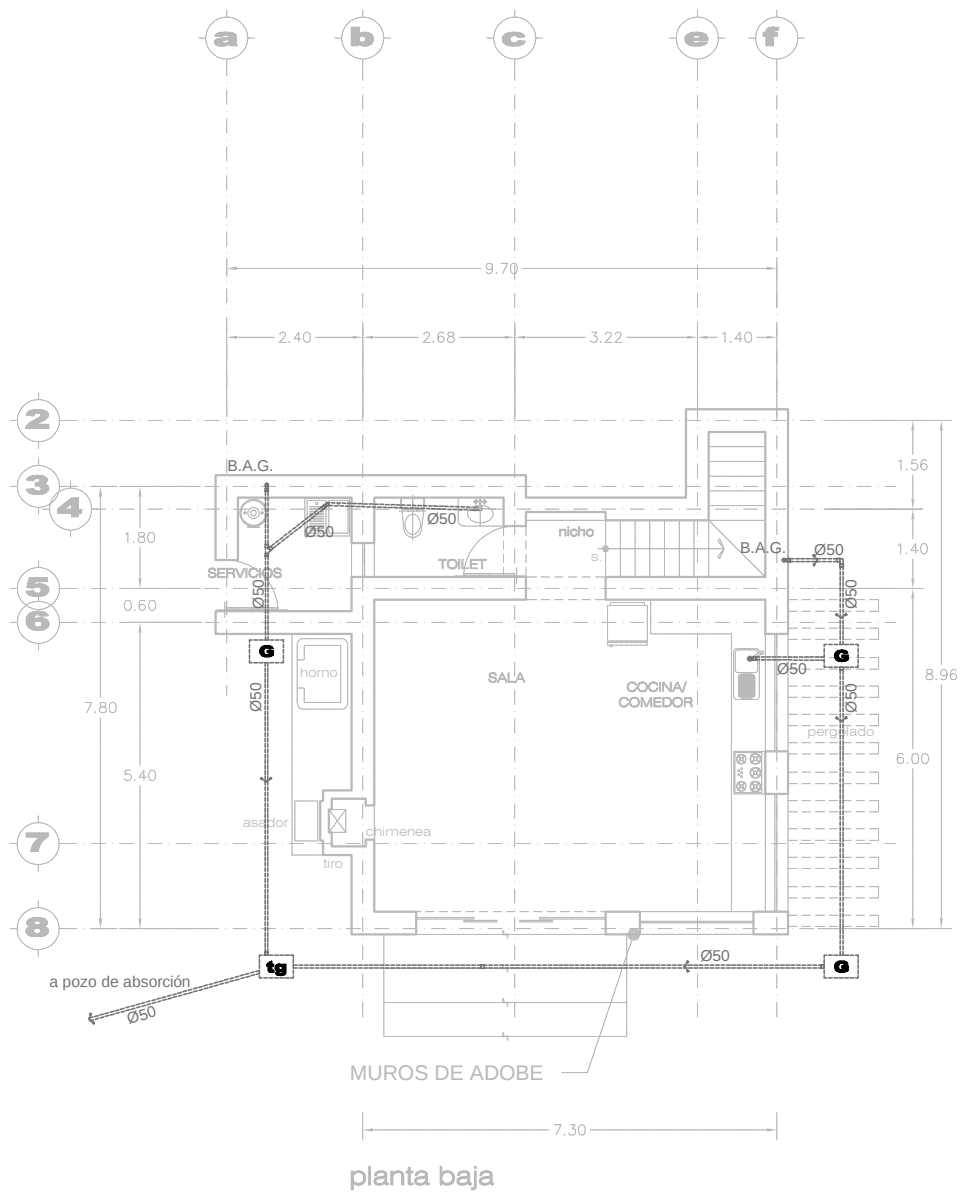
planta de conjunto



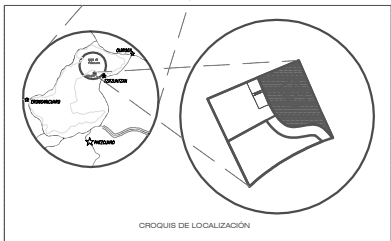
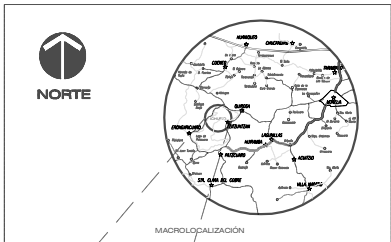
LEYENDA	
⊙ B.A.N.	BAJADA DE AGUAS NEGRAS
⊙ B.A.P.	BAJADA AGUAS PLUVIALES
⊙ B.A.G.	BAJADA AGUAS GRISES
—	TUBERIA DE DESAGÜE SANITARIO DE P.V.C. SANITARIO DE NOR
—	TUBERIA DE DESAGÜE PLUVIAL DE P.V.C. SANITARIO DE NOR
—	TUBERIA DE DESAGÜE AGUAS GRISES DE P.V.C. SANIT. DE NOR
R	REGISTRO 40x80
⊙	REGISTRO DE AGUAS GRISES 40x80
⊙	TRAMPA DE GRASAS

** NOTA : TODOS LOS DIAMETROS SE INDICAN EN MILIMETROS

PRESIDENTE: FRANCISCO JOSÉ LÓPEZ TENORIO	OBRA: MODELO DE VIVIENDA VERNÁCULA SUSTENTABLE
MATRÍCULA: 8306181A	UBICACIÓN: LOCALIDAD DE ICHUPU MPIO. DE TZINTZUNTZAN, MICH.
ASESOR: M. ARQ. ANA ROSA VELASCO ÁVALOS	CONTENIDO: PLANTA DE CONJUNTO
PROYECTO EJECUTIVO	S.4
FACULTAD DE ARQUITECTURA	
U.M.S.N.H.	S. SANITARIO
ESCALA: 1:150	
FECHA: JUNIO DEL 2014	



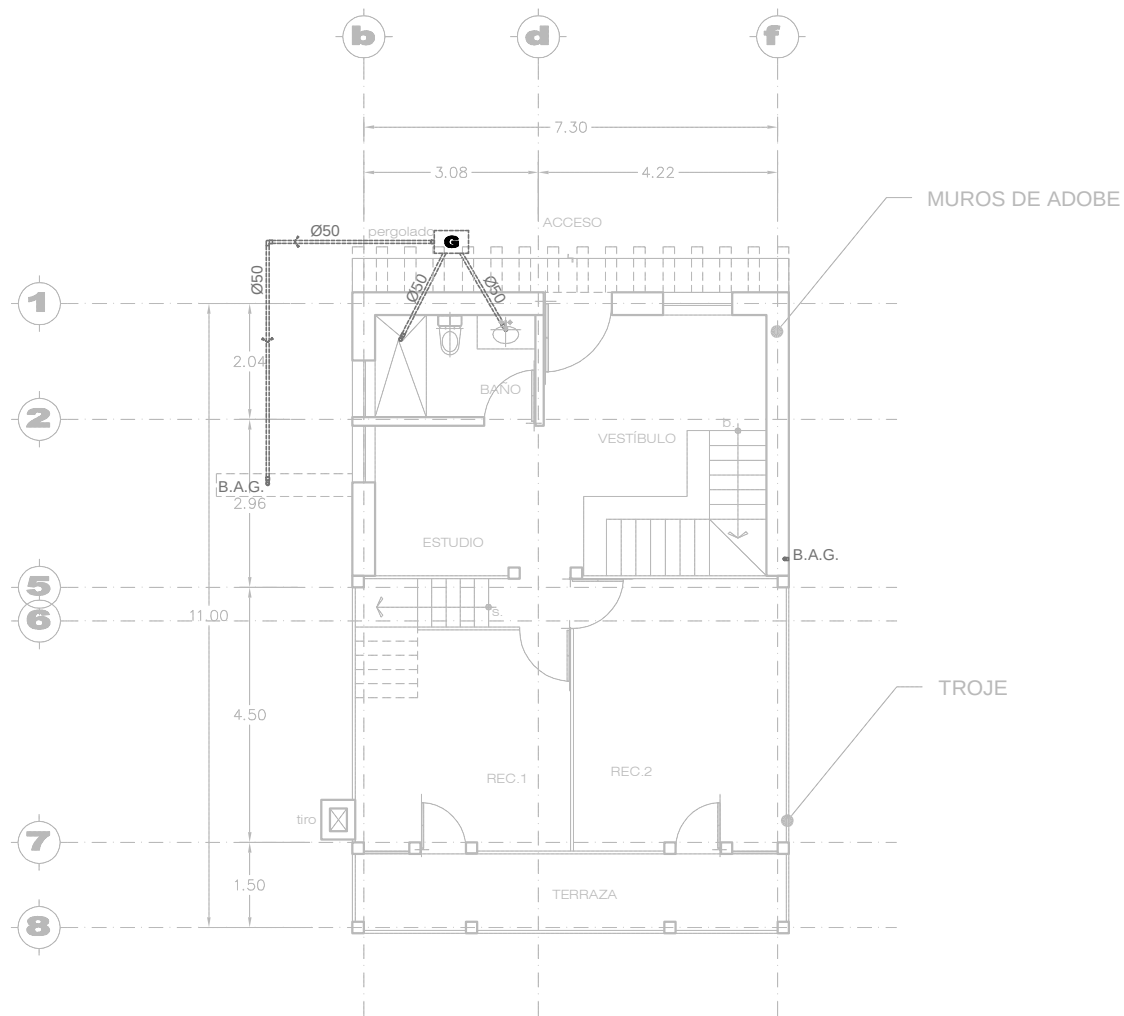
planta baja



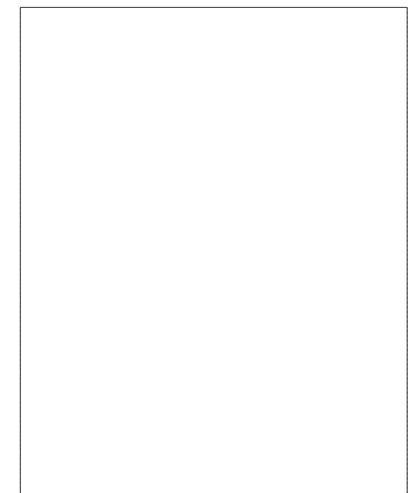
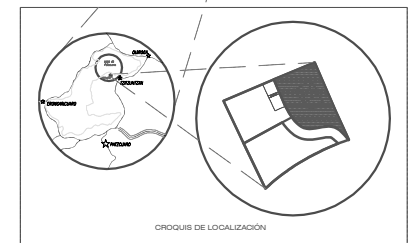
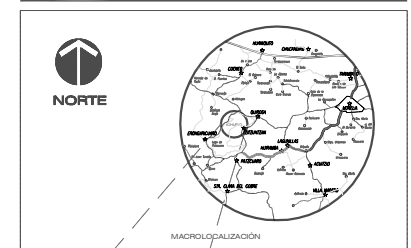
LEYENDA	
⊙ B.A.N.	BAJADA DE AGUAS NEGRAS
⊙ B.A.P.	BAJADA AGUAS PLUVIALES
⊙ B.A.G.	BAJADA AGUAS GRISES
—	TUBERIA DE DESAGÜE SANITARIO DE P.V.C. SANITARIO DE NOR
—	TUBERIA DE DESAGÜE PLUVIAL DE P.V.C. SANITARIO DE NORM
—	TUBERIA DE DESAGÜE AGUAS GRISES DE P.V.C. SANIT. DE NOR
R	REGISTRO 40x80
⊙	REGISTRO DE AGUAS GRISES 40x80
tg	TRAMPA DE GRASAS

NOTA: TODOS LOS DIAMETROS SE INDICAN EN MILIMETROS

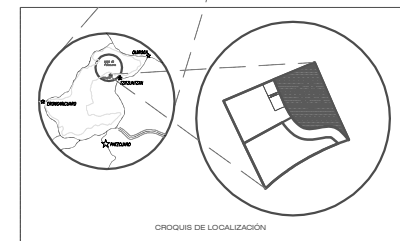
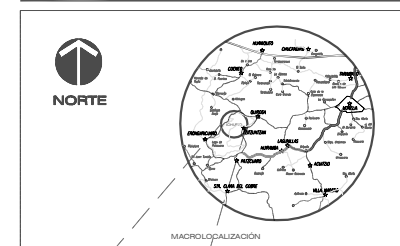
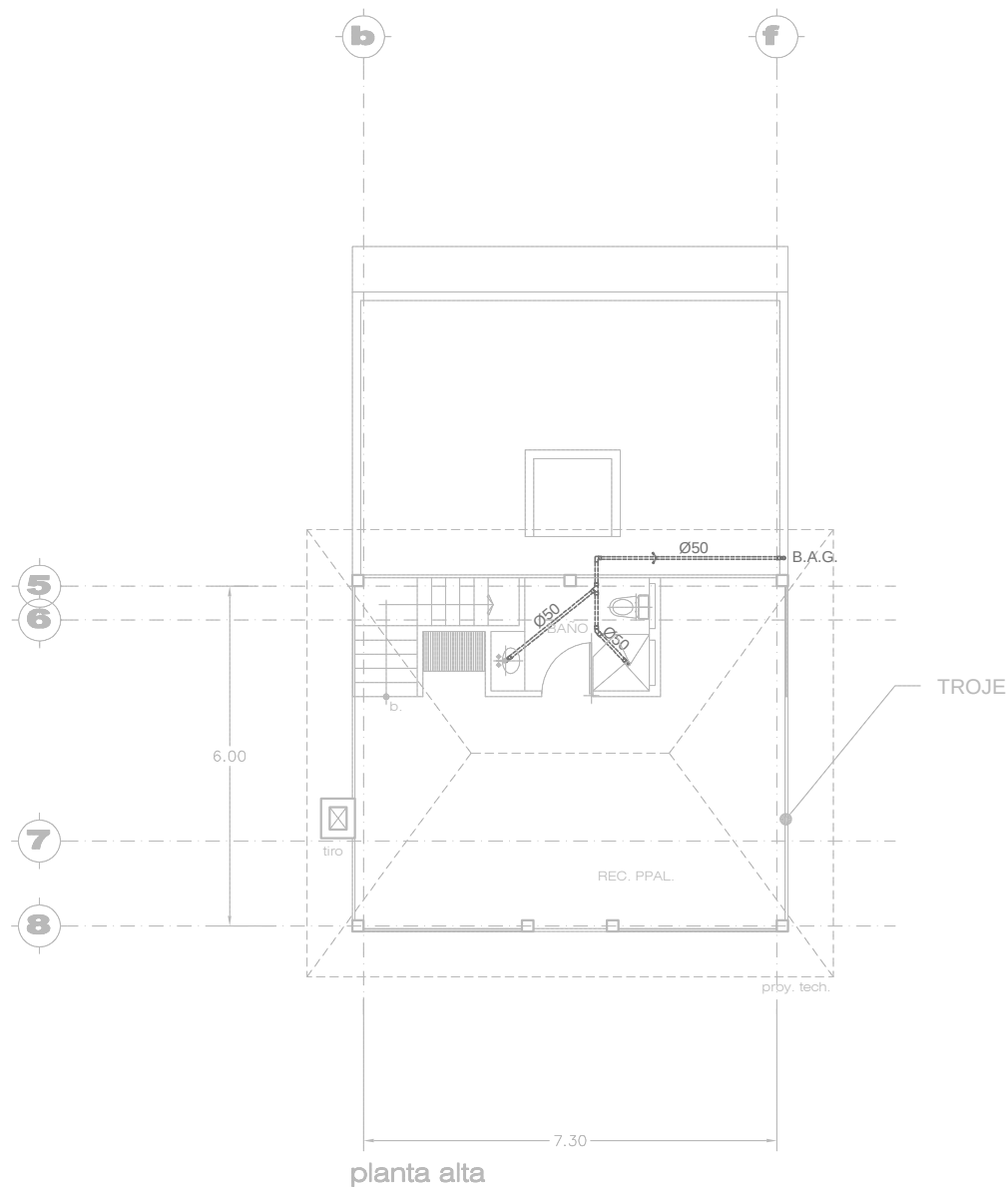
PRESENTA:		OBRA:	
FRANCISCO JOSÉ LÓPEZ TENORIO		MODELO DE VIVIENDA VERNÁCULA SUSTENTABLE	
MATRÍCULA:		UBICACIÓN:	
8306181A		LOCALIDAD DE ICHUPU MPIO. DE TZINTZUNTZAN, MICH.	
ASESOR:		CONTENIDO:	
M. ARQ. ANA ROSA VELÁSQUEZ ÁVALOS		PLANTA BAJA	
PROYECTO EJECUTIVO		S.5	
FACULTAD DE ARQUITECTURA			
U.M.S.N.H.		S. SANITARIO	
ESCALA:			
1:150		CÓDIGO:	
FECHA:		No.	
JUNIO DEL 2014		38	



planta de acceso



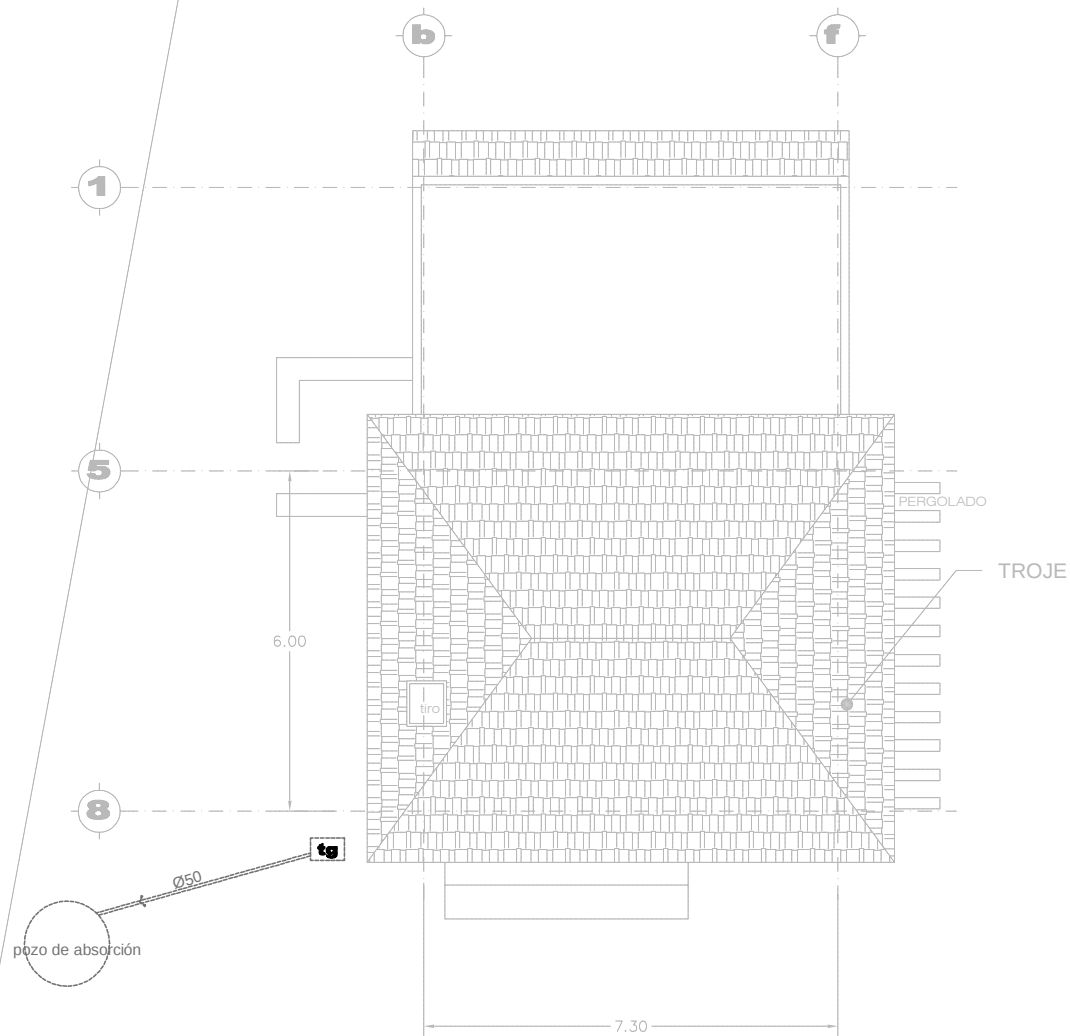
PRESENTA: FRANCISCO JOSÉ LÓPEZ TENORIO		OBRA: MODELO DE VIVIENDA VERNÁCULA SUSTENTABLE	
MATRÍCULA: 8306181A		UBICACIÓN: LOCALIDAD DE ICHUPÍ MPIO. DE TZINTZUNTZAN, MICH.	
ASESOR: M. ARQ. ANA ROSA VELÁSQUEZ ÁVALOS		CONTENIDO: PLANTA DE ACCESO	
PROYECTO EJECUTIVO		S.6	
FACULTAD DE ARQUITECTURA			
U.M.S.N.H.			
ESCALA: 1:150	ADAPTACIÓN: M.T.S.	S. SANITARIO	
FECHA: JUNIO DEL 2014	No. 39		



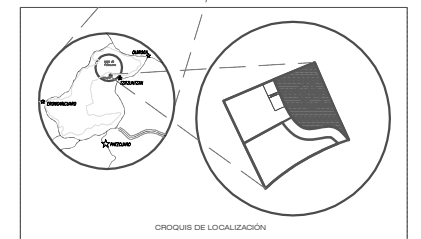
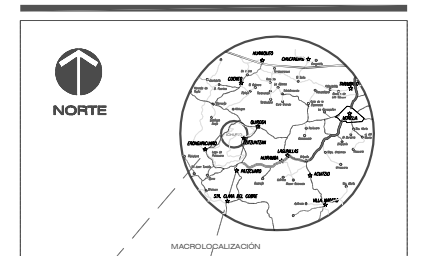
LEYENDA	
⊙ B.A.N.	BAJADA DE AGUAS NEGRAS
⊙ B.A.P.	BAJADA AGUAS PLUVIALES
⊙ B.A.G.	BAJADA AGUAS GRISES
—	TUBERIA DE DESAGÜE SANITARIO DE P.V.C. SANITARIO DE NOR
—	TUBERIA DE DESAGÜE PLUVIAL DE P.V.C. SANITARIO DE NORM
—	TUBERIA DE DESAGÜE AGUAS GRISES DE P.V.C. SANIT. DE NOR
R	REGISTRO 40x80
⊙	REGISTRO DE AGUAS GRISES 40x80
tg	TRAMPA DE GRASAS

** NOTA : TODOS LOS DIAMETROS SE INDICAN EN MILIMETROS

PRESENTA: FRANCISCO JOSÉ LÓPEZ TENORIO		OBRA: MODELO DE VIVIENDA VERNÁCULA SUSTENTABLE	
MATRÍCULA: 8306181A		UBICACIÓN: LOCALIDAD DE ICHUPÍ MPIO. DE TZINTZUNTZAN, MICH.	
ASESOR: M. ARQ. ANA ROSA VELÁSQUEZ ÁVALOS		CONTENIDO: PLANTA ALTA	
PROYECTO EJECUTIVO		S.7	
FACULTAD DE ARQUITECTURA			
U.M.S.N.H.		S. SANITARIO	
ESCALA: 1:150	ADAPTACIÓN: M.T.S.		
FECHA: JUNIO DEL 2014	No. 40	CODIGO	

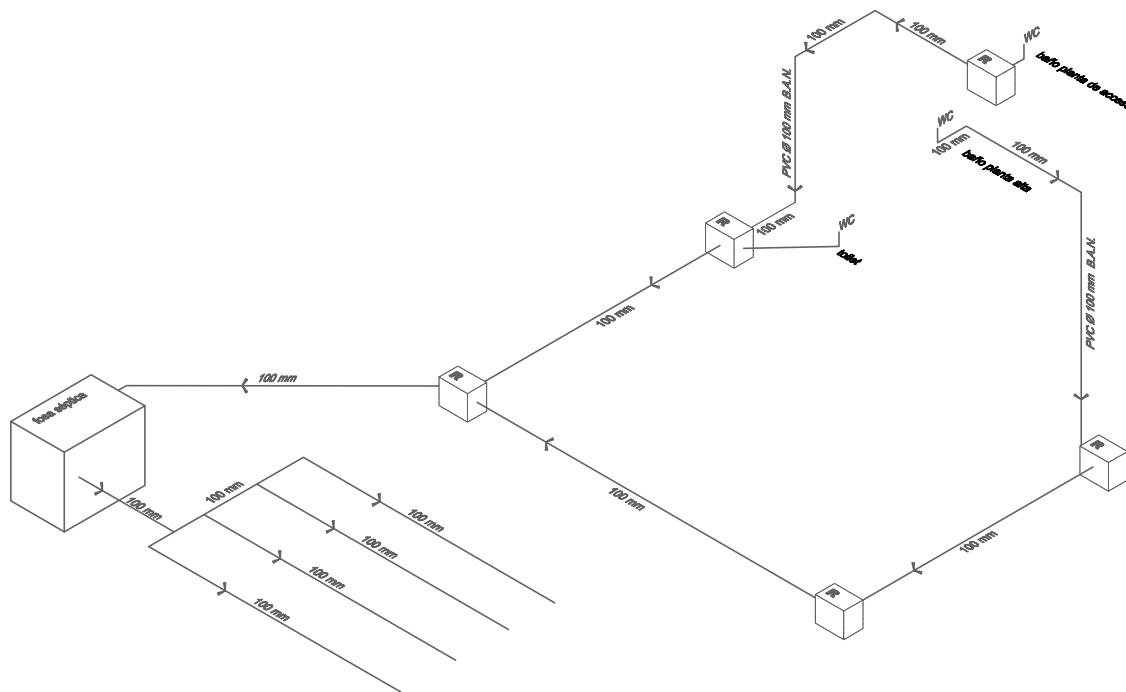


planta de conjunto

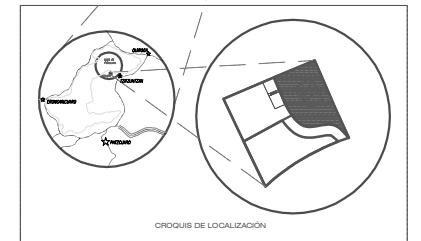
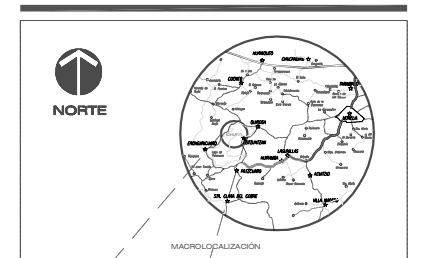


LEYENDA	
⊙ B.A.N.	BAJADA DE AGUAS NEGRAS
⊙ B.A.P.	BAJADA AGUAS PLUVIALES
⊙ B.A.G.	BAJADA AGUAS GRISES
—	TUBERIA DE DESAGÜE SANITARIO DE P.V.C. SANITARIO DE NOR
—	TUBERIA DE DESAGÜE PLUVIAL DE P.V.C. SANITARIO DE NORM
—	TUBERIA DE DESAGÜE AGUAS GRISES DE P.V.C. SANT. DE NOR
R	REGISTRO 40x80
⊙	REGISTRO DE AGUAS GRISES 40x80
tg	TRAMPA DE GRASAS
** NOTA: TODOS LOS DIAMETROS SE INDICAN EN MILIMETROS	

PRESENTA: FRANCISCO JOSÉ LÓPEZ TENORIO		OBRA: MODELO DE VIVIENDA VERNÁCULA SUSTENTABLE	
MATRÍCULA: 8306181A		UBICACIÓN: LOCALIDAD DE ICHUPÍ MPIO. DE TZINTZUNTZAN, MICH.	
ASESOR: M. ARQ. ANA ROSA VELÁSQUEZ ÁVALOS		CONTENIDO: PLANTA DE CONJUNTO	
PROYECTO EJECUTIVO		S.8	
FACULTAD DE ARQUITECTURA			
U.M.S.N.H.		S. SANITARIO	
ESCALA: 1:150	ADAPTACIÓN: M.T.S.		
FECHA: JUNIO DEL 2014	Nº: 41	CODIGO	



isométrico sanitario

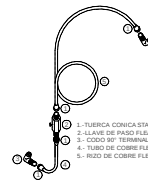
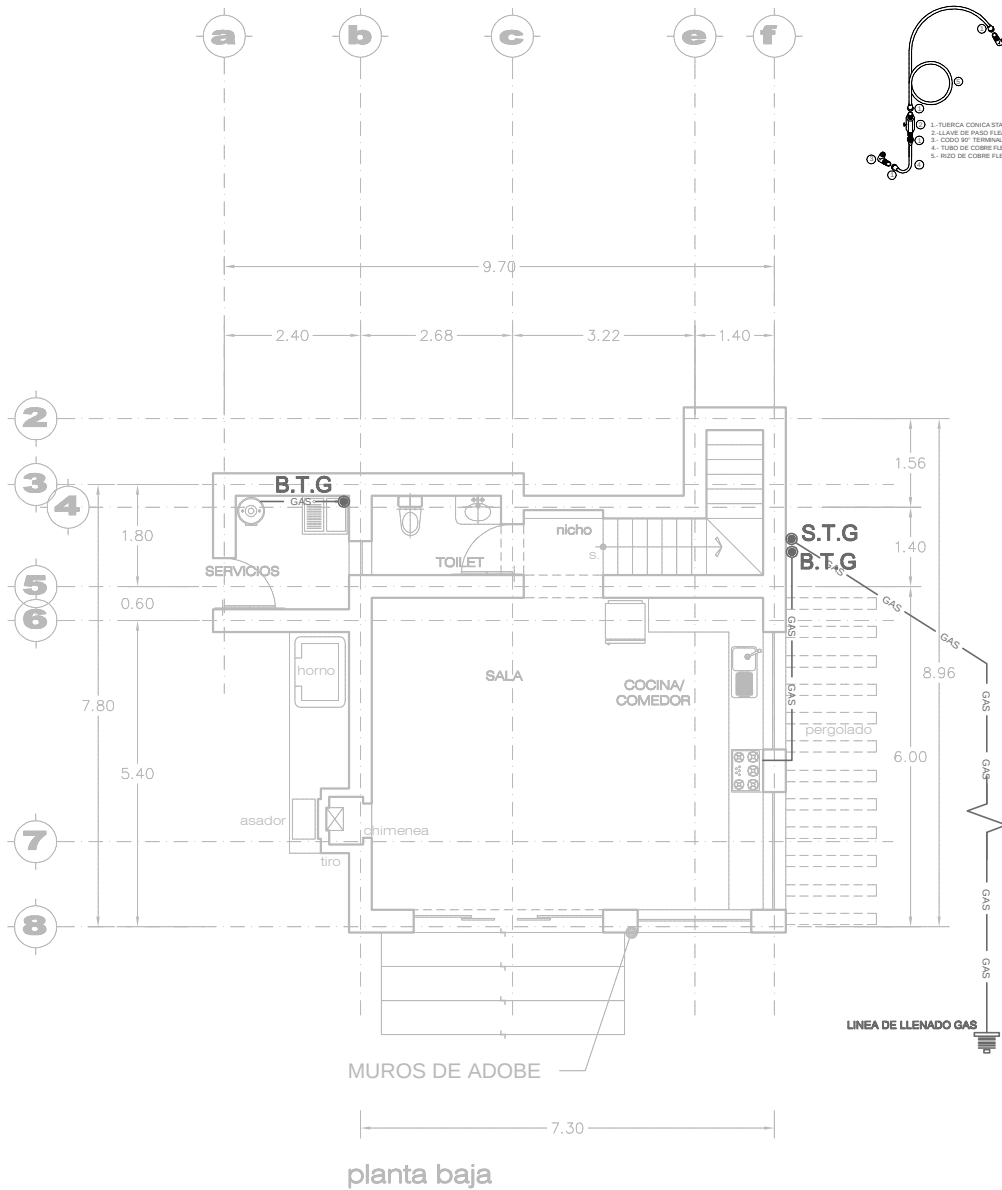


⊙ B.A.N.	BAJADA DE AGUAS NEGRAS
⊙ B.A.P.	BAJADA AGUAS PLUVIALES
⊙ B.A.G.	BAJADA AGUAS GRISES
—	TUBERIA DE DESAGÜE SANITARIO DE P.V.C. SANITARIO DE NOR
—	TUBERIA DE DESAGÜE PLUVIAL DE P.V.C. SANITARIO DE NORM
—	TUBERIA DE DESAGÜE AGUAS GRISES DE P.V.C. SANT. DE NOR
R	REGISTRO 40x80
⊙	REGISTRO DE AGUAS GRISES 40x80
⊙	TRAMPA DE GRASAS

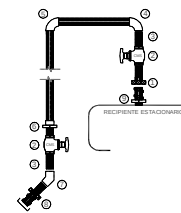
** NOTA : TODOS LOS DIAMETROS SE INDICAN EN MILIMETROS

PRESENTA:	FRANCISCO JOSÉ LÓPEZ TENORIO	OBRA:	MODELO DE VIVIENDA VERNÁCULA SUSTENTABLE
MATRÍCULA:	8306181A	UBICACIÓN:	LOCALIDAD DE ICHUPÍ MPIO. DE TZINTZUNTZAN, MICH.
ASESOR:	M. ARQ. ANA ROSA VELÁSQUEZ ÁVALOS	CONTENIDO:	ISOMÉTRICO SANITARIO
PROYECTO EJECUTIVO			
FAACULTAD DE ARQUITECTURA			
U.M.S.N.H.			
ESCALA:	S/E	ADAPTACIÓN:	M.TS.
FECHA:	JUNIO DEL 2014	No.	42
		CODIGO	S. SANITARIO

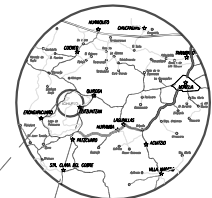
S.9



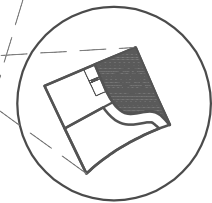
- 1- TUBERIA CONICA STANDARD
- 2- LLAVE DE PASO FLANGE A FLARE
- 3- CODO 90° TERMINAL HEMBRA
- 4- TURO DE COBRE FLEXIBLE
- 5- RIZO DE COBRE FLEXIBLE 0.6MM POR REGLAMENTO



- 1- ACOPLADOR ACME A Ø12.7 MM
- 2- VALVULA GLOBO VAPOR Ø12.7 MM (Ø12.7MM)
- 3- NIPLE GALVANIZADO CON CORONA Ø12.7 MM
- 4- CODO CONECTOR CU. R. INT. Ø12.7 MM
- 5- CODO CU. Ø12.7 MM
- 6- CONECTOR CU. R. EXT. Ø12.7 MM
- 7- CODO GALVANIZADO, Ø12.7 X 40°
- 8- VALVULA COMBINADA NO RETROCESO Y EXCESO DE FLUJO Ø12.7MM
- 9- VALVULA DE RETORNO DE VAPOR (INTEGRADA DE FABRICA AL RECIPIENTE)
- 10- TURO DE COBRE



MACROLOCALIZACIÓN

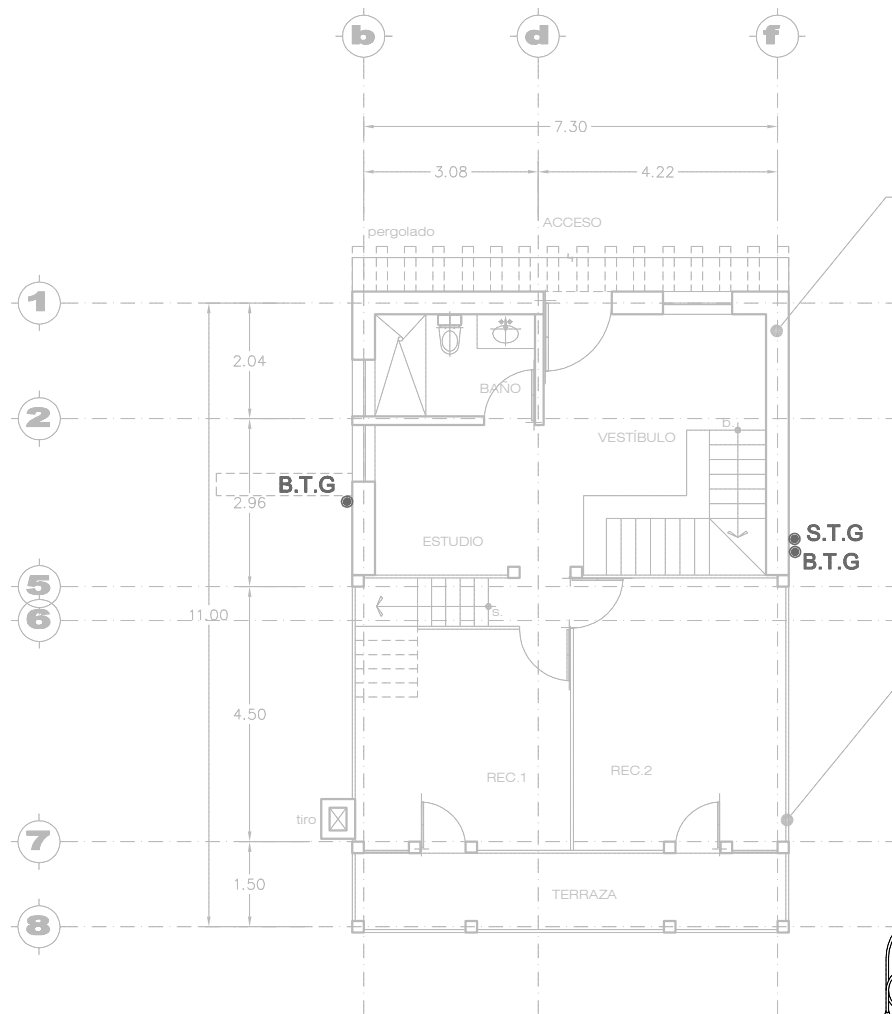


CROQUIS DE LOCALIZACIÓN

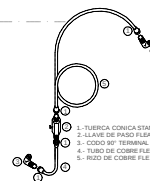
SIMBOLOGIA GAS

	VALVULA DE GLOBO
	VALVULA DOBLE CHECK
	PUNTA TAPONADA
	REGULADOR DE BAJA PRESIÓN
	LLAVE DE PASO
	RIZO
	ESTUFA DE 4 QUEMADORES HORNO Y COOMA
	CALENTADOR DOBLE AL PASO
	SECADORA DE ROPA
	TUBERÍA DE GAS TIPO L 19MM
	S.T.G. SUBE TUBERÍA DE GAS TIPO L
	B.T.G. BAJA TUBERÍA DE GAS TIPO L

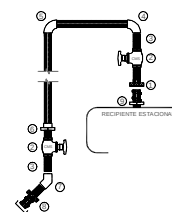
PRESENTA: FRANCISCO JOSÉ LÓPEZ TENORIO		OBRA: MODELO DE VIVIENDA VERNÁCULA SUSTENTABLE	
MATRÍCULA: 8306181A		UBICACIÓN: LOCALIDAD DE ICHUPÍ MPIO. DE TZINTZUNTZAN, MICH.	
ASESOR: M. ARQ. ANA ROSA VELÁSQUEZ ÁVALOS		CONTENIDO: PLANTA BAJA	
PROYECTO EJECUTIVO			
FACULTAD DE ARQUITECTURA			
U.M.S.N.H.			
ESCALA: 1:150	ADAPTACIÓN: M.T.S.		
FECHA: JUNIO DEL 2014	No. 44	I. INST. DE COMBUSTIBLES	



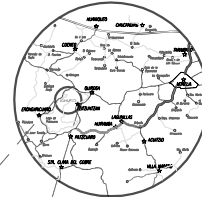
planta de acceso



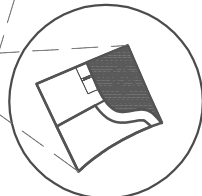
- 1.- TUBERÍA CONICA STANDARD
- 2.- LLAVE DE PASO FLEJE A FLARE
- 3.- CODO 90° TERMINAL HEMBRA
- 4.- TUBO DE COBRE FLEXIBLE
- 5.- PUNTO DE COBRE FLEXIBLE 6.6M POR REGLAMENTO



- 1.- ACOPLADOR ACME A Ø12.7 MM
- 2.- VALVULA GLOBO VAPOR Ø12.7 MM (Ø10/Ø12)
- 3.- NIPLE GALVANIZADO CON CORRIERA Ø12.7 MM
- 4.- CODO CONECTOR CU R. INT. Ø12.7 MM
- 5.- CODO CU Ø12.7 MM
- 6.- CONECTOR CU R. EXT. Ø12.7 MM
- 7.- CODO GALVANIZADO Ø12.7 X 45°
- 8.- VALVULA COMBINADA NO RETROCESO Y EXCESO DE FLUJO Ø12.7 MM
- 9.- VALVULA DE RETORNO DE VAPOR (INTEGRADA DE FABRICA AL RECIPIENTE)
- 10.- TUBO DE COBRE



MACROLOCALIZACIÓN



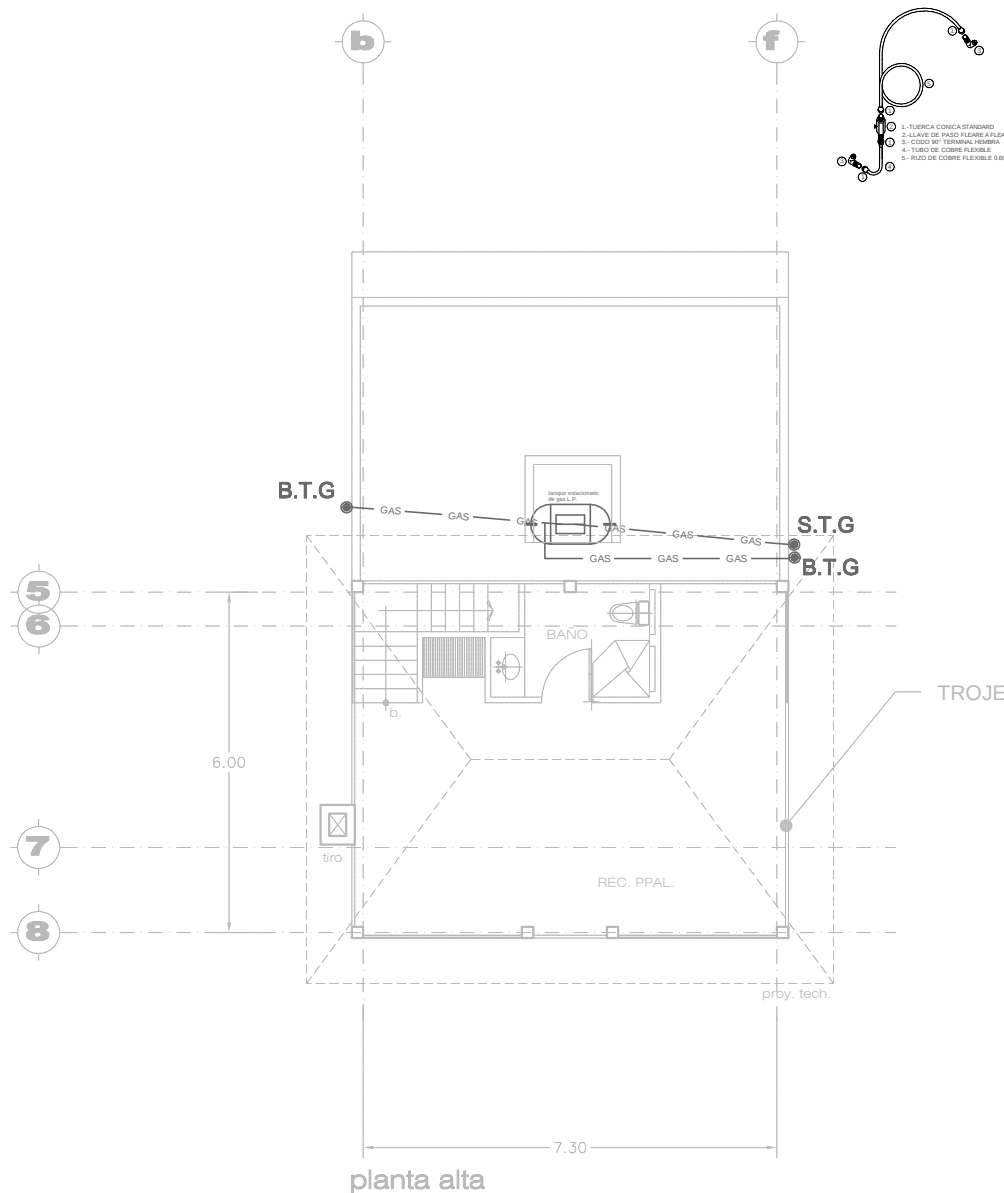
CROQUIS DE LOCALIZACIÓN

SIMBOLOGIA GAS

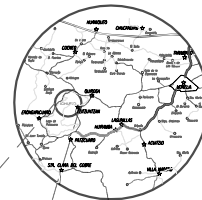
	VALVULA DE GLOBO
	VALVULA DOBLE CHECK
	PUNTA TAPONADA
	REGULADOR DE BAJA PRESIÓN
	LLAVE DE PASO
	RIZO
	ESTUFA DE 4 QUEMADORES HORNO Y COAMA
	CALENTADOR DOBLE AL PASO
	SECADORA DE ROPA

	TUBERÍA DE GAS TIPO L 19MM
	S.T.G. SUBE TUBERÍA DE GAS TIPO L
	B.T.G. BAJA TUBERÍA DE GAS TIPO L

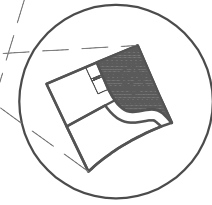
PRESENTA:		OBRA:	
FRANCISCO JOSÉ LÓPEZ TENORIO		MODELO DE VIVIENDA VERNÁCULA SUSTENTABLE	
MATRÍCULA:		UBICACIÓN:	
8306181A		LOCALIDAD DE ICHUPÍO MPIO. DE TZINTZUNTZAN, MICHO.	
ASISOR:		CONTENIDO:	
M. ARQ. ANA ROSA VELÁSQUEZ ÁVALOS		PLANTA DE ACCESO	
PROYECTO EJECUTIVO			
FACULTAD DE ARQUITECTURA			
U.M.S.N.H.		I. INST. DE COMBUSTIBLES	
ESCALA:			
1:150			
ACOTACIONES:			
MTS.			
FECHA:	Nº.	CODIGO	
JUNIO DEL 2014	45		



1. ACOPLADOR ACME A Ø12.7 MM.
2. VALVULA GLOBO VAPOR Ø12.7 MM. (20/20CM2)
3. NIPLE GALVANIZADO CON CORRIENDA Ø12.7 MM.
4. CODO CONECTOR CU. R. INT. Ø12.7 MM.
5. CODO CU. Ø12.7 MM.
6. CONECTOR CU. R. EXT. Ø12.7 MM.
7. CODO GALVANIZADO Ø12.7 X 45°
8. VALVULA COMBINADA NO RETROCESO Y EXCESO DE FLUJO Ø12.7 MM.
9. VALVULA DE RETORNO DE VAPOR (INTEGRADA DE FABRICA AL RECIPIENTE)
10. TUBO DE COBRE.



MACROLOCALIZACIÓN



CROQUIS DE LOCALIZACIÓN

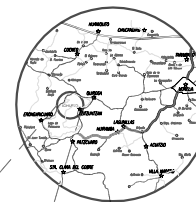
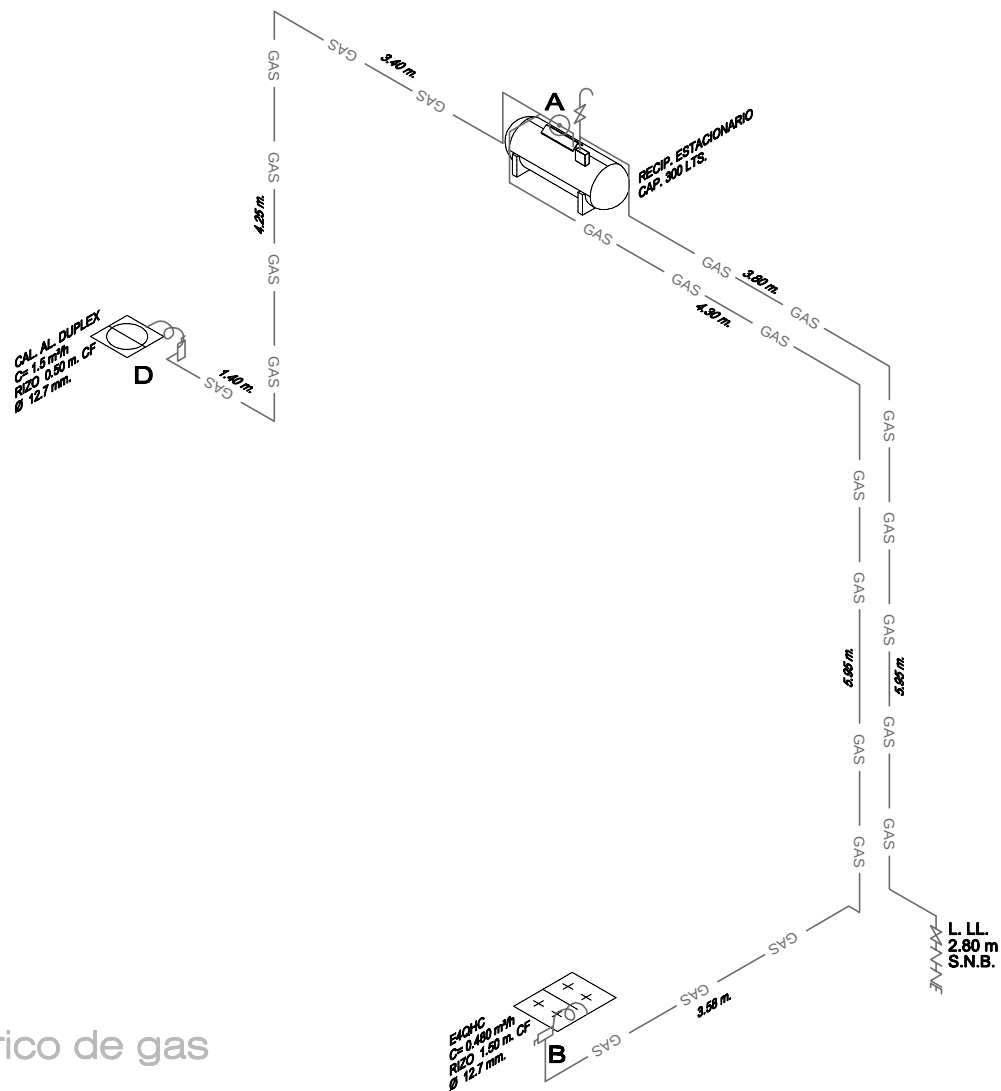
SIMBOLOGIA GAS

	VALVULA DE GLOBO
	VALVULA DOBLE CHECK
	PUNTA TAPONADA
	REGULADOR DE BAJA PRESIÓN
	LLAVE DE PASO
	RIZO
	ESTUFA DE 4 QUEMADORES HORNO Y COAMA
	CALENTADOR DOBLE AL PASO
	SECADORA DE ROPA
	TUBERÍA DE GAS TIPO L 19MM
	S.T.G SUBE TUBERÍA DE GAS TIPO L
	B.T.G BAJA TUBERÍA DE GAS TIPO L

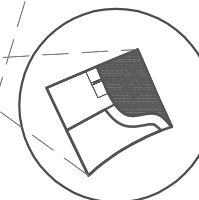
PRESENTA:	FRANCISCO JOSÉ LÓPEZ TENORIO	OBRAS:	MODELO DE VIVIENDA VERNÁCULA SUSTENTABLE
MATRÍCULA:	8306181A	UBICACIÓN:	LOCALIDAD DE ICHUPÍ MPIO. DE TZINTZUNTZAN, MICH.
ABRADOR:	M. ARG. ANA ROSA VELASCO ÁVALOS	CONTENIDO:	PLANTA ALTA
PROYECTO EJECUTIVO			
FACULTAD DE ARQUITECTURA			
U.M.S.N.H.			
ESCALA:	1:150	ADOPTACIÓN:	MTS.
FECHA:	JUNIO DEL 2014	No.	45
		CODIGO	I. INST. DE COMBUSTIBLES

1.3

isométrico de gas



MACROLOCALIZACIÓN



CROQUIS DE LOCALIZACIÓN

SIMBOLOGIA GAS

	VALVULA DE GLOBO
	VALVULA DOBLE CHECK
	PUNTA TAPONADA
	REGULADOR DE BAJA PRESIÓN
	LLAVE DE PASO
	RIZO
	ESTUFA DE 4 QUEMADORES HORNO Y COAMA
	CALENTADOR DOBLE AL PASO
	SECADORA DE ROPA
	TUBERÍA DE GAS TIPO L 19MM
S.T.G.	SUBE TUBERÍA DE GAS TIPO L
B.T.G.	BAJA TUBERÍA DE GAS TIPO L

PRESENTA: FRANCISCO JOSÉ LÓPEZ TENORIO	OBRA: MODELO DE VIVIENDA VERNÁCULA SUSTENTABLE
MATRÍCULA: 8306181A	UBICACIÓN: LOCALIDAD DE ICHUPU MPIO. DE TZINTZUNTZAN, MICH.
ASESOR: M. ARG. ANA ROSA VELASCO ÁVALOS	CONTENIDO: ISOMÉTRICO DE GAS
PROYECTO EJECUTIVO	1.4
FACULTAD DE ARQUITECTURA	
U.M.S.N.H.	
ESCALA: S/E	ADAPTACIÓN: M.TS.
FECHA: JUNIO DEL 2014	No. 47
	CODIGO I. INST. DE COMBUSTIBLES

4.4. Proceso constructivo

En la realización de este proyecto, se aplicaron las siguientes técnicas constructivas, siempre pensando en el uso de materiales locales y naturales en la medida de lo posible:

- Cimentación de mampostería de piedra braza, obtenida del sitio durante la limpieza y nivelación del terreno, asentada con mortero cemento-arena en proporción 1:4.



fotografía: Francisco López (2013), cimentación de mampostería de piedra del sitio, Ichupio, Mx.

- Muros de block de adobe 40x20x10 fabricados en sitio, asentados con arcilla, en espesor de 40cm en planta baja, y 40 y 20cm en planta de acceso.



fotografía: Francisco López (2013), construcción de muros con block de adobe, Ichupio, Mx.



fotografía: Francisco López (2013), construcción de muros con block de adobe, Ichupio, Mx.

- Entrepisos de madera con tablones de 2"x12"x8 1/4', soportados por polines de madera de 3x3".



fotografía: Francisco López (2013), entrepiso con tablones de madera, Ichupio, Mx.



fotografía: Francisco López (2013), entrepiso con tablones de madera, Ichupio, Mx.

- Desmontaje y reubicación de troje con proceso constructivo original: muros de madera en tablones machimbrada, pisos de tablones de madera, techumbre a base de vigas de madera machimbrada y tablones de madera.



fotografía: Osvaldo Martínez (2013), desmontaje de troje, Los Tepetates, Mx.



fotografía: Osvaldo Martínez (2013), desmontaje de troje, Los Tepetates, Mx.



fotografía: Osvaldo Martínez (2013), desmontaje de troje, Los Tepetates, Mx.



fotografía: Francisco López (2013), reubicación y montaje de troje, Ichupio, Mx.



fotografía: Francisco López (2013), reubicación y montaje de troje, Ichupio, Mx.



fotografía: Francisco López (2013), reubicación y montaje de troje, Ichupio, Mx.

- Aplanado repellado con mezcla de barro-cal y baba de nopal, reforzado con malla de gallinero en toda su superficie, fijada con corcholata y clavo.



fotografía: Francisco López (2013), aplanado repellado de arcilla, Ichupio, Mx.



fotografía: Francisco López (2013), sujeción para refuerzo de malla en repellado, Ichupio, Mx.



fotografía: Francisco López (2013), aplanado repellido de arcilla, Ichupio, Mx.



fotografía: Francisco López (2013), aplanado repellido de arcilla, Ichupio, Mx.

- Toda la madera fue tratada con plaguicida natural a base de sal, y sellada con aceite de linaza.
- Pisos de loseta de barro recocido 20x20x1cm, asentado con mortero cemento-arena en proporción 1:3, terminado sellado con aceite de linaza.



fotografía: Francisco López (2013), pisos de loseta de barro recocido, Ichupio, Mx.

- Impermeabilizante prefabricado granular rojo 3.0mm de fibra de vidrio para recibir teja de barro recocido.



fotografía: Francisco López (2013), impermeabilizante prefabricado en techumbres, Ichupio, Mx.

4.5. Memoria descriptiva

A continuación se describe el proceso de obra, así como la aplicación de ecotécnicas e instalaciones.

Se adquirió un terreno en la localidad de Ichupio por su bondadoso clima e impresionantes vistas al lago de Pátzcuaro. El terreno tiene una superficie de 2,091.10m², por lo que se optó por hacer una subdivisión en tres partes, para ocupar una en la construcción de la vivienda, y las otras dos partes en la implementación de un huerto familiar y siembra de árboles frutales.



fotografía: Francisco López (2012), vista panorámica desde el terreno hacia el lago, Ichupio, Mx.

Se procedió a hacer el trazo y nivelación de la subdivisión y la ubicación de la vivienda, para conformar las plataformas de desplante y los muros de contención a base de

mampostería de piedra braza del sitio, tratando de respetar al máximo la pendiente natural del terreno.



fotografía: Francisco López (2012), muros de contención de piedra braza en el perímetro del terreno, Ichupio, Mx.

Inicialmente se llevaron a cabo los trabajos de barda perimetral en el extremo sur del terreno (opuesto a la vista al lago), y la fabricación de una cisterna para almacenar agua potable y pluvial, con capacidad para 70,000 lts., con muros de tabicón, asentado con mortero cemento-arena en proporción 1:4, y repellado con mortero e impermeabilizante integral. La ubicación de la cisterna se propuso en la zona más baja del terreno aprovechando la topografía natural, y debido a que la toma de agua potable tiene su acometida en este punto.



fotografía: Francisco López (2012), barda perimetral en el extremo sur, Ichupio, Mx.



fotografía: Francisco López (2012), construcción de cisterna, Ichupio, Mx.



fotografía: Francisco López (2012), construcción de cisterna, Ichupio, Mx.

Posteriormente se adquirió una *troje* ubicada en la localidad de Los Tepetates a pocos kilómetros de Opopeo, construida originalmente en 1937. Se hizo un levantamiento para determinar si era factible un traslado pieza a pieza de la troje, hasta la ubicación del terreno en Ichupio, comprobando que las piezas de madera se encontraban en condiciones óptimas para ser desmanteladas y trasladadas a su nueva y definitiva ubicación. Se procedió a marcar las piezas una a una en muros, pisos, plafones y estructura, y se desmanteló.

Simultáneamente, en Ichupio, se hizo el trazo para una subestructura con medidas perimetrales similares a la troje, para su montaje. Se desplantó la cimentación a base de mampostería de piedra del sitio, y muros perimetrales a base de bloques de adobe.

Sobre esta primera parte de la construcción (planta baja), se montó la troje previamente marcada y trasladada desde su ubicación original, Se ensambló con las técnicas originales autoportantes, con los materiales y las dimensiones originales, en su mitad inferior. La

parte superior fue modificada en altura para cambiar el uso de granero del tapanco de la troje, a un espacio habitable.



fotografía: Francisco López (2013), montaje de la troje con el sistema constructivo original, Ichupio, Mx.



fotografía: Francisco López (2013), montaje de la troje con el sistema constructivo original, Ichupio, Mx.



fotografía: Francisco López (2013), montaje de la troje con el sistema constructivo original, Ichupio, Mx.



fotografía: Francisco López (2013), montaje de la troje y adaptación de altura superior, Ichupio, Mx.

Durante el montaje de la troje, se llevaron a cabo los trabajos en la planta de acceso, cimentación de mampostería de piedra, muros de adobe, instalaciones eléctricas e hidrosanitarias en la vivienda.



fotografía: Francisco López (2013), instalaciones hidrosanitarias, Ichupio, Mx.

Los muros de adobe se prepararon con corcholatas y malla de gallinero para recibir el aplanado repellado a base de mezcla de barro, cal, baba de nopal, agua y sal.



fotografía: Francisco López (2013), preparación para recibir repellado de barro, Ichupio, Mx.

Una vez terminados los repellados al interior y exterior de la vivienda, se les dio un terminado fino a base de una mezcla más líquida de barro con sellador.



fotografía: Francisco López (2013), acabado fino en aplanado, Ichupio, Mx.

Mientras tanto en el área de acceso se coló la losa de concreto $F'c=250\text{kg/cm}^2$ de 10cm de espesor, armada con varilla del No. 3 a cada 40cm en ambos sentidos sobre malla electrosoldada 6-6/10-10, con cimbra permanente a base de vigas de madera de pino de 4"X8"X8 1/4" y tabloncillos de madera de pino de 2"X12"X8 1/4", con una capa de cartón asfaltado entre la madera y el concreto. La losa tiene una pendiente del 10% hacia el frente para canalizar los escurrimientos pluviales. Las vigas de la cimbra permanente continúan hacia el frente formando el pergolado que protegerá la fachada principal.



fotografía: Francisco López (2013), losa de concreto armado y pergolado fontal de madera, Ichupio, Mx.

El piso en planta baja se forjó a base de cargadores de madera de 3" sobre el terreno mejorado con filtro y tepetate compactado. Las entrecalles se rellenaron con concreto pobre; y se terminó con la colocación de tablones de madera.



fotografía: Francisco López (2013), preparación para recibir piso de madera, Ichupio, Mx.



fotografía: Francisco López (2013), piso de madera, Ichupio, Mx.

Se forjó la chimenea con tabique de barro recocido, con acabado 'charandeado' de mezcla de barro, cal, y sellador. Al interior de la vivienda se le dio un acabado con ladrillo de barro recocido cuatrapeado.



fotografía: Francisco López (2013), forjado de chimenea, Ichupio, Mx.

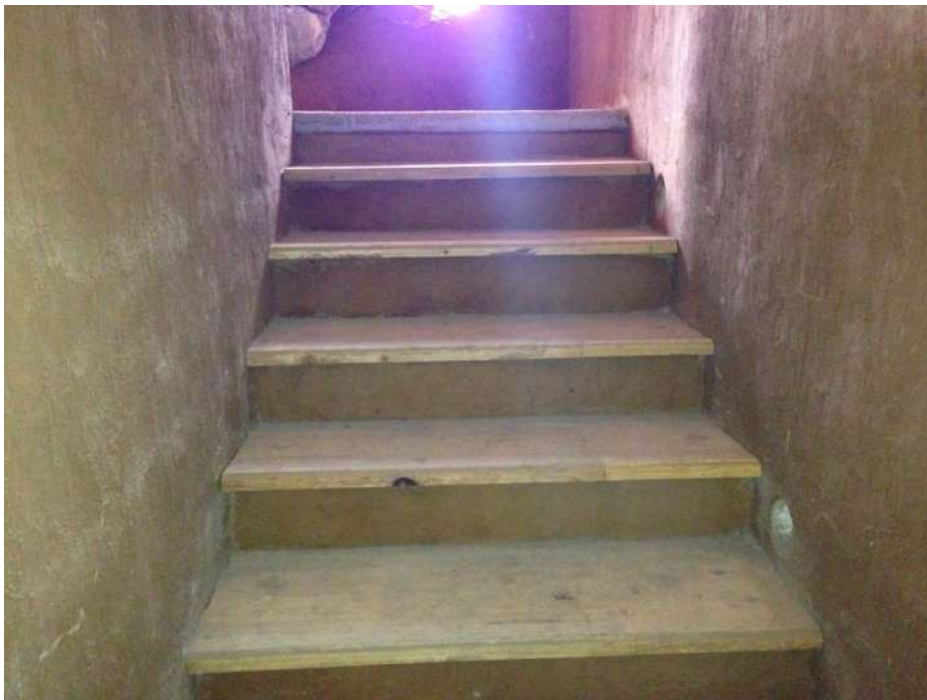


fotografía: Francisco López (2013), forjado de chimenea, Ichupio, Mx.

En la planta de acceso se fabricó el firme de concreto para recibir loseta de barro rojo recocido en formato 20x20cm. Las huellas de la escalera son de tablón de madera. Y en el baño, en área de regadera el piso es de recortes de mármol reciclado de otras obras.



fotografía: Francisco López (2013), firme de concreto y loseta de barro recocido, Ichupio, Mx.



fotografía: Francisco López (2013), escalones de madera, Ichupio, Mx.

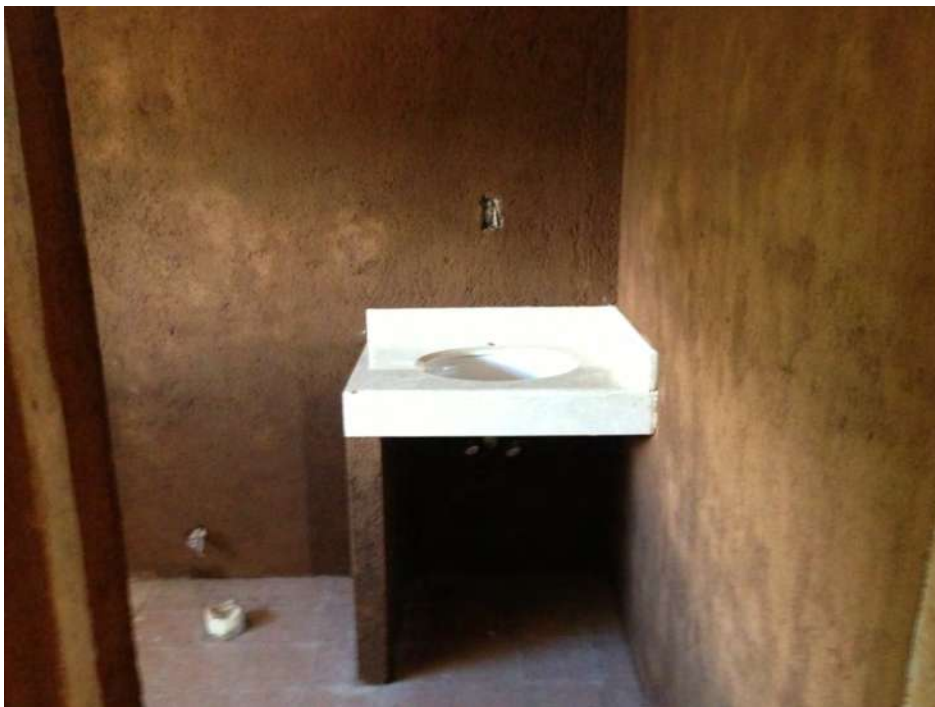


fotografía: Francisco López (2013), piso de mármol reciclado de otras obras, Ichupio, Mx.

Se forjaron las barras de trabajo en cocina y plancha para ovalin en baño a base de concreto $F'c=150\text{kg/cm}^2$ armado con varilla de $3/8"$.



fotografía: Francisco López (2013), barras en cocina de concreto armado, Ichupio, Mx.



fotografía: Francisco López (2013), plancha de ovalin, Ichupio, Mx.

Terminado en la banqueta de acceso con piedra laja y sobrantes de loseta de barro.



fotografía: Francisco López (2013), banqueta de acceso, Ichupio, Mx.

Una vez terminada de montar la troje y sus adaptaciones en planta alta, se impermeabilizó con sistema prefabricado en rollo, para proteger la madera y recibir la teja de barro recocido.

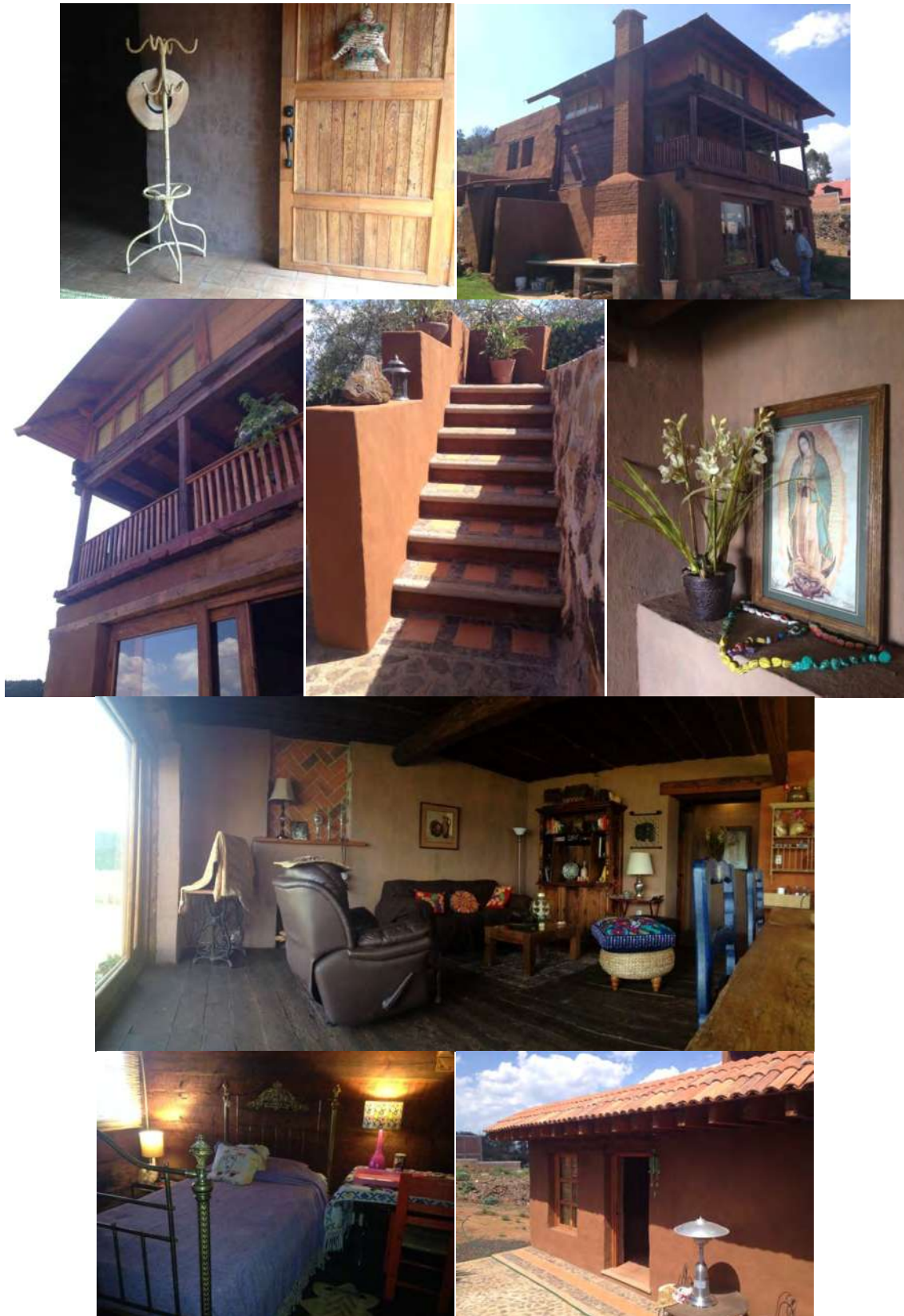


fotografía: Francisco López (2013), impermeabilizante prefabricado, Ichupio, Mx.



fotografía: Francisco López (2013), impermeabilizante prefabricado, Ichupio, Mx.

La obra terminada:



fotografía: Wendy Villarreal (2014), la obra terminada, Ichupio, Mx.

4.6. Análisis económico

Un estimado aproximado de la inversión inicial es necesario para determinar la factibilidad del proyecto; a continuación se detalla de manera generalizada el costo por partidas:

<i>PARTIDA</i>	<i>UBICACIÓN</i>	<i>SUPERFICIE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>COSTO POR m²</i>	<i>COSTO TOTAL</i>
TERRENO	sup. terreno	2,091.10	m ²	\$239.108	\$500,000.00
SUB TOTAL 1					\$500,000.00
VIVIENDA	planta baja	70.66	m ²	\$2,500.00	\$176,650.00
	planta de acceso	38.50	m ²	\$2,500.00	\$96,250.00
	troje planta de acceso	48.51	m ²	\$1,236.86	\$60,000.00
	troje planta alta	48.51	m ²	\$1,236.86	\$60,000.00
	planta alta baño	9.98	m ²	\$2,500.00	\$24,950.00
	planta alta modificación troje	48.51	m ²	\$1,421.39	\$68,951.63
SUB TOTAL 2					\$486,801.63
ÁREAS EXTERIORES	jardines y estacionamiento	601.39	m ²	\$100.00	\$60,139.00
	huerto familiar	591.06	m ²	\$60.00	\$35,463.60
	zona arbolada	659.08	m ²	\$67.00	\$44,158.36
SUB TOTAL 3					\$139,760.96
GRAN TOTAL					\$1'126,562.59

FIG. 20, Francisco López (2013), análisis económico.

CAPÍTULO 5:

CONCLUSIONES

Una vez terminado el proceso constructivo de la obra, de tal modo que la propuesta de diseño se hace palpable, se puede concluir con certeza que los objetivos básicos del proyecto se han cumplido, a pesar de que en el transcurso de la ejecución de la obra se replantearon algunas decisiones que fueron parte del proyecto base, como por ejemplo el prescindir de paneles fotovoltaicos en pro de respetar la imagen de la troje y algunos otros de menor relevancia.

Es un hecho que las ecotecnologías aplicadas promueven la sustentabilidad de la vivienda pero también lo hace el uso de técnicas constructivas vernáculas y aún con más fuerza ya que éstas llevan implícita la sabiduría centenaria de la búsqueda de confort con los materiales que se encuentran dentro de su entorno, en contraposición a la falsa imagen que la mercadotecnia, muchas veces en complicidad con las autoridades, quieren inculcar en la ideología popular hasta el punto de marcar clases sociales de acuerdo con los materiales de construcción usados.

El resultado de este proyecto demuestra que con el uso de materiales propios de la región, como el adobe, la madera, técnicas constructivas locales, una orientación adecuada, tomando ventaja del terreno para provocar sombras en los lugares necesarios, proteger las fachadas que reciben mayor incidencia solar, por medio de elementos decorativos (parasoles, aleros, pergolados, etc), el uso de la cal y la baba de nopal como aglutinantes, la sustitución de las pinturas acrílicas por pintura a base de cal, la cual tiene la propiedad de eliminar bacterias y gérmenes, la generación de ventilaciones cruzadas, se puede generar niveles de confort de muy buena calidad.

Si a todo esto le sumamos el uso de una o varias ecotecnologías, como en este caso es la recuperación de las aguas pluviales para el consumo de los habitantes, la reincorporación al subsuelo de las aguas negras una vez tratadas por medio de fosa séptica, calentador solar, huerto familiar y zona de árboles frutales, para producir granos, frutos y vegetales que ayuden económicamente a los habitantes y por qué no, la posibilidad de tener un ingreso

económico a partir del excedente de producción que bien puede ser por venta directa o trueque como hace no muchos años se hacía, incrementando las ventajas y aciertos al proyecto global.

La implementación de ecotecnologías permite el manejo responsable de los desechos y consumos familiares como en la composta por ejemplo.

Se trata en fin, de un proyecto, llevado a la realidad a través de un proceso evolutivo de diseño y construcción, adaptación al sitio, reciclaje de materiales, uso de recursos locales que en conjunto concibieron una vivienda sustentable, confortable y respetuosa con su entorno.

BIBLIOGRAFÍA REFERIDA

AZEVEDO Salomao, María Eugenia, *La vivienda purépecha en la dimensión de la cultura material e inmaterial*, México

COSTA Durán, Sergi, *Casas Ecológicas*, España 2007

GUERRERO, Luis, *Patrimonio Construido con Tierra*, México, Programa Editorial de la División de Ciencias y Artes para el Diseño, Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco, 2007

KASPÉ, Vladimir, *Arquitectura como un todo*, México, ED. Diana, 1986

LEY DE DESARROLLO URBANO DEL ESTADO DE MICHOACÁN DE OCAMPO, Gobierno del Estado de Michoacán, 2007.

LÓPEZ DE ASIAIN ALBERICH, María, *Acercamiento a criterios arquitectónicos ambientales para comunidades aisladas en áreas naturales protegidas de Chiapas*, México 2003

MANUAL DE CONSTRUCCIÓN DE ESTRUCTURAS LIGERAS DE MADERA, Comisión Forestal de América del Norte, México, D.F., 1994.

PLAN DE DESARROLLO INTEGRAL DEL ESTADO DE MICHOACÁN 2012-2015, Coordinación de Planeación para el Desarrollo, Gobierno del Estado de Michoacán.

PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL DE PÁTZCUARO 2012-2015, H. Ayuntamiento de Pátzcuaro.

SAN MARTIN, Macarena, *Diseño Escandinavo*, España, ED. Colón, 2008

VAN LENGEN, Johan, *Manual del Arquitecto Descalzo*, México, ED. Concepto S.A., 1988

WHITE, Edward T., *Manual de Conceptos de Formas Arquitectónicas*, México, ED. Trillas, 1995.

Direcciones de Internet

Diseño Integrado, Permacultura y Ecología Profunda, <http://www.tierramor.org/>

FOSTER + PARTNERS, Proyectos, <http://www.fosterandpartners.com/Practice/Default.aspx>

Programa de Ordenamiento Territorial de la Zona Metropolitana de Morelia, http://suma.michoacan.gob.mx/index.php?option=com_content&task=view&id=397

ROMBIOLA, Nicolas, Crisis energética de 1973, <http://www.finanzzas.com/crisis-energetica-de-1973>, fecha de consulta 6 de junio de 2013

ALREDEDORES DE PÁTZCUARO Tzintzuntzan, <http://www.patzcuaro.com/tzintzuntzan.html>

PLAN DE MANEJO DEL LAGO DE PÁTZCUARO, http://www.inecc.gob.mx/descargas/cuencas/2009_taller_subcuencas_patzcuaro.pdf

SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL, http://smn.cna.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=42&Itemid=75

MANUAL BÁSICO “PRODUCCION DE HORTALIZAS“, ALCÁZAR OCAMPO, Juan Carlos, MARZO DEL 2010, http://www.utn.org.mx/docs_pdf/novedades/MANUAL_HORTALIZAS_PESA_CHIAPAS_2010.pdf

ESTABLECIMIENTO DE UN HUERTO DE DURAZNO, SAGARPA, <http://www.sagarpa.gob.mx/desarrolloRural/Documents/fichasaapt/Establecimiento%20de%20huerto%20de%20Durazno.pdf>

SECRETARÍA DE ECONOMÍA, PROMÉXICO, <http://www.promexico.gob.mx/desarrollo-sustentable/arquitectura-sustentable-en-mexico-es-amigable-con-el-medio-ambiente.html>

ANEXOS

REGLAMENTACIÓN APLICABLE

ESPECIFICACIONES PARTICULARES

Los reglamentos municipales y demás disposiciones aplicables en la población de Ichupio se desahogan mediante un encargado del orden que asume las funciones del ministerio público conforme a las reglas establecidas en el Art. 24 de la Ley Orgánica de la Procuraduría General de Justicia del Estado, vigilando el cumplimiento de las disposiciones reglamentarias que expida el Ayuntamiento de Tzintzuntzan, Michoacán³⁰, y reportando a la autoridad correspondiente las violaciones que haya de los mismos, auxiliando en todo lo que se requiera al Presidente Municipal, para el mejor cumplimiento de sus funciones si así lo solicitara sin violentar *usos y costumbres*, desempeñando todas las demás funciones que le encomiende esta Ley.

³⁰ Bando de Gobierno del Municipio de Tzintzuntzan, Michoacán, publicado el 10 de octubre de 2007 en el Periódico Oficial

Lista de Figuras

FIG 1, Francisco López (2013), variables de hipótesis.

FIG 2, Google Maps (2013), vientos dominantes, Ichupio, Mx.

FIG 3, Francisco López (2013), gráfica de asoleamientos para Ichupio, Mx.

FIG 4, Francisco López (2013), gráfica solar equidistante para Ichupio, Mx.

FIG 5, Google Maps (2013), macrolocalización, Ichupio, Mx.

FIG 6, Google Maps (2013), microlocalización, Ichupio, Mx.

FIG 7, Servicio Meteorológico Nacional (2010), normales climatológicas para el municipio de Pátzcuaro, Mx.

FIG 8, Google Maps (2013), topografía, Ichupio, Mx.

FIG 9, Francisco López (2012), topografía del terreno, Ichupio, Mx.

FIG 10, Plan de Manejo del Lago de Pátzcuaro (2009), vegetación en Ichupio, Mx.

FIG 11, Plan de Manejo del Lago de Pátzcuaro (2009), geología en Ichupio, Mx.

FIG 12, Francisco López (2012), programa de necesidades, elaboración propia para estudio de actividades.

FIG 13, Francisco López (2012), programa arquitectónico, elaboración propia para estudio de áreas.

FIG 14, Ingeniería e innovación en proyectos eléctricos, "energías alternativas para un desarrollo sustentable" (2013), calentador solar de agua.

FIG 15, Luisa Acosta (2012), calentador solar de agua.

FIG 16, Francisco López (2012), análisis de anteproyecto, elaboración propia para propuesta de diseño.

FIG 17, Francisco López (2012), análisis de anteproyecto, elaboración propia para propuesta de diseño.

FIG 18, Francisco López (2012), análisis de anteproyecto, elaboración propia para propuesta de diseño.

FIG 19, Francisco López (2013), listado de planos.

FIG 20, Francisco López (2013), análisis económico.