



# Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

Facultad de Arquitectura

Colegio de Diseño Urbano Ambiental

**Tesis Interdisciplinaria para obtener el Título de:**

Licenciado en Diseño Urbano Ambiental

## Asesores:

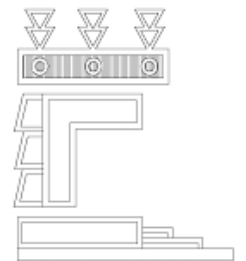
(100089011) Mtro. José Arturo Vázquez Mancilla  
(100066277) Mtro. José Ricardo Fdez. de Lara Aguilar  
(100196266) Mtro. José Luis Regino Contreras

## Tema

Fraccionamiento Habitacional Bioclimático en el Municipio de Tecamachalco, Puebla.

## Presenta:

➤ (200830896) Hiram Hazzael Ortega Lara



**INDICE**

INTRODUCCIÓN .....	4
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	5
HIPÓTESIS .....	6
OBJETIVO GENERAL .....	6
OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	6
JUSTIFICACIÓN .....	7
DELIMITACIÓN ESPACIAL Y TEMPORAL .....	8
IMPACTO ÉTICO, SOCIAL, TECNOLÓGICO, ECONÓMICO Y AMBIENTAL .....	9
<b>CAPITULO 1.- MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL .....</b>	<b>11</b>
1.1 CONCEPTOS TEÓRICOS .....	11
1.2 ANALOGÍAS NACIONALES BIOCLIMÁTICAS .....	13
1.3 ANALOGÍAS INTERNACIONALES BIOCLIMÁTICAS .....	15
<b>CAPITULO 2.- LA VIVIENDA EN MÉXICO .....</b>	<b>19</b>
2.1 DEFINICIÓN .....	19
2.2 INSTITUCIONES DE CRÉDITO HIPOTECARIO .....	19
2.2.1 INFONAVIT .....	19
2.2.1.1 Historia .....	19
2.2.1.2 Obtener un Crédito .....	19
2.2.1.3 Cantidad a pagar .....	20
2.2.2 FOVISSSTE .....	20
2.2.2.1 Historia .....	20
2.2.2.2 Obtener un Crédito .....	21
2.2.2.3 Cantidad a pagar .....	21
2.3 NORMATIVA .....	23
2.3.1 Plan de Desarrollo Municipal H. Ayuntamiento de Tecamachalco, Puebla .....	23
2.3.2 Ley de Fraccionamientos .....	25
2.3.3 Ley del Agua para el Estado de Puebla .....	26
2.3.4 Normas Oficiales Mexicanas Uso Eficiente y la Preservación De Los Cuerpos de Agua y Bienes Nacionales .....	26
2.3.5 Comisión Federal de Electricidad .....	27
2.3.6 Norma Oficial Mexicana Instalaciones Eléctricas .....	27
2.3.7 Norma Oficial Mexicana SECRETARIA DE ENERGIA .....	28
2.4 CONDICIONES ACTUALES DE LA VIVIENDA EN TECAMACHALCO .....	29
2.4.1 Población del Municipio de Tecamachalco .....	29
2.4.2 Vivienda dentro del Municipio .....	29
2.4.3 Materiales de Construcción .....	30
<b>CAPITULO 3.- ANÁLISIS URBANO .....</b>	<b>32</b>
3.1 TECAMACHALCO, PUEBLA .....	32
3.2 ANTECEDENTES HISTÓRICOS .....	34
3.2.1 Personajes Ilustres .....	34
3.2.2 Fiestas, Danzas y Tradiciones .....	34
3.3 ANÁLISIS FÍSICO NATURAL .....	35
3.3.1 Hidrología .....	35
3.3.2 Extracción y Distribución .....	35
3.3.3 Precipitación .....	35
3.3.4 Balance De Aguas Subterráneas .....	36
3.3.5 Vulnerabilidad .....	36
3.3.6 Zona De Riesgo .....	36
3.3.7 Sismicidad .....	36
3.3.8 Vulcanismo .....	37
3.3.9 Derrumbes .....	37
3.3.10 Sequias .....	37

3.3.11	Tormentas Eléctricas .....	37
3.3.12	Climatología .....	38
3.3.12.1	Temperatura Media.....	38
3.3.12.2	Vientos Dominantes.....	38
3.3.13	Vivienda Digna.....	38
3.3.14	Infraestructura.....	39
3.3.15	Normatividad.....	39
3.3.16	Autoconstrucción .....	39
3.3.17	Derechohabientes y Créditos para vivienda.....	39
3.4.	ANÁLISIS URBANO ARQUITECTÓNICO .....	40
3.4.1	Localización del Lugar .....	40
3.4.2	Infraestructura Urbana.....	40
3.4.3	Vialidades .....	41
3.4.4	Mobiliario Urbano.....	41
3.4.5	Asolamiento Natural .....	42
3.4.6	Fotografías del Lugar.....	42
<b>CAPITULO 4.- ENERGÍAS SUSTENTABLES APLICABLES EN VIVIENDA.....</b>		<b>44</b>
4.1	CAPTACIÓN DE AGUA PLUVIAL .....	44
4.1.1	Definición .....	44
4.1.2	Ventajas .....	45
4.1.3	Desventajas .....	45
4.1.4	Detalle de Sistema de Capitación .....	46
4.2	REUTILIZACIÓN DE AGUAS GRISES.....	46
4.2.1	El Sistema Unitario de Tratamiento del Agua, Nutrientes y Energía (SUTRANE).....	47
4.3	CALENTADORES SOLARES.....	49
4.4	COMPOSTA.....	50
<b>CAPITULO 5.- PROYECTO EJECUTIVO URBANO – ARQUITECTONICO .....</b>		<b>52</b>
5.1	RELACIÓN DE PLANOS DEL PROYECTO URBANO (CLAVE: PU) .....	52
5.2	RELACIÓN DE PLANOS DEL ANÁLISIS DE SITIO (CLAVE: AS).....	52
5.3	RELACIÓN DE PLANOS DEL ANTEPROYECTO URBANO-ARQUITECTÓNICO (CLAVE: AP).....	53
5.4	RELACIÓN DE PLANOS DEL CRITERIO DE INSTALACIONES .....	53
5.4.1	Relación de Planos de la Instalación Hidráulica (CLAVE: PIH) .....	53
5.4.2	Relación de Planos de la Instalación Sanitaria (CLAVE: PIS) .....	54
5.4.3	Relación de Planos de la Instalación Eléctrica (CLAVE: PIE) .....	54
5.5	RELACIÓN DE PLANOS DE LAS TECNOLOGÍAS CONSTRUCTIVAS .....	54
5.5.1	Relación de Planos de Cimentación (CLAVE: PC) .....	54
5.5.2	Relación de Planos Estructurales (CLAVE: PE) .....	55
<b>CAPITULO 6.- PRESUPUESTO GENERAL DEL PROYECTO.....</b>		<b>93</b>
6.1	PRESUPUESTO DE LA CASA TIPO I.....	93
6.2	PRESUPUESTO DE LA CASA TIPO II.....	99
6.3	PRESUPUESTO TOTAL DE LAS CASAS .....	105
<b>FUENTES DE INFORMACIÓN .....</b>		<b>106</b>
<b>RELACIÓN DE LAS IMÁGENES .....</b>		<b>108</b>
<b>RELACIÓN DE LAS TABLAS Y GRAFICAS.....</b>		<b>109</b>

## Introducción

Desde tiempos remotos hasta la fecha, el hombre ha buscado las condiciones óptimas para su pleno desarrollo aprovechando los recursos que le ofrece la madre naturaleza, sin embargo, la existencia y obtención de los mismos cada día se vuelve más complicado, la sobre explotación y falta de cultura sobre la renovación de estos, poco a poco nos ha ido limitando el fácil acceso a ellos. A nivel mundial uno de los problemas que afecta a la población es la escases del agua debido al constante crecimiento poblacional, cerca del 97.5% del agua total en el mundo es salada el 2.5% restante es agua dulce, de ese pequeño porcentaje el 1.6% está congelado y localizado en glaciares y casquetes polares, si a esto consideramos que desde el año 1975 a la actualidad la población mundial ha pasado de los 4,000 millones a los 7,000 millones y según la ONU se espera que para el año 2150 se alcancen los 27,000 millones de habitantes, se puede inferir que la existencia y abastecimiento del vital líquido será nulo para esa fecha, haciendo de la tierra un planeta totalmente inhabitable<sup>1</sup>.

La situación en México no es tan diferente, durante los últimos 60 años la población ha crecido cinco veces su número, con base al último censo nacional de población y vivienda realizado en el 2010 por el INEGI se tiene un total de 112.3 millones de habitantes, como consecuencia de este crecimiento poblacional la demanda de vivienda a nivel nacional ha crecido en un 6.6% entre los años 2011 y 2012, poco más de 4.4 millones de personas no cuentan con un espacio digno para vivir<sup>2</sup>. Aunado a esto, la presencia constante de nuevos asentamientos urbanos han desembocado en una serie de irregularidades para la sociedad en general, la más común y constante; la falta o nula presencia de servicios públicos entre ellos el suministro y abastecimiento de agua. Por ende estados tales como Aguascalientes, Coahuila, Colima, Tlaxcala y el Distrito Federal hoy en día carecen del vital líquido.



1.- Localización del Municipio de Tecamachalco Puebla<sup>5</sup>

A nivel local se estima que dentro de tres años la ciudad de Puebla sufrirá escasez de agua en dimensiones similares a la que ocurre en el Distrito Federal, según estudios del IMTA y la CONAGUA ubican a la capital del estado como la quinta urbe con el menor nivel de abasto en el país<sup>3</sup>. Actualmente un poblano recibe 177 litros de abasto de agua al día, en promedio equivale a un 30% menos a los 250 litros que recomienda la OMS para poder satisfacer las necesidades básicas de higiene y la preparación de alimentos<sup>5</sup>. Caso similar sucede en la zona geográfica a estudiar, Tecamachalco es uno de los 217 municipios que conforman al Estado de Puebla, actualmente cuenta con una población que rebasa los 70,000 habitantes, el índice de hacinamiento asciende a las 16,037 viviendas en el municipio, la dotación de agua potable se encuentra entre los 85 y 75 litros por habitante y en zonas más vulnerables se ha registrado una dotación de 67 litros por habitante<sup>6</sup>.

La probabilidad de crecimiento poblacional en esta zona asciende a los 85,000 habitantes en los próximos 10 años, la demanda de vivienda que se prevé será de un 3.7%, el promedio del crecimiento de la mancha urbana ha sido del 35.77% desde 1980 a la actualidad, la necesidad de la población por contar con un lugar donde vivir se hace latente, por lo que se busca la implementación de un fraccionamiento donde al ser habitacional de primera cada vivienda cuente con el espacio suficiente para la implementación de tecnologías que busquen el mejoramiento del ambiente.

Sin embargo el suministrar del vital líquido a estos nuevos asentamiento urbanos provoca que se opten por nuevas alternativas para la obtención del mismo, por ello es que a través de esta propuesta de proyecto se busca frenar la sobre explotación del manto freático de la zona, dar solución no solo a la demanda de vivienda que existe en el municipio, sino que a partir de la implementación de soluciones sustentables, que serían principalmente el uso de las aguas pluviales y el rehusó de las aguas grises, para obtener un máximo aprovechamiento de este recurso. De igual manera se busca la utilización al máximo de otros recursos como la energía del sol abasteciendo al fraccionamiento de energía eléctrica y también para el calentamiento del agua. Otro recurso que se busca implementar es la composta que se reutilice la basura orgánica para crear un abono para el aprovechamiento de este. Se busque crear una conciencia de cuidado y aprovechamiento de los recursos naturales entre los pobladores y que dicha ideología habrá de transmitirse a las siguientes generaciones.

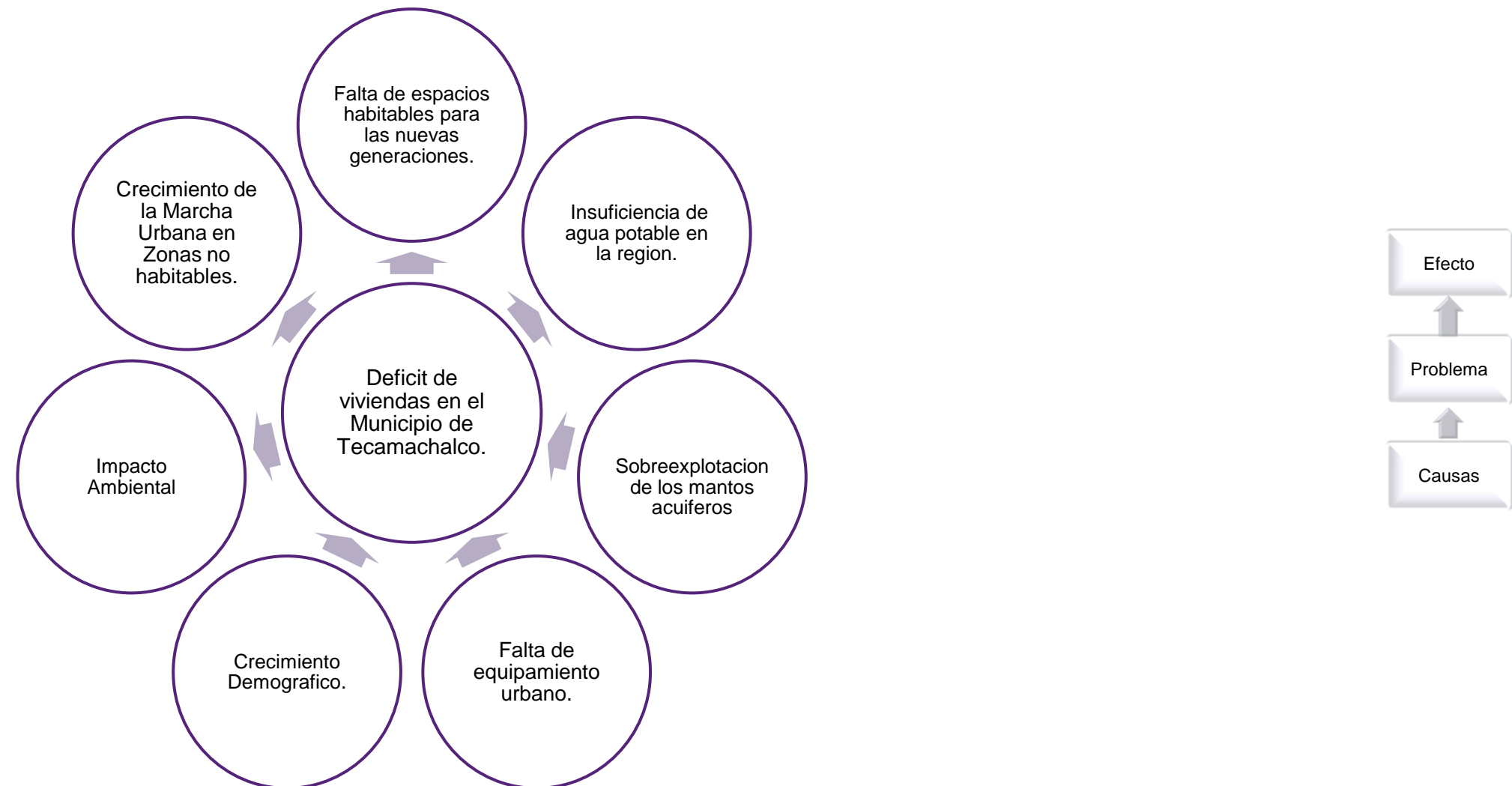
5. INAFED (2010) [base de datos] México disponible en: <http://www.inafed.gob.mx/> (2013, 01 de Septiembre).

9. INEGI. Censo de Población y Vivienda Base de datos. Principales resultados por manzana (2010) [en línea] Disponible en: [http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/pue/territorio/div\\_municipal.aspx?tema](http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/pue/territorio/div_municipal.aspx?tema) (2013, Septiembre 09)

20. Normas Oficiales Mexicanas CONAGUA (2011) [base de datos] México disponible en: <http://www.cna.gob.mx/Contenido.aspx?n1=2&n2=16&n3=2&n4=141> (2013, 03 de Octubre).

**Planteamiento del Problema**

Todo el análisis de las problemáticas dentro del Municipio de Tecamachalco y su Cabecera nos llevan a la formulación de la pregunta conductora que sería: ¿Es factible el Fraccionamiento Habitacional Bioclimático para el Municipio de Tecamachalco, Puebla?, describiendo sus causas y efectos en el siguiente mapa conceptual.



**Hipótesis**

Con la implementación del Fraccionamiento Habitacional Bioclimático para el Municipio de Tecamachalco, Puebla se dará una solución eficaz al problema de la falta de vivienda dándoles un lugar digno para vivir. Al mismo tiempo que a la escases de agua, a su vez se disminuirá la extracción de agua de los mantos freáticos y la erosión del suelo, se dotara a los habitantes del municipio de Tecamachalco de agua de calidad, que puedan utilizar en su vida cotidiana, crear una cultura de conservación y prevención dentro de la comunidad para el vital líquido. Se implementaran otras tecnologías para que al utilizar la energía solar se obtenga un ahorro a largo plazo y por ultimo al reutilizar la basura se cree un abono dando un mejor impacto ambiental. Se lleve este modelo de fraccionamiento hacia distintos puntos para aportar un poco de mejoramiento del ambiente natural.

**Objetivo General**

Diseñar un Fraccionamiento Habitacional Bioclimático para el Municipio de Tecamachalco, Puebla. Dando respuesta a los problemas de vivienda y a la escasez de agua principalmente dentro de este municipio de Puebla.

**Objetivos específicos.**

- Investigar los efectos que causa la alta creciente demográfica dentro de la cuestión de vivienda y, así como identificar de qué forma la población del Municipio de Tecamachalco da solución a la escasez del agua.
- Realizar una búsqueda acerca de tipologías de viviendas que en un diseño bioclimático.
- Identificar la existencia de sistemas de captación de agua pluvial que se puedan implementar dentro del proyecto de vivienda.
- Explorar posibles tecnologías en donde se dé un tratamiento a las aguas grises con la finalidad de su posible reúso.
- Realizar un estudio de reconocimiento social y geográfico sobre los problemas que envuelven a esta población, conforme al tema de vivienda y a diversos fenómenos naturales que afligen a esta zona, como la escasez de agua.
- Diseñar una propuesta urbana arquitectónica que den una respuesta satisfactoria a la problemática que se está estudiando.

**Justificación.**

El sitio de interés para el desarrollo de este trabajo es el Municipio de Tecamachalco de Guerrero, perteneciente al Estado de Puebla, donde el índice de crecimiento demográfico ha aumentado en los últimos años y la demanda de vivienda ha provocado la sobre explotación de los mantos acuíferos, a pesar de contar con el recurso, este tipo de acciones genera que el proceso de recuperación y filtración del agua por medio del subsuelo sea cada vez más lento, en un lapso de tiempo la población de dicho municipio empezara a carecer del vital líquido por lo que es recomendable empezar a tomar las acciones necesarias para el control, regularización y el buen manejo del agua en esta zona.

Ninguna de las actividades básicas humanas, como la alimentación, la salud, la educación, la higiene, el trabajo o la vivienda pueden ser satisfechas sin abastecimiento de agua potable de calidad y en cantidad suficiente. Y cada vez es menos rentable traer el agua de otros estados a cientos de kilómetros de distancia o seguir explotando el acuífero. Es decir, la infraestructura no es el único remedio a la escasez que se enfrenta.

Por ello se propone aprovechar todos aquellos elementos de tipo natural que ayuden a la recuperación de los mantos acuíferos, de igual manera la creación y adaptación de un modelo de vivienda con la capacidad de captar y tratar las aguas de tipo pluvial y al mismo tiempo resolver las necesidades primordiales del ser humano, con la responsabilidad de aplicar ecotécnicas y/o tecnologías que requieran de una inversión mínima para su correcto funcionamiento, con la firme convicción de que el uso de estas ayuden a disminuir el impacto ambiental y económico de un asentamiento humano.

Las principales ecotécnicas a utilizar son:

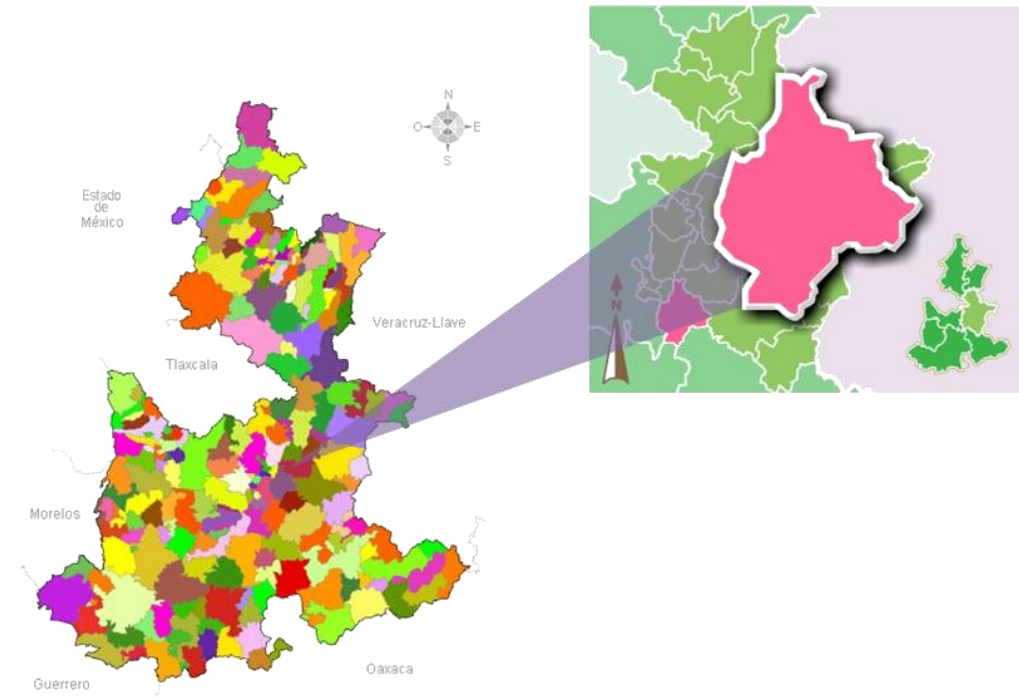
- Métodos para la Captación de Agua Pluvial
- Calentadores Solares
- Composta

**Delimitación Espacial y Temporal****Localización geográfica del Estado de Puebla**

**Puebla** es una de las 32 entidades federativas de México. Se localiza en el centro oriente del territorio mexicano. Colinda al este con el estado de Veracruz, al poniente con los estados de Hidalgo, México, Tlaxcala y Morelos y al sur con los estados de Oaxaca y Guerrero. Puebla no tiene salida al mar y presenta un relieve sumamente accidentado. Su superficie es de 34.251 km<sup>2</sup>, en la cual viven más de cinco millones de personas, que convierten a este estado en el quinto más poblado del país<sup>8</sup>.



2.- Delimitación del Estado de Puebla en la República Mexicana<sup>8</sup>.

**Localización geográfica del Municipio de Tecamachalco**

3.- Delimitación del Municipio de Tecamachalco en el Estado de Puebla<sup>9/10</sup>.

**Tecamachalco** se localiza al sureste del estado de Puebla, a 56,7 kilómetros de la capital de la entidad. Colinda al Norte con los municipios de Acatzingo y Quecholac; al Sur con el municipio de Xochitlán de Todos Santos; al Este con los municipios de Yehualtepec y Palmar de Bravo; al Oeste con los municipios Tochtepec y San Salvador Huixcolotla<sup>9</sup>.

5. INAFED (2010) [base de datos] México disponible en: <http://www.inafed.gob.mx/> (2013, 01 de Septiembre).

7. Atlas de Riesgos de Tecamachalco (2011) [base de datos] México disponible en:

[http://www.habitat.gob.mx/work/models/SEDESOL/Resource/2612/Atlas\\_Estados/21154\\_TECAMACHALCO/0\\_ATLAs tecamachalCapI-V.pdf](http://www.habitat.gob.mx/work/models/SEDESOL/Resource/2612/Atlas_Estados/21154_TECAMACHALCO/0_ATLAs tecamachalCapI-V.pdf) (2013, 02 de Septiembre).

8. Través y México (09 de Septiembre del 2010) [en línea] Disponible en [http://www.travelbymexico.com/estados/puebla\\_Edo](http://www.travelbymexico.com/estados/puebla_Edo) (2013, 26 Junio).

9. INEGI. Censo de Población y Vivienda Base de datos. Principales resultados por manzana (2010) [en línea] Disponible en:

[http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/pue/territorio/div\\_municipal.aspx?tema](http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/pue/territorio/div_municipal.aspx?tema) (2013, Septiembre 09)

10. Instituto para el Federalismo y el Desarrollo Municipal. (2010) [en línea] Disponible en: <http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM21puebla/index.html> (2013, Septiembre 09)

**Impacto Ético, Social, Tecnológico, Económico y Ambiental**

Los principales beneficios de este proyecto son:

- ❖ Mientras que en el ámbito tecnológico y ambiental se usaran materiales del lugar, reutilización de aguas grises y captación de agua pluvial, así como el aprovechamiento de los residuos orgánicos y la luz del sol.
- ❖ En el ámbito económico será una inversión que tendrá un reembolso a largo plazo.
- ❖ Y principalmente su impacto ambiental será la mejor reutilización de nuestros recursos naturales y menor impacto ambiental.

CAPITULO 1.- Marco Teórico Conceptual

## **CAPITULO 1.- Marco Teórico Conceptual**

### **1.1 Conceptos Teóricos**

Al hablar de fraccionamiento nos referimos a la división de un terreno, cualquiera que sea su régimen de propiedad, que requiera del trazo de una o más vías públicas para generar lotes, áreas privativas y manzanas, así como de la ejecución de infraestructura y equipamiento urbano. La infraestructura son los sistemas y redes de organización y distribución de bienes y servicios en los centros de población; es decir son los medios que hacen posible el suministro de ciertos servicios urbanos<sup>17</sup>. Los servicios son fundamentales para la sostenibilidad de una ciudad, ya que estos fomentan la calidad de vida de una población dentro de una urbe, dentro de estos se encuentran: transporte público, limpieza de la vía pública, el agua potable, drenaje y luz eléctrica. El equipamiento urbano es un conjunto de instalaciones en la vía pública que complementan al equipamiento de las ciudades, tales como basureros, casetas telefónicas, semáforos, bancas, juegos infantiles, fuentes y otros. Cada uno de estos elementos es importante para un desarrollo urbano favorable y tener una mejor calidad de vida para la población del Municipio de Tecamachalco.

La definición de fraccionamiento “habitacional” es que pertenece a la habitación o necesidad de vivienda de las personas, es decir, que está formado por viviendas o destinado a la habitación de las personas. En la Ley de Fraccionamientos, estos se dividen de acuerdo a la zona de estudio que en este caso es Urbano, este a su vez se divide en Habitacional de Primera el aprovechamiento predominante de estos fraccionamientos será el de vivienda, servicios recreativos y producción ecológica<sup>17</sup>.

Arquitectura Bioclimática es un concepto que se incorporará a nuestro proyecto de fraccionamiento residencial campestre, dicho concepto se define como la arquitectura diseñada sabiamente para lograr un máximo confort dentro del edificio con el mínimo gasto energético. Para ello aprovecha las condiciones climáticas de su entorno, transformando los elementos climáticos externos en confort interno gracias a un diseño inteligente<sup>34</sup>.

Dentro del Municipio de Tecamachalco presenta algunos de problemas en cuanto a la disposición de sus recursos naturales por lo que hacer un fraccionamiento bioclimático se aprovechará los recursos ambientales del lugar donde se edificará para minimizar tanto el consumo como el impacto sobre los recursos disponibles; lo cual es un punto muy esencial, dado el hecho de que, la zona destinada para el proyecto bioclimático colinda con el Cerro El Monumento que está catalogado como reserva ecológica de Tehuacan-Cuitlaltan, por lo que es una condición geográfica importante que se tomará en cuenta para realizar el diseño arquitectónico. Además de este factor también se existen diferentes aspectos que se deben de considerar<sup>18</sup>:

- Físicos:
  - ❖ Trayectoria solar, vientos dominantes, temperatura media, captación pluvial.
- Bioregionales y ecológicos:
  - ❖ Fauna nociva, flora nativa.
- Del bienestar:
  - ❖ Confort térmico, lumínico, auditivo y ergonómico (funcionalidad).
- Tecnológicos:
  - ❖ Estructura, materiales y sistemas constructivos, equipos.
- Socio económicos y culturales:
  - ❖ Contexto arquitectónico y urbano, calidad de vida.
- Estéticos

16. Vivienda Sustentable en México: Acciones, Programas y Proyectos. David Morillón Gálvez, (2008) [en línea] Disponible en: [http://www.umai.org.mx/Noticias/2009/Foro\\_API/Ponencias/206DavidMoriillon.pdf](http://www.umai.org.mx/Noticias/2009/Foro_API/Ponencias/206DavidMoriillon.pdf)

17. Ley de Fraccionamientos (2003) [base de datos] México disponible en: [http://congresopuebla.gob.mx/index.php?option=com\\_docman&task=search\\_result&Itemid=111](http://congresopuebla.gob.mx/index.php?option=com_docman&task=search_result&Itemid=111) (2013, 03 de Octubre).

18. Aspectos de sustentabilidad en el diseño de vivienda (2008) [base de datos] México disponible en: [http://www.infonavit.org.mx/inf\\_general/directorio/directorio/ccr/novena/Vivienda\\_sustentable.pdf](http://www.infonavit.org.mx/inf_general/directorio/directorio/ccr/novena/Vivienda_sustentable.pdf) (2013, 03 de Octubre).

34. Viviendas Bioclimáticas en Galicia (2008) [base de datos] México disponible en: <http://abioclimatica.blogspot.mx/> (2013, 30 de Octubre).

Las principales estrategias bioclimáticas son<sup>16</sup>:

- Diseño bioclimático
- Tratamiento y reúso de aguas grises y pluviales
- Aprovechamiento de energías renovables
- Ahorro de energía
- Manejo adecuado de las áreas verdes y desechos sólidos
- Control de densificación.

Considerando todos estos aspectos se diseñaran hogares para las familias de Tecamachalco. El hogar se usa para designar el lugar donde una persona vive, donde siente seguridad y calma. La palabra hogar proviene del lugar en el que se reunía, en el pasado, la familia a encender el fuego para calentarse y alimentarse.”<sup>16</sup> Una vivienda es un medio que sirve al ser humano para su posible adaptación a un ambiente hostil, el cual brinda la oportunidad desarrollo de ciertas actividades que el hombre está habituado a realizar actualmente.

16. Vivienda Sustentable en México: Acciones, Programas y Proyectos. David Morillón Gálvez, (2008) [en línea] Disponible en: [http://www.umai.org.mx/Noticias/2009/Foro\\_API/Ponencias/206DavidMoriillon.pdf](http://www.umai.org.mx/Noticias/2009/Foro_API/Ponencias/206DavidMoriillon.pdf)

18. Aspectos de sustentabilidad en el diseño de vivienda (2008) [base de datos] México disponible en: [http://www.infonavit.org.mx/inf\\_general/directorio/directorio/ccr/novena/Vivienda\\_sustentable.pdf](http://www.infonavit.org.mx/inf_general/directorio/directorio/ccr/novena/Vivienda_sustentable.pdf) (2013, 03 de Octubre).

**1.2 Analogías Nacionales Bioclimáticas**

Como ya se mencionó anteriormente, México tiene la capacidad para impulsar este tipo de vivienda amigable al ambiente, por ello se tiene ciertos proyectos piloto que cubran con el aspecto sustentable. Entre estos están:

- Vivienda de Interés Social IVNL (Instituto de la Vivienda de Nuevo León)
- Vivienda Bioclimática por la Empresa ICA en Chihuahua,
- Vivienda Bioclimática Casas GEO



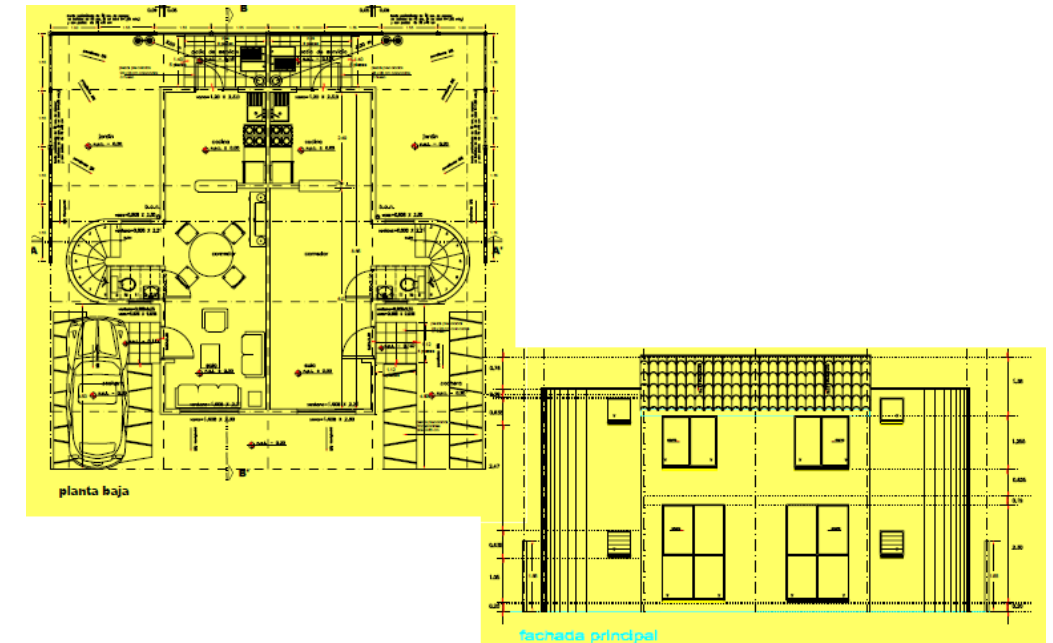
4.- Vivienda Bioclimática por la Empresa ICA en Chihuahua<sup>16</sup>



5.- Vivienda Bioclimática del Fraccionamiento las Torres (Cd. Juárez, Chih.)<sup>16</sup>



6.- Vivienda de Interés Social IVNL (Instituto de la Vivienda de Nuevo León)<sup>16</sup>



7.- Vivienda Bioclimática Casas GEO<sup>16</sup>

16. Vivienda Sustentable en México: Acciones, Programas y Proyectos. David Morillón Gálvez, (2008) [en línea] Disponible en: [http://www.umai.org.mx/Noticias/2009/Foro\\_API/Ponencias/206DavidMoriillon.pdf](http://www.umai.org.mx/Noticias/2009/Foro_API/Ponencias/206DavidMoriillon.pdf)

*Primer Proyecto Piloto de Vivienda Vertical en Cancún México*

La empresa de vivienda Urbi junto con BASF, empresa productora de químicos, fueron los encargados de hacer posible este proyecto. Ellos enfocaron este proyecto al total ahorro de energía utilizando materiales y tecnologías<sup>23</sup>.



8.- Vivienda Vertical en Cancún, Guerrero<sup>23</sup>.



9.- Esquema de Casa Ecológica<sup>24</sup>

*Casa Sustentable en Guadalajara*

Construida por Rubén Bautista Navarro, académico del Instituto de Astronomía y Meteorología de la Universidad de Guadalajara. Funciona en su vivienda diferente tecnologías como son:

- Paneles fotovoltaicos, colocados en el techo capaz de generar 640 watts.
- Generador eólico, que produce electricidad de 4 horas al día.
- Captación de agua pluvial, sobrepuesto en techo<sup>24</sup>.

23. Primer proyecto piloto de vivienda vertical cero energía en México (2011) [base de datos] México disponible en: [http://mexiko.ahk.de/fileadmin/ahk\\_mexiko/news\\_bilder/2\\_BASF.pdf](http://mexiko.ahk.de/fileadmin/ahk_mexiko/news_bilder/2_BASF.pdf) (2013, 03 de Octubre).

24. Casa Sustentable en Guadalajara (2011) [base de datos] México disponible en: <http://cronicadesociales.files.wordpress.com/> (2013, 03 de Octubre).

*Casa ecológica en el parque de Cubitos, Pachuca.*

Casa ubicada dentro del Parque de Cubitos en el Estado de Pachuca, proyecto autosustentable ya que no cuenta con ninguna toma de electricidad, drenaje, agua o gas.

“La casa está construida para que puedan vivir cinco personas sin necesidad de acceder a más productos y servicios de los que se pueden producir en la misma casa, según explicó Roberto Reyes Monzalvo, titular del Consejo Estatal de Ecología.”

Dentro de sus ecotécnicas utilizadas son:

- Captación de agua pluvial mediante un colector.
- Fococeldas
- Reutilización de material como cartón y plástico tipo PET para la realización de mobiliario.
- Planta tratadora de aguas residuales que separa, por medio de tres tipos de arena<sup>25</sup>.



10.- Casa Ecológica en el Parque de Cubitos, Pachuca<sup>25</sup>

25. Casa ecológica en el parque de Cubitos (2008) [base de datos] México disponible en: <http://www.oem.com.mx/esto/notas/n849377.htm> (2013, 03 de Octubre).

### 1.3 Analogías Internacionales Bioclimáticas

El tema de Arquitectura Bioclimática o en sí de la Arquitectura Ecológica ya en contexto como tal se ha puesto en marcha con excelentes resultados alrededor del mundo. A continuación se describen ciertos ejemplos de este tipo de arquitectura:

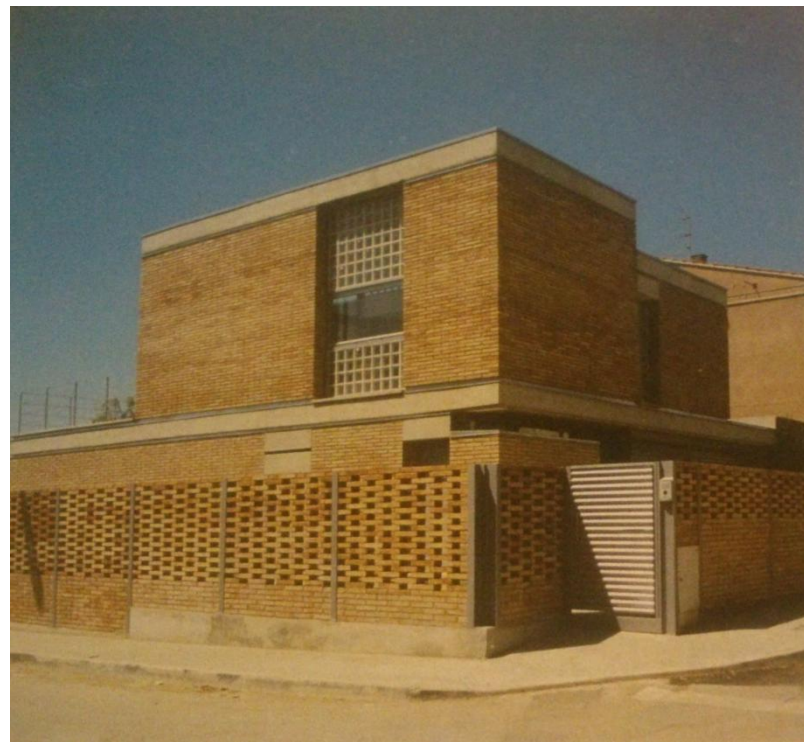
#### *Casa en Les Cabanyes<sup>35</sup>*

Ubicada en Les Cabanyes, municipio de la comarca del Alto Penedés, en la provincia de Barcelona, España.

Casa construida entre septiembre del 2003 a junio del 2005, con un área contemplada de 400 m<sup>2</sup> y tuvo un costo de 835 €/m<sup>2</sup>.

Dentro de sus estrategias bioclimáticas utilizadas son:

- Captación de agua pluvial mediante un colector.
- Fotoceldas
- Utilización de materiales a basa de cerámicas y plásticos reciclados.
- Bomba de calor geotérmica.



11.- Casa en Les Cabanyes, España. Fotografía de fachada<sup>35</sup>.



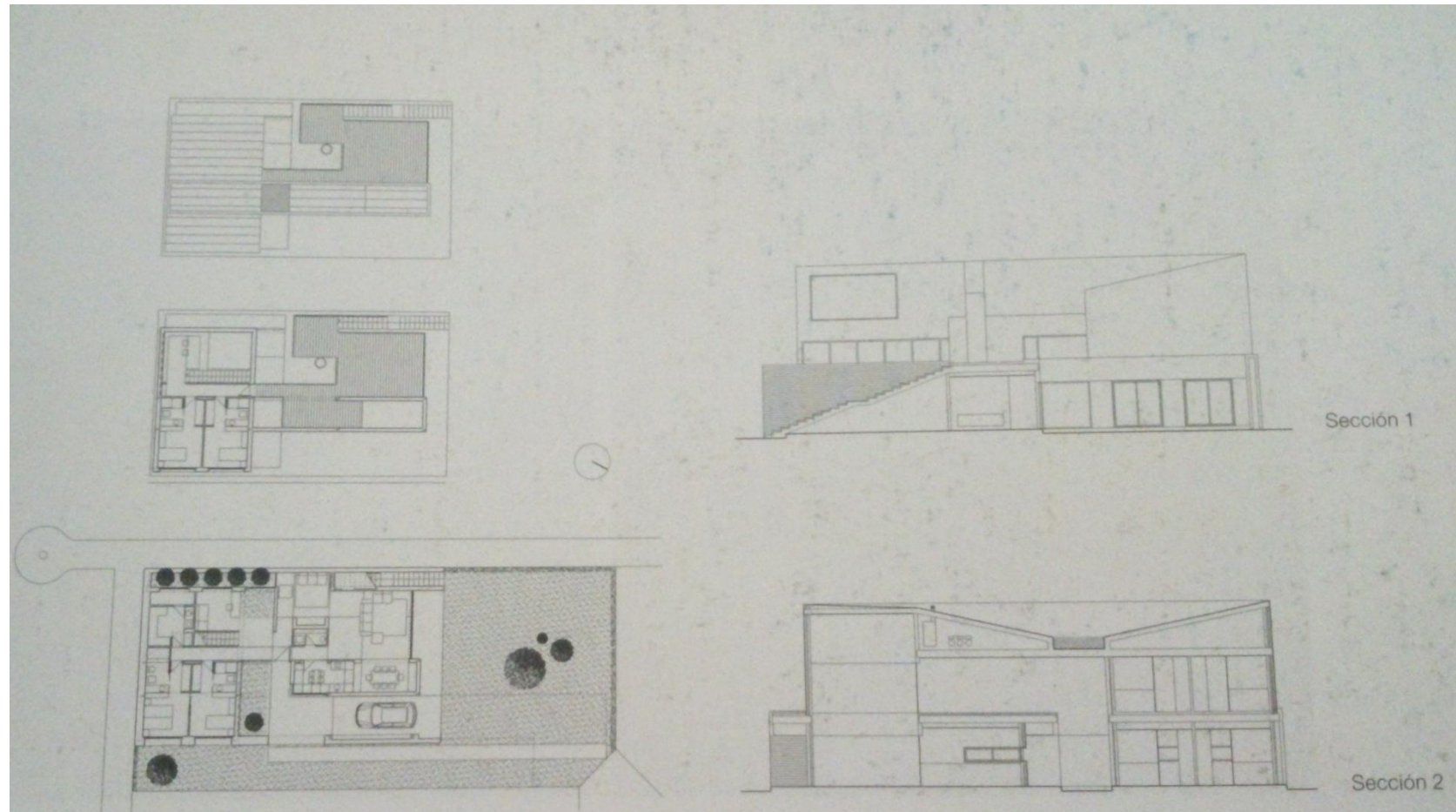
12.- Casa en Les Cabanyes, España. Fotografía interior<sup>35</sup>.

35. Solanas T. (2007) Vivienda y Sostenibilidad en España Vol.1: Unifamiliar. Barcelona, España: Editorial: Gustavo Gil, SL.

*Vivienda Unifamiliar en la Pamplona*<sup>35</sup>

La vivienda se ha construido dentro de una zona residencial de la Universidad Pública de Navarra, en las afueras de Pamplona, España. Este proyecto se realizó entre julio de 1998 a septiembre del 2000, con un costo de 388.50 €/m<sup>2</sup>.

Las estrategias bioclimáticas utilizadas dentro de esta edificación van desde pantallas arbóreas de hoja caduca, que funcionan en invierno como paneles radiantes y en verano quedan sombreados, hasta el manejo de captación de agua para riego en jardines.



13.- Vivienda Unifamiliar, Pamplona, España. Planos arquitectónicos y cortes<sup>56</sup>.



14.- Vivienda Unifamiliar, Pamplona, España. Fotografía exterior<sup>35</sup>.



15.- Vivienda Unifamiliar, Pamplona, España. Fotografía interior<sup>35</sup>.

35. Solanas T. (2007) Vivienda y Sostenibilidad en España Vol.1: Unifamiliar. Barcelona, España: Editorial: Gustavo Gil, SL.

CAPITULO 2.- La Vivienda en México

## **CAPITULO 2.- La Vivienda en México**

### **2.1 Definición**

INEGI hace referencia que una vivienda es “Espacio delimitado normalmente por paredes y techos de cualquier material, con entrada independiente, que se utiliza para vivir, esto es, dormir, preparar los alimentos, comer y protegerse del ambiente. (Se considera como entrada independiente al acceso que tiene la vivienda por el que las personas pueden entrar o salir de ella sin pasar por el interior de los cuartos de otra). Cabe mencionar que cualquier espacio delimitado que en el momento del Censo se utilice para alojamiento, aunque haya sido construido para un fin distinto al de habitación (faros, escuelas, cuevas, bodegas, tiendas, fábricas o talleres), se considera como vivienda; sin embargo, los locales que hayan sido construidos para habitación pero que en el momento del Censo se destinan para usos distintos no se consideran como vivienda. Para el XII Censo General de Población y Vivienda 2000, las viviendas se diferencian en particulares y colectivas.”<sup>37</sup>

### **2.2 Instituciones de Crédito Hipotecario**

El crédito hipotecario es la herramienta que te permite, en el corto plazo, comprar una casa o departamento nuevo o usado, de un terreno propio o de construir en tu terreno. Todos aspiramos a generar un patrimonio para alcanzar la seguridad y estabilidad que deseamos en nuestra vida. La institución financiera exige entonces una garantía que le asegure el pago del dinero prestado; es por eso que es muy importante elegir el crédito hipotecario que mejor se adecue a las necesidades de cada uno<sup>40</sup>.

Las principales instituciones que otorgan este crédito son:

#### ***2.2.1 INFONAVIT***

Es el Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores, una institución mexicana donde participa el sector obrero, el sector empresarial y el gobierno, dedicada a otorgar crédito para la obtención de vivienda a los trabajadores y brindar rendimientos al ahorro que está en el Fondo Nacional de Vivienda. Fue fundada en mayo de 1972 por el entonces presidente Luis Echeverría Álvarez<sup>41</sup>.

##### 2.2.1.1 Historia

El 21 de abril de 1972 se promulga la Ley del Infonavit, con la que se da cumplimiento al derecho a la vivienda de los trabajadores establecido en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. La forma consistió en reunir en un fondo nacional las aportaciones patronales del 5% del salario de cada uno de los trabajadores que tuvieran contratados para darles la oportunidad de obtener un crédito de vivienda o el derecho a que sus ahorros les sean devueltos<sup>41</sup>.

En 1980, se crea una nueva forma de recaudación fiscal denominada Impuesto al Valor Agregado (IVA), que añade 10% al costo de los productos y debía ser pagado por los consumidores. El Infonavit se integra al Programa de Uso Doméstico Racional del Agua Potable, organizado por la Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas. El año siguiente, 1981, el Infonavit y la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) firman un convenio de colaboración para llevar a cabo investigaciones en materia de desarrollo urbano, vivienda y construcción.

En el año 2000, se lleva a cabo el primer concurso nacional La Casa Infonavit 2000 para estimular a los desarrolladores de vivienda para hacer vivienda de interés social y de calidad. El conjunto Santa Teresa, construido en Iztapalapa por Desarrolladora Metropolitana, gana este certamen. Además otorga más de 250 mil créditos. Esto significa que de cada diez créditos para vivienda de interés social otorgados por los distintos organismos, ocho son dados por el Infonavit.

En el 2010 alcanza sus metas institucionales en beneficio de los trabajadores mexicanos y de sus familias: se otorgan 475,072 créditos, lo que significa 6.17% más de lo otorgado en 2009; el 20% de los préstamos se otorgan en coparticipación con bancos y Sofoles; se financian 169,639 viviendas dentro del programa Hipoteca Verde y 71,029 viviendas se inscriben al programa Hogar Digital.

##### 2.2.1.2 Obtener un Crédito

Tener un crédito del Infonavit también significa tener un compromiso de pago por varios años. Por ello es muy importante que antes de solicitarlo hagas un ejercicio de reflexión sobre tus ingresos y tus gastos. Examina tus ingresos y egresos mensuales e imagina cómo serían tus gastos si tuvieras que pagar un crédito.

37. Glosario INEGI (2013) [base de datos] México disponible en: <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/espanol/rutinas/glogen/default.aspx?t=cp&s=est&c=10249t> (2014, 25 de Enero)

40. Créditos Hipotecarios (2013) [base de datos] México disponible en: <http://www.hipos.com/blog/bid/230612/Qu-es-un-cr-dito-hipotecario-Definici-n> (2014, 11 de Marzo)

41. INFONAVIT Hogares con Valor (2014) [base de datos] México disponible en: <http://portal.infonavit.org.mx> (2014, 11 de Marzo)

Posteriormente debes cumplir con los siguientes requisitos:

- Ser derechohabiente del Infonavit con relación laboral vigente.
- Responder el cuestionario API para que recibas una asesoría personalizada sobre la mejor forma de usar tu crédito.
- Consultar tu Precalificación y puntos para que sepas:
  - ❖ Cuántos puntos tienes y si ya puedes tramitar tu crédito. Aquí puedes consultar las tablas de cálculo de puntuación.
  - ❖ Cuánto ahorro tienes en tu Subcuenta de Vivienda y qué cantidad se sumaría a tu monto de crédito.
  - ❖ Cuál es tu monto de crédito.
  - ❖ Cuánto se te descontaría de tu monto de crédito para los gastos de titulación, financieros y de operación (por ejemplo, los honorarios del notario).
  - ❖ Cuánto te descontaría tu patrón de tu salario para el pago de tu crédito.
  - ❖ Cuál es el tiempo estimado para pagar tu crédito si es en veces salario mínimo (VSM), o el que tú elijas si tu crédito es en pesos.
- Contar con 116 puntos o los bimestres de cotización continua que se establezcan en el producto de crédito que elijas.
- Llenar la Solicitud de inscripción de crédito.
- Tener dos referencias de personas que te conozcan y dejarnos sus datos para localizarlos.
- Tomar el taller gratuito Saber para decidir según te corresponda, en línea o de forma presencial, en los planteles del Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica (Conalep). Ahí recibirás información para que decidas sobre el uso de tu ahorro y tu crédito, tus opciones para usarlo y, si te decides por la compra de una casa, cómo elegirla, así como los derechos y obligaciones que adquieres.
- Cumplir con lo que establece el programa Hipoteca Verde, respecto a la instalación de accesorios ahorradores de agua, luz y gas, que pagarás con el monto de crédito adicional que te daremos.

### 2.2.1.3 Cantidad a pagar

Si cuentas con relación laboral (empleo o trabajo) vigente estás dentro de lo que en el Infonavit llamamos Régimen Ordinario de Amortización (ROA). Esto significa que el pago de tu crédito se descuenta directamente de tu salario:

- Tu patrón es responsable de retener el dinero que deberás pagar por tu crédito.
- El cobro es automático, por nómina, esto quiere decir que, mientras tengas un empleo formal y tu patrón continúe pagando sus aportaciones del 5% al Infonavit, no tendrás que acudir a ningún lugar a depositar tu pago.
- En todos los casos, tu mensualidad estará integrada por el descuento por el pago de tu crédito más el 5% que tu patrón tiene la obligación legal de hacer llegar al Infonavit.
- Tu mensualidad no podrá ser mayor al 30% de tu salario integrado.

La obligación más clara que adquieres cuando tienes un crédito del Infonavit es pagarlo. Honrar este compromiso significa proteger tu patrimonio y la calidad de vida de tu familia.

## **2.2.2 FOVISSSTE**

El Fondo de la Vivienda es el Órgano Desconcentrado del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE), cuyo objeto es el de establecer y operar el sistema de Financiamiento para el Otorgamiento de los Préstamos Hipotecarios a los Trabajadores Derechohabientes del ISSSTE<sup>42</sup>.

### 2.2.2.1 Historia

El Fondo de la Vivienda del ISSSTE (FOVISSSTE), se creó en 1972. El 10 de noviembre de 1972. En total desde su creación hasta el año 2001, el Fondo de la Vivienda, ha financiado 559,571 créditos para vivienda, logrando con ello satisfacer al 27.56% de los 2,029,980 trabajadores sujetos al régimen del ISSSTE, sin incluir el Programa Extraordinario de Crédito, el cual se opera actualmente a través de la Sociedad Hipotecaria Federal<sup>42</sup>.

41. INFONAVIT Hogares con Valor (2014) [base de datos] México disponible en: <http://portal.infonavit.org.mx> (2014, 11 de Marzo)

42. FOVISSSTE (2014) [base de datos] México disponible en: <http://www.fovissste.gob.mx> (2014, 11 de Marzo)

### 2.2.1.2 Obtener un Crédito

Si eres trabajador al servicio del estado y además estás incorporado a los beneficios de la Ley del ISSSTE, es decir cotizar al Fovissste, mediante las aportaciones que tu dependencia o entidad aporten del 5% de tu salario base a la subcuenta de vivienda del SAR.

Para obtener un crédito se debe cumplir con ciertos requisitos que en este caso son:

- Tener como mínimo 18 meses de cotización al FOVISSSTE
- Estar activo en el Sector Público.
- No haber recibido crédito del FOVISSSTE con anterioridad.
- Que no se encuentre con un crédito vigente (activo) o en trámite.
- Percibir un sueldo salario básico mensual igual o menor a \$5,318.60
- Contar con un ahorro previo de 5 veces el salario mínimo (\$10,228.08).
- No contar con vivienda propia.
- No haber sido beneficiario de algún Subsidio Federal, ni el derechohabiente ni su cónyuge.
- Aceptar formar parte del padrón de beneficiarios de la CONAVI y quedar inscrito en el mismo.
- Registrar su solicitud en las Oficinas centrales del FOVISSSTE o cualquiera de los Departamentos de Vivienda de las Delegaciones Estatales o Regionales del ISSSTE
- Contar para Gastos de avalúo y escrituración (Aproximadamente el 10% del valor de la vivienda).
- Ser mayor de edad, ó para menores de edad si y solo si, acreditan estar casados (as) o ser padres (madres).
- Requerir al menos (\$ 1.00) para complementar el valor de la vivienda.

### 2.2.2.3 Cantidad a pagar

En todos los casos, la vivienda que se desee adquirir, puede ser Nueva o Usada pero deben cubrir con el puntaje de ubicación y sustentabilidad del entorno que se medirá de acuerdo a las Reglas de Operación del Programa de Esquema de Financiamiento Subsidio Federal para vivienda. La puntuación se asignará con base a sus siguientes características:

- Ubicación
- Equipamiento
- Competitividad

Recuerda, antes de firmar escrituras se debe verificar que:

- La vivienda se encuentre terminada y con servicios.
- Antes de comprometer anticipos o firmar algún documento, asegurarse de que la vivienda se encuentre publicada en éste portal en oferta de vivienda y que esta totalmente terminada y con servicios dentro de la vigencia de tu crédito.
- Verifica que la empresa que te ofrece la vivienda cuente con registro dentro del Fovissste, a través de éste portal [www.fovissste.gob.mx](http://www.fovissste.gob.mx)

Deberás de verificar que en el contrato de compra/venta que suscribas con la empresa, exige que se estipule el precio de la vivienda, ubicación y clave única de vivienda, así como las características físicas.

Con base a las reglas de Operación de la CONAVI para el Programa "Esta es tu casa", el Subsidio se otorgará conforme a la puntuación y el valor de la vivienda de la siguiente manera<sup>42</sup>:

**Asignación de Vivienda**

**VIVIENDA NUEVA**

Categoría	Valor de la Vivienda (SMGVM)	Rango de puntaje													
		De: 0	350	401	451	501	551	601	651	701	751	801	851	901	
		A: 349	400	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	
Montos máximos de subsidios VSMMG															
I	159 - 200	0	0	0	0	0	0	0	30	31	32	32	33	33	
II	129 - 158	0	0	0	29	30	30	31	31	32	32	33	33	34	
III	60 - 128	0	29	30	30	30	31	31	32	32	33	33	34	34	
**IV	60 - 128	0	32	33	33	33	34	34	35	35	36	36	37	37	

\*\*Categoría IV para los solicitantes con un nivel salarial menor o igual a 1.5

**VIVIENDA NUEVA**

Categoría	Valor de la Vivienda (SMGVM)	Rango de puntaje													
		De: 0	350	401	451	501	551	601	651	701	751	801	851	901	
		A: 349	400	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	
Montos máximos de subsidios															
I	159 - 200	-	-	-	-	-	-	-	61,368.48	63,414.10	65,459.71	65,459.71	67,505.33	67,505.33	
II	129 - 158	-	-	-	59,322.86	61,368.48	61,368.48	63,414.10	63,414.10	65,459.71	65,459.71	67,505.33	67,505.33	69,550.94	
III	60 - 128	-	59,322.86	61,368.48	61,368.48	61,368.48	63,414.10	63,414.10	65,459.71	65,459.71	67,505.33	67,505.33	69,550.94	69,550.94	
**IV	60 - 128	-	65,459.71	67,505.33	67,505.33	67,505.33	69,550.94	69,550.94	71,596.56	71,596.56	73,642.18	73,642.18	75,687.79	75,687.79	

\*\*Categoría IV para los solicitantes con un nivel salarial menor o igual a 1.5

1.- Tabla de Puntos y Montos de Subsidio Reglas 2014<sup>42</sup>

42. FOVISSSTE (2014) [base de datos] México disponible en: <http://www.fovisste.gob.mx> (2014, 11 de Marzo)

**2.3 Normativa**

Dentro del Municipio de Tecamachalco no se cuenta con un reglamento de construcción, pero si se cuenta con Programas que tienen que ver con el territorio, el Programa Municipal de Desarrollo Urbano, el Atlas de Riesgos en estos instrumentos de planeación hay normas, lineamientos que se deben respetar o ejecutar sobre cualquier acción urbana y ambiental los cuales se mencionan a lo largo de todo el proceso. De igual manera se cuenta con los reglamentos del Estado de Puebla que se deben de tomar en cuenta para el diseño, los principales para este caso son:

- Plan de Desarrollo Municipal H. Ayuntamiento de Tecamachalco, Puebla
- Ley de Fraccionamientos del Estado de Puebla
- Ley del Agua para el Estado de Puebla
- Normas Oficiales Mexicanas
- Comisión Federal de Electricidad (CFE)

**2.3.1 Plan de Desarrollo Municipal H. Ayuntamiento de Tecamachalco, Puebla**

El Plan de Desarrollo Municipal 2011-2014 de Tecamachalco se basa en cuatro ejes estratégicos:

- Desarrollo Institucional para un Buen Gobierno
- Desarrollo Económico Sostenible
- Desarrollo Social Incluyente
- Desarrollo Ambiental Sustentable

A continuación se muestra en la tabla 1.1 una comparativa del Plan de Desarrollo Municipal de Tecamachalco con el Plan de Desarrollo Estatal y Nacional, en donde podemos observar que los lineamientos de estos tres programas de desarrollo van concordantes a los objetivos deseados<sup>1</sup>:

**Desarrollo Económico Sostenible**

Dentro de este eje estratégico se da a conocer el compromiso del Gobierno Municipal de Tecamachalco para contribuir a impulsar la economía. El Plan de Desarrollo de Tecamachalco expone que “la producción agrícola es la actividad primordial económica, por eso hay que fortalecer y mejorar las condiciones de los apoyos para el campo”.

**Desarrollo Social Incluyente**

En este eje se enfoca principalmente en dar solución a los temas de pobreza, marginación y la vulnerabilidad por medio de políticas integrales de educación y captación continua, salud pública y formación de hábitos de vida saludable, vivienda y cobertura de servicios básicos.

**Desarrollo Ambiental Sustentable**

En este punto da a conocer ciertos problemas físicos-ambientales que envuelven el municipio de Tecamachalco, de los cuales se toman como factores importantes a visualizar dentro del proyecto que se está realizando.

Se menciona en este apartado la polémica del tema del agua en tres diferentes casos:

- Sobreexplotación de acuíferos: “El acuífero del que forma parte Tecamachalco presenta serios problemas de abatimiento, cada año se extraen 279 millones de metros cúbicos y solo se recargan 157 millones, con una relación extracción/recarga de 1.78.”
- Mal aprovechamiento del recurso del agua en la agricultura: “El agua que se utiliza en el riego agrícola sufre grandes desperdicios; el índice promedio de eficiencia de conducción es del 64 por ciento y el promedio de eficiencia de aplicación es de sólo el 35 por ciento por la carencia de sistemas de riego más eficientes a los que actualmente se utiliza.”
- Carencia de tecnología en captación de agua: “Cada año llueve 700 milímetros que equivalen a 138.8 millones de tinacos de mil 100 litros, suficiente para abastecer 10 mil 802 veces a cada una de las 12 mil 851 viviendas del municipio en un año”

	Ejes	Desarrollo Institucional para un Buen Gobierno	Desarrollo Económico Sostenible	Desarrollo Social Incluyente	Desarrollo Ambiental Sustentable
Plan Nacional de Desarrollo	Estado de Derecho y seguridad	X			
	Economía competitiva y generadora de empleos		X		
	Igualdad de oportunidades			X	
	Sustentabilidad ambiental				X
	Democracia efectiva y política exterior responsable	X			
Plan Estatal de Desarrollo	Más Empleo y Mayor Inversión		X		
	Igualdad de Oportunidades para Todos			X	
	Gobierno Honesto y al Servicio de la Gente	X			
	Justicia y Seguridad			X	

2.- Tabla de Desarrollo Municipal 2014 <sup>42</sup>

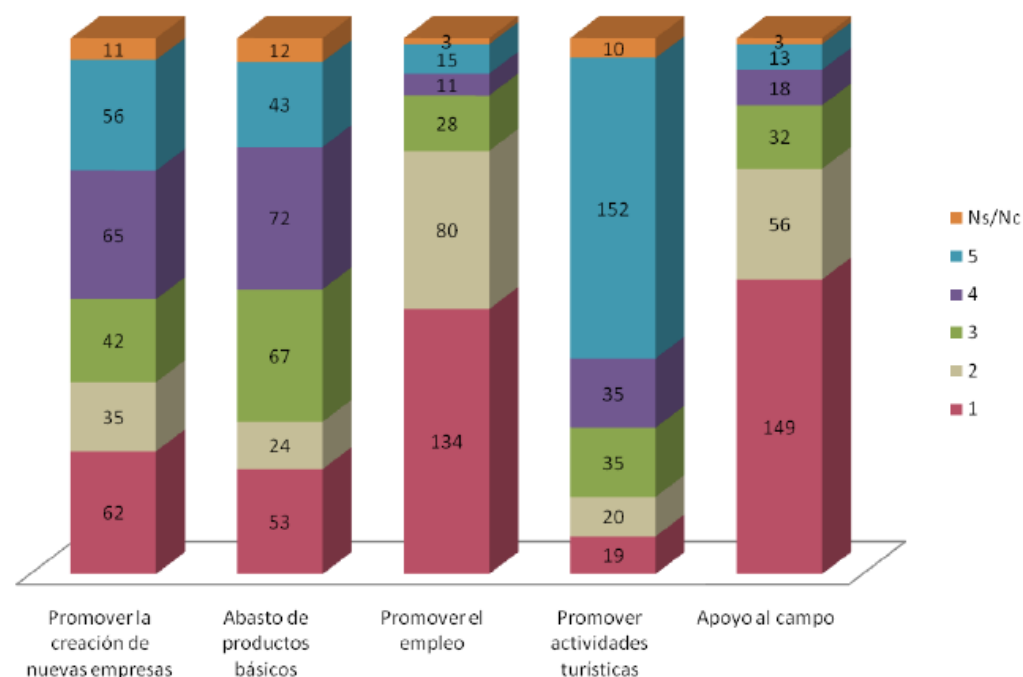
1. Plan Nacional de Desarrollo, México 2012 – 2018 (2012) [base de datos] México disponible en: <http://pnd.gob.mx/> (2013, 16 de Agosto).

Además también menciona la contaminación del aire por medio de la alta concentración de vehículos que se presentan en el municipio de Tecamachalco al ser un paso de comunicación terrestre importante y lo cita de esta manera: “Tecamachalco representa un punto neurálgico en la comunicación con otras poblaciones hacia el sureste y centro del país, lo que ocasiona el congestionamiento de vialidad y contaminación del aire.”

Con la finalidad de incorporar la opinión ciudadana dentro de la construcción del Plan de Desarrollo, se llevó a cabo la instalación de módulos de consulta ciudadana. Y entre los temas que a la población del Municipio de Tecamachalco les preocupa y que además van en mano a nuestro proyecto de investigación son los siguientes puntos:

**Temas prioritarios en Materia Económica**

Dentro de las prioridades que se evaluaron podemos encontrar los siguientes resultados:



3.- Grafica de los Temas Prioritarios en Materia Económica <sup>42</sup>

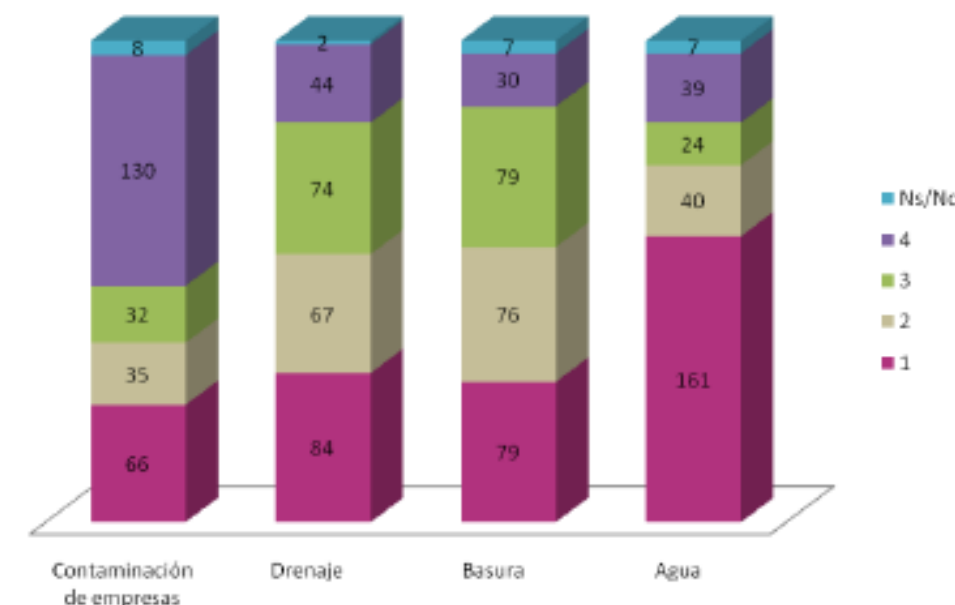
En temas de vivienda, se cuenta con un diagnóstico, sin embargo no se encuentra actualizado. Se considera muy importante la creación de esquemas de incentivos para promoción de oferta, densificación y uso de nuevas tecnologías en la edificación de la vivienda.

Como se puede apreciar la principal preocupación ciudadana se centra en los apoyos para la generación de empleo con 214 con menciones en primer y segundo lugar de prioridad, seguido por los apoyos al campo con 205.

**Temas prioritarios en Materia Ambiental**

Es en el sector ambiental las preocupaciones se ven reflejadas en:

La preocupación en temas ambientales se centra en el abasto, distribución, manejo del agua, obteniendo una primera mención de 161.



4.- Grafica de los Temas Prioritarios en Materia Ambiental <sup>42</sup>

1. Plan Nacional de Desarrollo, México 2012 – 2018 (2012) [base de datos] México disponible en: <http://pnd.gob.mx/> (2013, 16 de Agosto).

**2.3.2. Ley de Fraccionamientos**

Ley de Fraccionamientos del Estado de Puebla dice que estos se dividen en urbanos, suburbanos o rural, principalmente esta zona es de tipo urbano por lo que los principales puntos son<sup>17</sup>:

<b>Ley General de Fraccionamientos del Estado de Puebla</b>	
<b>Fraccionamientos Habitaciones Urbanos de Primera</b>	
<b>Dimensiones</b>	10 metros de frente y 300 metros cuadrados de superficie.
<b>Espacio libre</b>	20% del lote.
<b>Niveles máximos</b>	3 Niveles.
<b>Características</b>	Guarniciones y banquetas de concreto o material variable. Pavimentación de concreto asfáltico. Arbolado de calles, jardinería y ornato en los espacios reservados.
<b>Estacionamientos</b>	Estacionamientos de vehículos en los centros comerciales.
<b>Calles Principales</b>	Su ancho mínimo es de 20 metros cuadrados 2.40 metros de ancho.
<b>Calles Locales</b>	Su ancho será de 15 metros de ancho.
<b>SERVICIOS</b>	
<b>Red de Agua Potable</b>	Toma domiciliaria y Medidor con las características que la Dirección General de Obras Públicas del Estado señale.
<b>Drenaje</b>	Red de alcantarillado y albañal con descarga de 15 cm como mínimo.
<b>Alumbrado Publico</b>	De vapor de mercurio sobre postes metálicos y redes de distribución de uso público y privado, ocultas.
<b>Telefonía</b>	Ductos ocultos.
<b>Gas</b>	Red de distribución de gas.

5.- Tabla de la Ley de Fraccionamiento<sup>17</sup>

17. Ley de Fraccionamientos (2003) [base de datos] México disponible en: [http://congresopuebla.gob.mx/index.php?option=com\\_docman&task=search\\_result&Itemid=111](http://congresopuebla.gob.mx/index.php?option=com_docman&task=search_result&Itemid=111) (2013, 03 de Octubre).

19. Ley del Agua para el Estado de Puebla (2013) [base de datos] México disponible en: [http://congresopuebla.gob.mx/index.php?option=com\\_docman&task=search\\_result&Itemid=111](http://congresopuebla.gob.mx/index.php?option=com_docman&task=search_result&Itemid=111) (2013, 03 de Octubre).

### 2.3.3 Ley del Agua para el Estado de Puebla

El Sistema Operador de Agua Potable y Alcantarillado de Tecamachalco (SOAPATEC) se basa en la <sup>19</sup>Ley del Agua para el Estado de Puebla para la administración de agua potable y drenaje.

Ley del Agua para el Estado de Puebla	
Dotación	
<b>Agua Potable</b>	La conexión e instalación de cada Toma se determinarán conforme a los criterios generales establecidos por el Prestador de Servicios Públicos. Deberá instalarse una Toma independiente para cada inmueble
<b>Drenaje</b>	Descargas de Aguas Residuales de los Usuarios a la red de Drenaje de conformidad con las Normas Oficiales Mexicanas.
<b>Servicio de Alcantarillado</b>	Las Aguas Pluviales serán captadas para su conducción y tratamiento.
<b>Servicio de Reúso</b>	El Prestador de Servicios Públicos autorizará las solicitudes para el suministro de Aguas Tratadas para fines de Reúso siempre y cuando se cumplan con las siguientes condiciones: <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Que no se ponga en riesgo la salud pública y la seguridad de las personas.</li> <li>❖ Que exista disponibilidad de Agua Tratada para Reúso en la zona.</li> <li>❖ Que se garantice ante el Prestador de Servicios Públicos el cumplimiento de las obligaciones que se establezcan en esta Ley y demás disposiciones legales aplicables, a cargo del Usuario.</li> <li>❖ Que el solicitante manifieste el destino específico de las mismas y en su oportunidad acredite que las utiliza exclusivamente para dichos fines.</li> </ul>

6.- Tabla de la Ley del Agua para el Estado de Puebla<sup>19</sup>

### 2.3.4 Normas Oficiales Mexicanas Uso Eficiente y la Preservación De Los Cuerpos de Agua y Bienes Nacionales

Principalmente La Ley del Agua para el Estado de Puebla hace referencia a las Normas Oficiales Mexicanas resumiendo<sup>20</sup>:

LAS NOM RELATIVAS AL USO EFICIENTE Y LA PRESERVACIÓN DE LOS CUERPOS DE AGUA Y BIENES NACIONALES	
<b>Reducción de Caudales</b>	Regaderas para uso domiciliario (NOM-008-CNA), mediante esta NOM, se logrará la disminución del caudal en estos dispositivos, limitándolo de un promedio de 20 L/min a la mitad, es decir, a 10 L/min.
	Inodoros y sus accesorios para uso sanitario (NOM-009-CNA); que consiste en la revisión de dos normas existentes, que se integra en un sólo cuerpo normativo, con objeto de alcanzar la reducción de las descargas unitarias de 16 L a 6 L.
	Las normas enunciadas permitirán alcanzar paulatina y progresivamente una reducción en el consumo domiciliario del 20 al 30%, caudal que permite preservar y racionalizar el recurso hídrico,
<b>Utilización de agua residual tratada NOM-003-ECOL-1997</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Llenado de lagos recreativos y canales</li> <li>➤ Riego de campos de golf, cementerios, jardines de autopistas, camellones en avenidas.</li> <li>➤ Lavado de automóviles</li> <li>➤ Sistemas de protección contra incendio</li> </ul>

7.- Tabla de las Normas Oficiales Mexicanas CONAGUA (2011) <sup>20</sup>

19. Ley del Agua para el Estado de Puebla (2013) [base de datos] México disponible en: [http://congresopuebla.gob.mx/index.php?option=com\\_docman&task=search\\_result&Itemid=111](http://congresopuebla.gob.mx/index.php?option=com_docman&task=search_result&Itemid=111) (2013, 03 de Octubre).

20. Normas Oficiales Mexicanas CONAGUA (2011) [base de datos] México disponible en: <http://www.cna.gob.mx/Contenido.aspx?n1=2&n2=16&n3=2&n4=141> (2013, 03 de Octubre).

### 2.3.5 Comisión Federal de Electricidad

En el Municipio de Tecamachalco la Comisión Federal de Electricidad (CFE) es la que suministra la luz eléctrica, resumiendo su reglamento:

<b>Comisión Federal de Electricidad (CFE)</b>	
Alumbrado Publico	
<b>Características</b>	Los proyectos y la construcción de sistemas de alumbrado público se sujetarán, en lo conducente, a las normas oficiales mexicanas. Las obras e instalaciones deberán ejecutarse bajo la supervisión del suministrador.

8.- Tabla sobre el Reglamento de la Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica<sup>21</sup>

### 2.3.6 Norma Oficial Mexicana Instalaciones Eléctricas

Por lo que las Normas Oficiales Mexicanas hacen mención que:

<b>SECRETARIA DE ENERGIA NORMA Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-2012, Instalaciones Eléctricas.</b>	
Unidades de Vivienda	
<b>Salidas para contactos en unidades de vivienda.</b>	Esta sección proporciona los requisitos para las salidas de contactos de 120 volts, 15 y 20 amperes.
<b>Circuitos derivados requeridos.</b>	Todas las salidas de contactos para uso general de 20 amperes nominales o menos, incluidos los contactos conectados a los circuitos.
<b>Salidas requeridas para alumbrado.</b>	En las unidades de vivienda, las salidas de alumbrado deben instalarse de acuerdo a: Se permite que las salidas de alumbrado estén controladas por sensores de presencia que sean complementarios a los interruptores de pared, o estén situados donde se instalan normalmente los interruptores de pared y estén equipados con un control manual adicional que permita que el sensor funcione como interruptor de pared.

9.- Tabla de las Normas Oficiales Mexicanas SENER<sup>22</sup>

21. Reglamento de la Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica (2008) [base de datos] México disponible en: [www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg\\_LSPEE.doc](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LSPEE.doc) (2013, 03 de Octubre).

22. Normas Oficiales Mexicanas SENER (2012) [base de datos] México disponible en: [http://www.sener.gob.mx/portal/Norma\\_Oficial\\_Mexicana\\_Instalaciones\\_EI%3%A9ctricas.html](http://www.sener.gob.mx/portal/Norma_Oficial_Mexicana_Instalaciones_EI%3%A9ctricas.html) (2013, 03 de Octubre).

### 2.3.7 Norma Oficial Mexicana SECRETARIA DE ENERGIA

Dentro de una casa se utiliza el suministro de gas para diferentes usos por lo que las Normas Oficiales Mexicanas hacen referencia a su utilización:

SECRETARIA DE ENERGIA	
NORMA Oficial Mexicana NOM-002-SECRE-2010, Instalaciones de aprovechamiento de gas natural.	
NORMA Oficial Mexicana NOM-013-SECRE-2004, Requisitos de seguridad para el diseño, construcción, operación y mantenimiento de terminales de almacenamiento de gas natural licuado que incluyen sistemas, equipos e instalaciones de recepción, conducción, vaporización y entrega de gas natural.	
<b>Tuberías</b>	Las tuberías enterradas deben estar a una profundidad mínima de 45 centímetros con respecto al nivel de piso terminado. En instalaciones residenciales este valor podrá ser de 30 cm siempre y cuando para la instalación residencial la tubería no cruce calles, andadores o caminos de paso vehicular.
<b>Sistemas de tubería y sus componentes</b>	Para tubos de diámetro nominal menor o igual de 50 mm, las uniones pueden ser roscadas, soldadas o bridadas. Para tubos de diámetro mayor de 50 mm las uniones deben ser soldadas o bridadas.
<b>Tanques de almacenamiento de GNL</b>	<p>Los tanques de almacenamiento de GNL con capacidad mayor de 265 m<sup>3</sup> deben cumplir con lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Los tanques que tienen contenedor secundario deben estar separados entre sí una distancia mínima de 0.5 el diámetro del contenedor secundario del tanque de mayor capacidad.</li> <li>➤ La separación entre tanques que no tienen contenedor secundario se debe determinar mediante un estudio de riesgo.</li> <li>➤ La separación del borde de retención o de drenaje de los tanques a otras estructuras o al límite del predio debe ser 0.7 el diámetro del contenedor exterior pero no menos de 30 m.</li> </ul>
<b>Control de derrames y fugas</b>	Para minimizar la posibilidad de descargas accidentales de GNL que pongan en riesgo propiedades vecinas o equipo de proceso y estructuras importantes dentro de la terminal de almacenamiento de GNL o que lleguen a vías de agua, deberán contener las áreas de retención pueden estar formadas por una barrera natural, dique, excavación, muro de contención o combinación de los anteriores.

10.- Tabla sobre las Normas Oficiales Mexicanas SENER<sup>22</sup>

22. Normas Oficiales Mexicanas SENER (2012) [base de datos] México disponible en: [http://www.sener.gob.mx/portal/Norma\\_Oficial\\_Mexicana\\_Instalaciones\\_EI%C3%A9ctricas.html](http://www.sener.gob.mx/portal/Norma_Oficial_Mexicana_Instalaciones_EI%C3%A9ctricas.html) (2013, 03 de Octubre).

## 2.4 Condiciones Actuales de la Vivienda en Tecamachalco

### 2.4.1 Población del Municipio de Tecamachalco

Todas las autoridades de este municipio son importantes para dar respuesta a los problemas que se presentan en aquí. Uno de los principales problemas es que la población ha ido creciendo con forme han pasado los años y eso se ve reflejado en el crecimiento de la mancha urbana, todas las cifras van en aumento como lo muestra la siguiente tabla:

Población 1990-2010

	1990	1995	2000	2005	2010
<b>Hombres</b>	21,353	25,775	28,644	30,871	34,365
<b>Mujeres</b>	22,016	26,989	30,533	33,509	37,206
<b>Total</b>	<b>43,369</b>	<b>52,764</b>	<b>59,177</b>	<b>64,380</b>	<b>71,571</b>

11.- Tabla elaborada por los autores a partir de los datos del INAFED sobre la Población de Tecamachalco (2010)<sup>5</sup>

### 2.4.2 Vivienda dentro del Municipio

Dando respuesta a esta problemática se plantea un fraccionamiento que según el Plan Municipal de Desarrollo del Municipio de Tecamachalco “es necesario impulsar mecanismos que permitan mejorar la atención y solución de las demandas sociales que la población presenta a las diferentes autoridades de manera constante, tales como la vivienda”.<sup>3</sup> Actualmente los habitantes del Municipio de Tecamachalco tienen viviendas prototipo en las que habitan. Según como muestra la primera tabla prefieren tener cada uno su propia casa.

Viviendas habitadas por tipo de vivienda, 2010

Tipos de vivienda	Número de viviendas habitadas	%
<b>Total viviendas habitadas<sup>(1)</sup></b>	16,037	100
<b>Vivienda particular</b>	16,035	99.99
Casa	15,395	96
Departamento en edificio	78	0.49
Vivienda o cuarto en vecindad	148	0.92
Vivienda o cuarto en azotea	9	0.06
Local no construido para habitación	4	0.02
Vivienda móvil	2	0.01
Refugio	0	0
No especificado	399	2.49
<b>Vivienda colectiva</b>	2	0.01

12.- Tabla elaborada por los autores a partir de los datos del INAFED sobre las viviendas habitadas (2010)<sup>5</sup>

3. Plan Municipal De Desarrollo Del Municipio De Tecamachalco 2011 – 2014 del Presidente Municipal Dr. Rubén Balcázar Juárez (2011) [base de datos] México disponible en: [http://tecamachalco.gob.mx/transparencia/PLAN\\_DE\\_DESARROLLO\\_MUNICIPAL\\_2011-2014/PLAN\\_DESARROLLO\\_TECAMACHALCO.pdf](http://tecamachalco.gob.mx/transparencia/PLAN_DE_DESARROLLO_MUNICIPAL_2011-2014/PLAN_DESARROLLO_TECAMACHALCO.pdf) (2013, 03 de Septiembre).

5 INAFED (2010) [base de datos] México disponible en: <http://www.inafed.gob.mx/> (2013, 01 de Septiembre).

27. Organigrama del Municipio de Tecamachalco (2013) [base de datos] México disponible en: <http://transparencia.tecamachalco.gob.mx/directorio%20funcionarios.pdf> (2013, 03 de Octubre).

### 2.4.3 Materiales de Construcción

Dando resultado a esto se plantea un fraccionamiento para que cada familia tenga su propia casa, se plantea que cada una tenga el suficiente Las viviendas actualmente se construyen con diferentes materiales dentro del Municipio los cuales son principalmente:

Viviendas particulares habitadas por características en materiales de construcción, 2010

Materiales de construcción de la vivienda	Número de viviendas particulares habitadas <sup>(1)</sup>	%
Piso de tierra	1,093	6.95
Piso de cemento o firme	12,680	80.68
Piso de madera, mosaico u otro material	1,889	12.02
Piso de material no especificado	55	0.35
<b>Techo</b>		
Techo de material de desecho o lámina de cartón	27	0.18
Techo de lámina metálica, lámina de asbesto, palma, paja, madera o tejamanil	4,551	29.6
Techo de teja o terrado con vigería	168	1.09
Techo de losa de concreto o viguetas con bovedilla	10,536	68.54
Techo de material no especificado	88	0.57
<b>Pared</b>		
Pared de material de desecho o lámina de cartón	13	0.08
Pared de barro o bajareque, lámina de asbesto o metálica, carrizo, bambú o palma	71	0.46
Pared de madera o adobe	283	1.84
Pared de tabique, ladrillo, block, piedra, cantera, cemento o concreto	14,943	97.2
Pared de material no especificado	60	0.39

13- Tabla elaborada por los autores a partir de los datos del INAFED sobre os materiales en las viviendas (2010) <sup>5</sup>

3. Plan Municipal De Desarrollo Del Municipio De Tecamachalco 2011 – 2014 del Presidente Municipal Dr. Rubén Balcázar Juárez (2011) [base de datos] México disponible en: [http://tecamachalco.gob.mx/transparencia/PLAN\\_DE\\_DESARROLLO\\_MUNICIPAL\\_2011-2014/PLAN\\_DESARROLLO\\_TECAMACHALCO.pdf](http://tecamachalco.gob.mx/transparencia/PLAN_DE_DESARROLLO_MUNICIPAL_2011-2014/PLAN_DESARROLLO_TECAMACHALCO.pdf) (2013, 03 de Septiembre).

5 INAFED (2010) [base de datos] México disponible en: <http://www.inafed.gob.mx/> (2013, 01 de Septiembre).

27. Organigrama del Municipio de Tecamachalco (2013) [base de datos] México disponible en: <http://transparencia.tecamachalco.gob.mx/directorio%20funcionarios.pdf> (2013, 03 de Octubre).

CAPITULO 3.- Análisis Urbano

**CAPITULO 3.- Análisis Urbano****3.1 Tecamachalco, Puebla**

Cada lugar tiene sus propios problemas que se deberían solucionar con el paso del tiempo y el Municipio de Tecamachalco, Puebla no es la excepción. Al conocer a las principales autoridades que rigen este municipio que cabe destacar son de un partido que es una mezcla entre el PAN-PRD-PNA-CONVER llamado CPP. La integración del ayuntamiento se compone por:

		Filiación política
<b>Presidente Municipal</b>	C. RUBEN JESUS BALCAZAR JUAREZ	CPP(PAN-PRD-PNA-CONVER.)
<b>Periodo de Gobierno</b>	Del 15 de Febrero de 2011 al 14 de Febrero de 2014	
<b>Síndico(a) primero</b>	C. GUSTAVO FLORES ROMAN	CPP (PAN-PRD-PNA-CONVER.)

14- Tabla sobre las principales autoridades en Tecamachalco <sup>27</sup>

Otros regidores que son importantes dentro del Municipio de Tecamachalco son:

CABILDO		
Cargo	Nombre	Dirección
Presidente Municipal	Dr. Rubén Jesús Balcázar Juárez	Av. Hidalgo 101 Col. Centro
Regidor de Gobernación, Justicia y Seguridad Pública	Dr. Fidel Cruz García	Av. Hidalgo 101 Col. Centro
Regidor de Desarrollo Urbano, y Obra Pública, Ecología y Medio Ambiente	Arq. Silverio P. Arenas Ruiz	Av. Hidalgo 101 Col. Centro
Regidor de Patrimonio y Hacienda Pública Municipal	C. Marino García Navarro	Av. Hidalgo 101 Col. Centro
Regidora de Salubridad y Asistencia Pública	Dra. Perla A. Guzmán Rodríguez	Av. Hidalgo 101 Col. Centro
Regidor de Grupos Vulnerables, Juventud y Equidad de género	CP. Manuel Maldonado Palacios	Av. Hidalgo 101 Col. Centro
Regidora de Educación, Actividades Culturales Deportivas y Sociales	C. Marisol Valencia Valencia	Av. Hidalgo 101 Col. Centro
Regidor de Industria, Comercio y Giros Comerciales	C. Miguel Ángel Silva Cevada	Av. Hidalgo 101 Col. Centro
Regidor de Servicios Públicos	C. Eduardo Reyes Tomás	Av. Hidalgo 101 Col. Centro
Sindico Municipal	Lic. Gustavo Flores Román	Av. Hidalgo 101 Col. Centro

15.- Tabla sobre los Principales Cargos dentro del Municipio de Tecamachalco <sup>27</sup>

DIRECTORES GENERALES		
Secretario General	Mtro. Oscar López Moro	Av. Hidalgo 101 Col. Centro
Tesorero Municipal	Ing. Luis Carlos Gasca Saavedra	Av. Hidalgo 101 Col. Centro
<b>Contralor Municipal</b>	<b>Dr. Héctor Canaán Castro</b>	Av. Hidalgo 101 Col. Centro
<b>Secretario Técnico de la Unidad de Acceso a la Información Pública Municipal</b>		
Director General de Seguridad Pública y Vialidad	Lic. Francisco Sabino Duran Lezama	Av. Juárez 101 Col. Centro
Director General de Obras y Servicios Públicos	Ing. Arturo López Mora	Av. Hidalgo 101 Col. Centro
Director General de Fomento Económico y Desarrollo Agropecuario	Ing. Enrique Zunzunegui Escamilla	Av. Hidalgo 101 Col. Centro
Director General de Servicios y Trámites	DUA. Jorge Cuautle Sánchez	Av. Hidalgo 101 Col. Centro
Director de Desarrollo Social		6 sur Col. Centro (Casa Cultura)

16.- Tabla sobre los Principales Cargos dentro del Municipio de Tecamachalco <sup>27</sup>5. INAFED (2010) [base de datos] México disponible en: <http://www.inafed.gob.mx/> (2013, 01 de Septiembre).27. Organigrama del Municipio de Tecamachalco (2013) [base de datos] México disponible en: <http://transparencia.tecamachalco.gob.mx/directorio%20funcionarios.pdf> (2013, 03 de Octubre).

DIRECTORES		
Director de Gobierno Vocal de la Unidad de Acceso a la Información Pública Municipal	Lic. Oscar López Moro	Av. Hidalgo 101 Col. Centro
Director de Jurídico	Lic. Romeo José Rodríguez Galicia	Av. Hidalgo 101 Col. Centro
Director de Comunicación e Imagen Titular de la Unidad de Acceso a la Información Pública Municipal	LCC. José Emmanuel Escalante Rebollar	Av. Hidalgo 101 Col. Centro
Directora de Contabilidad	CP. Tania Huerta Flores	Av. Hidalgo 101 Col. Centro
Director de Vialidad	Lic. María del Carmen Culebro Casas	Av. Vicente Guerrero entre Av. Benito Juárez y 3 sur Col Centro
Director de Rastro Municipal	Zeferino Flores Rodríguez	Carretera Tecamachalco Camino Cañada, km 1
COORDINADORES		
Secretario técnico de presidencia	C. Jorge García Albarran	Av. Hidalgo 101 Col. Centro

17.- Tabla sobre los Principales Cargos dentro del Municipio de Tecamachalco <sup>27</sup>

Director de Casa de Cultura.	Ing. Alfonso T. Beltrán	Av. Hidalgo 101 Col. Centro
Coordinador de Giros Comerciales	C. Valentín Marín Moro	Av. Hidalgo 101 Col. Centro
Coordinador de Registro Civil	Lic. Noé Iván Sánchez Martínez	Av. Hidalgo 101 Col. Centro
Coordinación de Informática y sistemas	Lcc. Roberto Antonio Velázquez Tlaseca	Av. Hidalgo 101 Col. Centro
Coordinadora de Desarrollo Sustentable	Lic. María Guadalupe Jarero Zepeda	Av. Hidalgo 101 Col. Centro
Coordinadora de Obras Públicas		Av. Hidalgo 101 Col. Centro
Coordinación de Desarrollo Educativo Regional	C. Teresa Margarita Cervantes García	Av. Hidalgo 101 Col. Centro
Coordinador de Salud	Dr. Magno Éden Pineda Téllez	Av. Hidalgo 101 Col. Centro
Coordinador de Educación	Lic. Arturo Ramos Mata	Av. Hidalgo 101 Col. Centro
SISTEMA DIF MUNICIPAL		
Cargo	Nombre	Dirección
Presidenta del Sistema DIF	Dra. María Rebeca Zepeda Flores	9 sur entre 15 y 17 pnt. Barrio San Antonio
Coordinadora de Desarrollo Comunitario	Esperanza Gutiérrez Juárez	9 sur entre 15 y 17 pnt. Barrio San Antonio
Coordinadora de Fomento de la Salud	Dra. Mariel Jamil Picón Sánchez	9 sur entre 15 y 17 pnt. Barrio San Antonio
Coordinador de Orientación Jurídica	Lic. Elpidio García.	9 sur entre 15 y 17 pnt. Barrio San Antonio
Coordinadora asistencia alimentaria	Esther Sánchez Osorio	9 sur entre 15 y 17 pnt. Barrio San Antonio
CERESO		
Director	Lic. José Arturo Torres Pérez	Av. Juárez 101 Col. Centro

18.- Tabla sobre los Principales Cargos dentro del Municipio de Tecamachalco <sup>27</sup>27. Organigrama del Municipio de Tecamachalco (2013) [base de datos] México disponible en: <http://transparencia.tecamachalco.gob.mx/directorio%20funcionarios.pdf> (2013, 03 de Octubre).

### **3.2 Antecedentes Históricos**

Fue fundada por tribus Popolocas en el año 1441, en el cerro del monumento, el tecuhtli era Quetzalcatzin, residente de Tlacotepec, en 1483. En 1520 señoreaban Huatzin por muerte de Tlehuexollotzin y en 1521 Cuetspaltzin sabio " águila blanca". Jerónimo de Mendieta y Francisco de Toral contribuyeron a la evangelización de estos lugares y a la construcción de la iglesia y convento Franciscano que concluyó en el siglo XVI-(1530).<sup>4</sup>

Fray Diego de Estremera lo denominó Tecamachalco de la Asunción. Por decreto de la legislatura local, el 13 de Agosto de 1861 se designó Villa de Tecamachalco de Guerrero, en honor del Ilustre insurgente consumidor de nuestra Independencia. El 6 de Septiembre de 1877 el Congreso del Estado Decretó que se llamara Ciudad de Tecamachalco de Guerrero. Tecamachalco significa "en la quijada de piedra que bosteza". Aportó ciudadanos en la Revolución Mexicana como el General Higinio Aguilar, Don Miguel Martínez y Don Ismael Castro. Se organizó el contingente " los simoneros", gente temible.

#### **3.2.1. Personajes Ilustres**

Personajes Ilustres

- Ayocuan Cuetzpalzin.
  - El poeta de Tecamachalco
  
- Rafael Machorro(1889-1959).
  - Revolucionario
  
- Miguel Martín Hirshman(1890-1976).
  - Revolucionario
  
- Higinio Aguilar(1935-1925).
  - Revolucionario

#### **3.2.2 Fiestas, Danzas y Tradiciones**

El 15 de agosto fiesta dedicada a la virgen de la Asunción de María, se celebran misas y se organizan peleas de gallos, carreras de caballos, de bicicletas y baile, la Universidad Tecnológica en coordinación con el H. Ayuntamiento realiza una semana cultural<sup>4</sup>.

Danzas

El baile del Jarabe Tapatio donde la mujer usa el traje de china poblana y el hombre se viste de charro.

Tradiciones

Se erigen ofrendas a los "fieles difuntos" 1 y 2 de noviembre.

4. Enciclopedia de los Municipios y Delegaciones de México (2010) [base de datos] México disponible en: <http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM21puebla/municipios/21154a.html> (2013, 01 de Septiembre).

### **3.3 Análisis Físico Natural**

En el presente análisis se hace referencia solo a aquellos fenómenos naturales o eventos a causa de ellos que afectan de manera directa a la zona de estudio (Barrio De San José) por ello el alcance de dicho análisis se resume a los siguientes aspectos.

#### **3.3.1 Hidrología**

El acuífero del valle de Tecamachalco identificado con la clave 2101 se localiza en la porción central del estado de Puebla, a unos 20 kilómetros al oriente de la capital del estado. Tiene una extensión superficial aproximada de 3 mil 600 km<sup>2</sup>. El acuífero abastece los siguientes municipios: Acajete, Acatzingo, Amozoc, Atoyatempan, Cuapiaxtla de Madero, Cuautinchan, Esperanza, General Felipe Ángeles, Huitziltepec, Mixtla, Molcaxac, Cañada Morelos, Palmar de Bravo, Quecholac, Los Reyes de Juárez, San Salvador Huixolotla, Santo Tomás Hueyotlipan, Tecali de Herrera, Tecamachalco, Tepatlaxco de Hidalgo, Tepeaca, Tepeyahualco de Cuauhtémoc, Tlacotepec de Benito Juárez, Tlenepantla Tochtepec, Xochitlán Todos Santos y Yehualtepec<sup>7</sup>.

A su vez estos 27 municipios albergan a 728 mil 878 habitantes; el acuífero es explotado para fines agrícolas en un 81%, para el uso público urbano 17.40%, uso industrial 0.40% y otros fines en 1.20%. Actualmente, muestra un desequilibrio entre la recarga y la extracción de alrededor de 117 millones de metros cúbicos anuales. En la región cubierta por el acuífero del valle de Tecamachalco no existen ríos de importancia que alimenten al acuífero o viceversa, es decir, no hay flujos base de importancia en la región. El acuífero en la zona del valle de Tecamachalco es alimentado por la precipitación pluvial y por flujos subterráneos horizontales que en parte tienen su origen en el agua de lluvia que se infiltra en las partes altas y posiblemente por agua subterránea que se “fuga” por la parte sur del acuífero denominado “Oriental”, básicamente a través de la sierra de Soltepec. Actualmente, el déficit en la disponibilidad media anual de agua subterránea es de 68.37 millones de m<sup>3</sup> anuales, con ello se pone en peligro el abastecimiento seguro a los habitantes de la zona, ya que el acuífero es la principal fuente de abasto. Las extracciones de las aguas subterráneas de acuerdo con el análisis de los estudios y datos existentes han ido incrementándose, en 1988 la extracción se estimó en 228 millones de m<sup>3</sup>/año, en 1999 de 283 millones de m<sup>3</sup>/a y actualmente 343 millones de m<sup>3</sup>/año. Es decir un aumento progresivo del 1.20% en un periodo menor a 20 años.

#### **3.3.2 Extracción y Distribución**

El Barrio De San José involucra tres valles xintermontanos escalonados, con desniveles topográficos del orden de los 200 m. entre cada uno de ellos, siendo el más alto el de Esperanza con elevaciones promedio de los 2 mil 400 xmsnm; Palmar de Bravo con 2 mil 200 msnm, mientras que la zona de Tepeaca-Tecamachalco, es la más baja con altitud del orden de los 2 mil msnm. De datos del año 1996 correspondientes a la zona Tepeaca-Tecamachalco, el promedio del nivel estático con base a 163 pozos que disponían de dato fue de 47.1 m y un nivel dinámico promedio de 58 m pertenecientes a 249 pozos. El promedio del caudal instantáneo, obtenido a través de 153 pozos fue de 23 x lps. De acuerdo a lo anterior el caudal específico del acuífero explotado es del orden de 2 lps/m. Del último censo disponible, considerado en el modelo del año de 1999, se obtiene que el acuífero es explotado a través de 937 pozos activos, de los cuales sólo 310 cuentan con datos de profundidad total con un promedio de 110 metros entre ellos, 138 aprovechamientos presentan profundidades mayores a 100 metros y con un promedio total de perforación del orden de 140 metros<sup>7</sup>.

#### **3.3.3 Precipitación**

En el municipio de Tecamachalco llueve 580 mm al año. El mes más lluvioso es junio con 125.7 mm, seguido de septiembre con 101.3 mm (es decir, 101.3 litros por metro cuadrado). Se observa la presencia de canícula o sequía a mitad del verano, que consiste en la disminución del patrón de lluvias durante los meses de julio y agosto. La precipitación máxima en 24 horas registrada en la zona de estudio fue de 80 mm el día 28 de agosto de 1979. Sin embargo, existen otras fechas durante las cuales la lluvia fue intensa comparada con los valores que normalmente se registran en la zona, que oscilan entre 40 mm y 70 mm. Ejemplo de estas lluvias más abundantes son el día 15 de octubre de 1971, y el 5 y 6 de junio de 1978 cuyo registro fue de 60 mm y 63 mm respectivamente. Durante el verano los sistemas tropicales afectan la región. Los ciclones tropicales y las ondas tropicales son sistemas que aportan gran cantidad de humedad a la región y generan precipitación. Estos fenómenos meteorológicos tienen impacto en la zona de estudio durante los meses de mayo a octubre, meses en los que de acuerdo con los registros de las estaciones meteorológicas es cuando más llueve en la zona, ya que el resto del año la precipitación es escasa<sup>7</sup>.

<sup>7</sup>Intermontanos. Los valles intermontanos, son los que separan a las montañas o cadenas montañosas, el inicio y el final de un sistema de montañas.

<sup>x</sup>msnm. Metros sobre el nivel del mar.

<sup>l</sup>ps. Litros por segundo.

7. Atlas de Riesgos de Tecamachalco (2011) [base de datos] México disponible en: [http://www.habitat.gob.mx/work/models/SEDESOL/Resource/2612/Atlas\\_Estados/21154\\_TECAMACHALCO/0\\_ATLAsTecamachalCapI-V.pdf](http://www.habitat.gob.mx/work/models/SEDESOL/Resource/2612/Atlas_Estados/21154_TECAMACHALCO/0_ATLAsTecamachalCapI-V.pdf) Consultor principal: Centro Universitario para la Prevención de Desastres Regionales [CUPREDER-BUAP] (2013, 02 de Septiembre).

### 3.3.4 Balance De Aguas Subterráneas

La recarga del acuífero se estimó aplicando el método conocido como “Balance de Aguas Subterráneas” al intervalo de tiempo 1994-1996. La expresión más sencilla del balance es:

$$\text{RECARGA} = \text{DESCARGA} + \text{CAMBIO DE ALMACENAMIENTO}$$

La descarga total del acuífero resultó de 343.0 millones de m<sup>3</sup>/año, volumen compuesto únicamente por la extracción por bombeo de los aprovechamientos existentes. El cambio de almacenamiento negativo del acuífero, de 185.9 millones de m<sup>3</sup>/año, se determinó con base en la diferencia entre lo que entra y sale del acuífero durante el intervalo de balance.

Aplicando estos valores en la expresión anterior, la recarga total del acuífero resulta:

$$\text{RECARGA} = 157.10 \text{ millones de m}^3/\text{año}$$

Este volumen corresponde a la recarga media total que recibe el acuífero e incluye el flujo subterráneo que proviene de las sierras aledañas que alimentan al valle, como el aporte vertical que recibe el acuífero, que puede originarse de la infiltración del agua de lluvia, el lateral que se genera de los acuíferos adyacentes, de los retornos de riego, de fuga de las tuberías de agua potable<sup>7</sup>.

### 3.3.5 Vulnerabilidad

Pobladores de la cabecera municipal de Tecamachalco reciben agua por lo menos cada tercer día, de la cual esta es racionada y no distribuida de manera uniforme, los 7 pozos localizados (San Juan, San Antonio, La Villita, Ejido de Santa Clara (2) y Comunidad del Salado (2) ) no cuenta con la capacidad suficiente para dar abasto a la población en general, aunado a esto, la veda hídrica implementada desde el año de 1964 complica en demasía la obtención del vital líquido, como consecuencia cerca del 65% de la población recurre a la compra de pipas de agua para poder realizar sus actividades cotidianas<sup>7</sup>.

### 3.3.6 Zona De Riesgo

La zona destinada para crecimiento urbano se encuentra en limítrofe con la reserva de la Biosfera Tehuacán-Cuicatlán. El municipio de Tecamachalco en general cuenta con una superficie aproximada de 1,475.5 hectáreas dentro de esta reserva. Se cuenta con una importante superficie de áreas susceptibles a considerarse áreas naturales protegidas o bien para establecer medidas de preservación ecológica. Dos de ellas son el cerro Techachales y la cordillera El Monumento en la cual se encuentra el cerro El Nacimiento. Este último se considera de gran relevancia por contener una gran riqueza natural, histórica-arqueológica, cultural y paisajística. Sin embargo el constante crecimiento urbano ha generado transformaciones en el uso de suelo, volviendo vulnerables a los habitantes ante posibles amenazas naturales<sup>7</sup>.

### 3.3.7 Sismicidad

En la zona de estudio se pueden identificar tres fuentes sismo génicas principales que afectan al municipio de Tecamachalco: sismos asociados a la zona sismo génica intraplaca, a la zona sismo génica cortical del graben de Puebla y a la actividad sísmica del volcán Popocatepetl. De ellas, la de mayor peligrosidad son los sismos que ocurren dentro de la placa xsubducida o la fuente sismo génica intraplaca por generar sismos hasta de una magnitud de 7.8. En segundo lugar, como fuente de sismicidad que pueden causar daño a las poblaciones de este municipio de Tecamachalco están los sismos corticales (superficiales) que ocurren dentro del graben de Puebla, la cual se encuentra activa como se puede comprobar con el temblor del 6 de abril de 1959 (4.7° escala Richter) y el reciente ocurrido en el mismo lugar del 21 de noviembre del 2011 de una magnitud (4.2° escala Richter) (reporte del Servicio Sismológico de la UNAM)

#### ➤ Antecedentes

Temblor del 28 de agosto de 1973 (Mw 7.0, mb 7.3). El 28 de agosto de 1973, a las 03:50:55 h (tiempo local) ocurrió un sismo de magnitud Mw 7.0 (mb 7.3) con epicentro al sureste de la ciudad de Puebla. De acuerdo con estudios realizados por los Institutos de Geofísica e Ingeniería de la UNAM, las coordenadas focales fueron las siguientes: latitud 18.817°N, longitud 97.467°O y profundidad de 80 a 100 km.

Este sismo produjo severos daños en los estados de Puebla, Veracruz y Oaxaca, principalmente. Como efecto más lamentable, se alcanzó una cifra de 500 muertos y mil 600 heridos. Los daños materiales fueron importantes en monumentos coloniales, los que quizá por macro sismos anteriores ya presentaban daños no visibles o ligeras reparaciones. También resultaron dañados seriamente edificios nuevos que fueron construidos deficientemente. Los daños más generalizados se presentaron en viviendas ordinarias y económicas, las cuales experimentaron destrucción parcial o total.

Veda	Prohibición por ley o mandato.
Subducida	Proceso de hundimiento de una placa litosférica bajo otra en un límite convergente.
Mw	Escala de magnitud de momento.

7. Atlas de Riesgos de Tecamachalco (2011) [base de datos] México disponible en: [http://www.habitat.gob.mx/work/models/SEDESOL/Resource/2612/Atlas\\_Estados/21154\\_TECAMACHALCO/0\\_ATLAsTecamachalCapI-V.pdf](http://www.habitat.gob.mx/work/models/SEDESOL/Resource/2612/Atlas_Estados/21154_TECAMACHALCO/0_ATLAsTecamachalCapI-V.pdf) Consultor principal: Centro Universitario para la Prevención de Desastres Regionales [CUPREDER-BUAP] (2013, 02 de Septiembre).

Temblor del 15 de junio de 1999 (Mw 7.0, mb 6.3). El 15 de junio de 1999, a las 15:41:06 h (hora local), ocurrió un sismo de magnitud Mw 7.0 (mb 6.3) con epicentro localizado a 35 km al suroeste de la ciudad de Tehuacán, Puebla. Los daños más relevantes se concentraron en hospitales, viviendas, escuelas y monumentos históricos (Alcocer et al., 1999). Aunque los mayores daños se produjeron en el estado de Puebla, también resultaron afectadas algunas partes de los estados de Guerrero, Oaxaca, Veracruz, Tlaxcala y Morelos. El sismo causó intensidades de hasta VIII (Escala Mercalli Modificada) en una amplia zona entre las ciudades de Huajuapán y Puebla<sup>7</sup>.

### 3.3.8 Vulcanismo

El municipio de Tecamachalco está asentado en la conjunción de una provincia cárstica, expresada en la formación montañosa llamada El Monumento (conocida también como sierra de Tecamachalco), y una de tipo volcánico asociada a la Faja Volcánica Transmexicana, con el cerro de Techachales y su extremo llamado El Águila, que es un volcán mono genético que produjo depósitos importantes en varias partes de la entidad.

Otra porción del municipio se encuentra asentado sobre viejos depósitos de La Malinche generados por flujos muy antiguos. Aunque los estudios actuales sobre esta formación natural indican que la erupción más reciente ocurrió hace unos 3 mil 100 años, y eso lo coloca en la clasificación de volcán activo, no se tiene evidencia de manifestaciones posteriores de actividad. La distancia entre este volcán y el centro de la cabecera municipal es de unos 50 kilómetros<sup>7</sup>.

Aunque La Malinche se ha mantenido en una aparente calma y no hay evidencia expresada por ningún medio cartográfico de actividad alguna, existe un corredor directo entre este volcán y el municipio de Tecamachalco, representado por un valle entre Tepeaca y Tétela Morelos, que constituiría una vía por la cual tendríamos una corriente piroclástica proveniente de La Malinche que podría alcanzar al municipio de Tecamachalco. A pesar de que el cerro Techachales es de origen volcánico se descarta que entre nuevamente en actividad debido a que se trata de un cuerpo mono genético, es decir se asocia a un sólo ciclo de actividad ígnea extrusiva y no hay indicios de ninguna actividad, ni sísmica, ni volcánica que sugieran lo contrario. Finalmente, con el objeto de estimar la peligrosidad de estos volcanes y el de El Águila, se analizaron escenarios posibles considerando una reactivación de los dos estratovolcanes; sin embargo, dadas las condiciones actuales de estos estratovolcanes, y por la naturaleza del volcán mono genético de El Águila, el nivel de amenaza es considerado como bajo ante este tipo de fenómenos.

### 3.3.9 Derrumbes

Una franja con amenaza de presentar desprendimientos rocosos se observa en el poniente del Techachales, entre Tecamachalco y Tlaxiapan, en donde asentamientos humanos se encuentran al pie de laderas con pendientes pronunciadas susceptibles de presentar desprendimientos de rocas basálticas que descansan sobre secuencias lacustres poco resistentes, por lo que aquí el riesgo de que ocurra un evento de esta naturaleza es medio. La incidencia de asentamientos humanos cerca de zonas de riesgo ocurre generalmente porque las personas prefieren estar cerca de los recursos naturales o a la disponibilidad de espacios cultivables, sin tomar en cuenta que estos sitios pudieran representar algún peligro. Las áreas inestables de la sierra El Monumento quedan retiradas de los asentamientos humanos, por lo que representan una amenaza baja; mientras que en el cerro Techachales las áreas con potenciales desprendimientos rocosos representan una amenaza alta, ya que los asentamientos humanos se encuentran al pie de las laderas abruptas<sup>7</sup>.

### 3.3.10 Sequías

Para fines del estudio de la sequía en Tecamachalco se adopta la definición de sequía meteorológica y el análisis se realiza mediante el concepto de índice de severidad (IS) y éste se calcula con datos de precipitación comparados con sus respectivas medias. Si el índice de severidad es menor a cero significa que hay sequía. De los resultados obtenidos de precipitación con datos de estaciones meteorológicas localizadas en Tecamachalco y en municipios aledaños, tomados de la base de datos ERIC y datos proporcionados por CONAGUA se observa que el índice de severidad de sequía en el área de estudio es fuerte. Esta es una razón por la cual la mayoría de los cultivos del municipio de Tecamachalco son de riego debido a la poca agua de lluvia disponible en la zona (foto siguiente). En encuestas realizadas a pobladores del municipio se encontró que la junta auxiliar de Alseseca, el juzgado de paz de Xochimilco, La Laguna, San Antonio La Portilla y La Soledad son de los lugares cuya problemática a causa de la sequía es mayor<sup>7</sup>.

### 3.3.11 Tormentas Eléctricas

Las tormentas eléctricas afectan al municipio de Tecamachalco de manera constante. En promedio se presentan de 8 a 12 tormentas eléctricas al año. Los meses con mayor actividad eléctrica son mayo y junio. El año con mayor registro de tormentas eléctricas fue 1971 con 43 eventos. Del periodo de estudio se observa que el mes con mayor número de tormentas eléctricas ha sido mayo durante los años de 1948 y 1950 con 11 días. Las zonas de mayor incidencia son los juzgados de paz de La Laguna, San Antonio La Portilla y la Inspectoría de La Soledad.

---

Cárstica Una forma de relieve originada por meteorización de determinadas rocas, como la caliza, yeso, etc., compuestas por minerales solubles en agua.  
Extrusiva Dic. del material formado por la actividad de los volcanes.

7. Atlas de Riesgos de Tecamachalco (2011) [base de datos] México disponible en: [http://www.habitat.gob.mx/work/models/SEDESOL/Resource/2612/Atlas\\_Estados/21154\\_TECAMACHALCO/0\\_ATLAsTecamachalcoI-V.pdf](http://www.habitat.gob.mx/work/models/SEDESOL/Resource/2612/Atlas_Estados/21154_TECAMACHALCO/0_ATLAsTecamachalcoI-V.pdf) Consultor principal: Centro Universitario para la Prevención de Desastres Regionales ICUPREDER-BUAPI (2013. 02 de Septiembre).

### 3.3.12 Climatología

El municipio de Tecamachalco tiene un solo tipo de clima: templado subhúmedo con régimen de lluvias de verano. Presenta un verano fresco largo, oscilación térmica menor a 5 °C y marcha anual de temperatura tipo Ganges. Es decir, el mes más caliente es antes del mes de junio. Con canícula que consiste en una disminución del patrón de lluvias a mitad del verano, generalmente la canícula se presenta entre los meses de julio y agosto.

#### 3.3.12.1 Temperatura Media

La temperatura media anual en la cabecera municipal de Tecamachalco es de 16.8 °C. El mes de enero es el más frío, con una temperatura promedio de 13.4 °C, seguido por el mes de diciembre cuya temperatura promedio es de 14.3°C. El mes más cálido es mayo con una temperatura promedio de 19.3 °C, seguido por el mes de junio con un valor de 19 °C. Las temperaturas máximas se registran durante los meses de marzo a agosto. Sin embargo, en ocasiones los valores son muy altos y en combinación con las condiciones del terreno generan el desarrollo y la intensificación de incendios forestales. Según los datos obtenidos de la base de datos ERIC., la temperatura más alta que se ha registrado en la cabecera municipal es de 38°C el día 4 de abril de 1945 y el día 29 de marzo de 1946. Existen otros valores extremos que se han registrado a lo largo del tiempo y oscila entre los 34°C y 37°C. Durante los meses de noviembre a febrero se registran las temperaturas más bajas en la zona de estudio, como consecuencia de la llegada de los frentes fríos que ocasionan marcados descensos de temperatura y que favorecen la formación de heladas. La temperatura mínima histórica registrada en la región es de -11°C el día 30 de enero de 1973 y de -9°C el 13 de enero de 1956, siendo éstos dos los valores más bajos que se han registrado en el municipio de Tecamachalco.

#### 3.3.12.2 Vientos Dominantes

La dirección de vientos dominante es del sur; en promedio 88 días al año (28%) se registran vientos de esta dirección. Mientras que viento con dirección norte se registra en promedio 83 días (26%) al año, siendo más frecuentes durante los meses de noviembre a enero que coincide con la llegada de los frentes fríos. La orografía influye en la dirección de los vientos; los cerros son una importante barrera que incluso determina la humedad que pueda llegar al municipio y que es transportada por las masas de aire. La velocidad del viento en promedio es de 20 km/h. Sin embargo hay registros cuyo valor alcanza los 50 km/h que puede ser generado por el paso de algún sistema tal como una tormenta severa o un frente frío<sup>7</sup>.

### 3.3.13 Vivienda Digna

En el municipio de Tecamachalco se tienen contabilizadas hasta el año de 2010 un total de 16,037 viviendas habitadas de las cuales el 96% son casas particulares, el 0.42% pertenece a Departamentos o Edificios de la misma índole y con un 0.92% se encuentran las vecindades, el 2.66% restante se reparte en viviendas poco comunes como: viviendas móviles, locales o refugios; del total de viviendas contabilizadas el 26.84% cuenta con 3 cuartos, el 24.41% con 2 cuartos y con 4 cuartos el 19.17%, en cuanto a dormitorios el 42.5% cuentan con un dormitorio, el 36.67% cuenta con 2 y el 15.25% cuenta con 3 dormitorios.

En cuanto a materiales nos referimos las cifras son las siguientes: el 80.68% cuenta con piso de cemento o firme, 12.02% con piso de madera o mosaico u otro material y el 6.95% con piso de tierra, para techos o losas el 68.54% cuenta con techo de losa concreto de vigueta y bovedilla, 29.6 con techo de lámina (cualquier tipo) y el 1.09 con techo de teja o terrado con viguería, respecto a muros el 97.2% cuenta con pared de ladrillo, block, cantera, etc., 1.84% lo conforman viviendas con paredes de madera o adobe y el 0.39% con material no especificado. A grandes rasgos, se puede determinar que el prototipo de vivienda que predomina en el municipio es casa particular con 3 cuartos, de los cuales uno de ellos funciona como dormitorio, con pisos de concreto o firme, losas de vigueta y bovedilla y paredes de ladrillo o block, pero el generalizar este prototipo sería un gran error, ya que el 2.81% de estas casas no cuentan con servicio de drenaje ni servicio sanitario exclusivo, 0.91% sin energía eléctrica, 11.85 sin agua potable entubada y más de la mitad ósea el 54.92% presenta algún tipo de hacinamiento<sup>7</sup>.

7. Atlas de Riesgos de Tecamachalco (2011) [base de datos] México disponible en: [http://www.habitat.gob.mx/work/models/SEDESOL/Resource/2612/Atlas\\_Estados/21154\\_TECAMACHALCO/0\\_ATLAsTecamachalCopl-V.pdf](http://www.habitat.gob.mx/work/models/SEDESOL/Resource/2612/Atlas_Estados/21154_TECAMACHALCO/0_ATLAsTecamachalCopl-V.pdf) Consultor principal: Centro Universitario para la Prevención de Desastres Regionales [CUPREDER-BUAP] (2013, 02 de Septiembre).

### 3.3.14 Infraestructura

En general los servicios de agua potable, drenaje, alcantarillado y luz eléctrica carecen de un buen servicio en el municipio de Tecamachalco hablando a grandes rasgos, respecto a la energía eléctrica, se cuentan con 20,776 usos, de los cuales 17,348 son domésticos, 40 para alumbrado público, 35 para bombeo de agua potable y negras, 130 para uso agrícola y 3,223 para uso industrial y de servicios. En cuanto al servicio de drenaje y alcantarillado son solo 15 las localidades que cuentan con este servicio. En la zona de estudio la única vialidad que cuenta con todos los servicios es la Avenida Miguel Hidalgo, debido a que es la vía de acceso principal que comunica al centro del municipio con el Hospital Regional De Tecamachalco, fuera de esta vía, las calles aledañas a excepción de la luz eléctrica no cuentan con los demás servicios, por si fuera poco la planeación para la implementación de estas redes de servicios aún no se tiene contemplada, tal vez sea debido a que la zona aun no presenta el crecimiento demográfico que se tiene previsto pero pequeñas construcciones ya se hacen presentes, otro factor a considerar es la pendiente que se tiene en dicha zona, con una diferencia de 100 a 125 metros desde la zona de estudio hasta el lugar donde se bombea el agua complica en demasía el suministro del vital líquido<sup>7</sup>.

### 3.3.15 Normatividad

Como tal, el municipio de Tecamachalco no cuenta con un reglamento de construcción que se base en un adecuado conocimiento de la dinámica geofísica que puede constituirse en una amenaza. Si bien se cuenta con lineamientos que se deben de respetar, no se establece algún tipo de modelo o prototipo de vivienda que asegure a la población el completo resguardo y salvación de la integridad humana dentro de su hábitat, por ello es que la autoconstrucción se ha hecho presente desde tiempos remotos, el desconocimiento de los pobladores en este aspecto hacen que sus construcciones sean más vulnerables ante algún fenómeno natural ya sean sismos, derrumbes o deslizamientos, debido a que el conocimiento utilizado por maestros albañiles es totalmente empírico basados en la experiencia, a pesar de que este tipo de conocimiento o practica no sea del todo malo, si conlleva a tener errores en cuanto a ejecución se refiere, ya que no es lo mismo construir en zonas planas de la ciudad que en zonas con una pendiente pronunciada como lo es en la zona de estudio<sup>7</sup>.

### 3.3.16 Autoconstrucción

Como se menciona en el punto anterior, el tipo de conocimiento o método que se utiliza en la construcción es el empírico o basado en la experiencia, la forma en cómo se constituyen las viviendas, propias de la zona de estudio es a través de diversas etapas, el crecimiento y adaptación de los espacios se hace en base a las necesidades de los residentes, son escasas las ocasiones en que se realice un proyecto arquitectónico sin interrupciones, normalmente este tipo de obra llega a tener pausas debido a la falta de recursos para poder darle seguimiento a dicho proyecto, el trámite de licencias de construcción es nulo, en un periodo menor a 6 meses se otorgan alrededor de 8 licencias todas para obra menos a 50 m<sup>2</sup>, la contratación o asesoría de un especialista en el rubro es obsoleto, la confianza se deposita principalmente en albañiles, maestros de obra o conocidos que se dediquen a esa profesión<sup>7</sup>.

### 3.3.17 Derechohabientes y Créditos para vivienda

En el municipio de Tecamachalco existen alrededor de 24,970 personas afiliadas a algún tipo de institución dedicada al servicio de salud, de esa cifra 11,769 son hombres mientras que 13,201 son mujeres, respecto a las instituciones, el IMSS cuenta con 3,896 hombres y 3,684 mujeres afiliados, el ISSSTE cuenta con 823 hombres y 1,038 mujeres afiliados, el ISSSTE Estatal cuenta con 302 hombres y 375 mujeres afiliados, PEMEX, Defensa o Marina cuenta con 6,445 hombres y 7,897 mujeres afiliados, el Seguro Popular cuenta con 36 hombres y 42 mujeres el resto de la población asegurada pertenece a instituciones privadas. Si consideramos que estas instituciones forman parte de un sistema de correlación con dependencias que otorgan créditos para la vivienda se puede decir que el 28.66% un poco más de ¼ parte de la población total tendría acceso a un crédito para la vivienda, según datos de la SHF para el año en curso se prevé que 1'142,265 hogares demanden algún crédito para vivienda, ya sea para la adquisición o modificación del bien inmueble. Dentro de las categorías principales se manejan; rezago habitacional con un 59.3%, formación de hogares un 29.3%, movilidad habitacional 8.1% y curas de originación con un 3.3%. Para el estado de Puebla se contempla un 4.2% del total de los créditos otorgados, es decir, un poco menos de 48,000 créditos. Sin embargo la mayor cantidad de créditos que se otorgan son principalmente para adquisición con un 56.4%, con un 29.5% el mejoramiento de la vivienda y con un 14.1% se encuentra la autoproducción<sup>7</sup>.

7. Atlas de Riesgos de Tecamachalco (2011) [base de datos] México disponible en: [http://www.habitat.gob.mx/work/models/SEDESOL/Resource/2612/Atlas\\_Estados/21154\\_TECAMACHALCO/0\\_ATLAsTecamachalCapi-V.pdf](http://www.habitat.gob.mx/work/models/SEDESOL/Resource/2612/Atlas_Estados/21154_TECAMACHALCO/0_ATLAsTecamachalCapi-V.pdf) Consultor principal: Centro Universitario para la Prevención de Desastres Regionales [CUPREDER-BUAP] (2013, 02 de Septiembre).

### 3.4. Análisis Urbano Arquitectónico

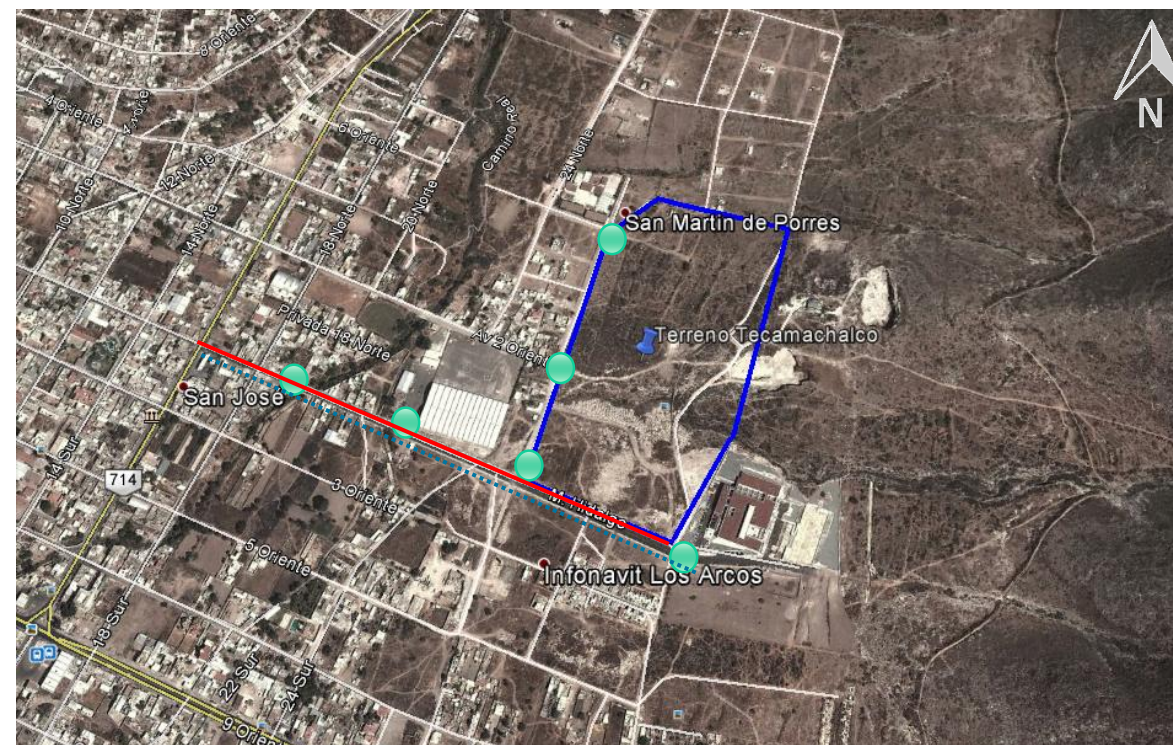
#### 3.4.1 Localización del Lugar

El Lugar se encuentra al oriente se presentan las últimas estribaciones septentrionales de la Sierra de Soltepec, denominadas cordilleras. Destaca el Cerro del Monumento, y al norte de la población de Tecamachalco, el Cerro de Techachales. El Cerro del Monumento y tienen una extensión de 32,343.5607 km<sup>2</sup>. Los cerros son una importante barrera que incluso determina la humedad que pueda llegar al municipio y que es transportada por las masas de aire<sup>7</sup>. Estos principales cerros se encuentran:



16.- Vista Aérea de la Zona de Estudio en el Municipio a partir de los datos de Google Earth (2013)<sup>6</sup>

#### 3.4.2 Infraestructura Urbana



Infraestructura Urbana

- Alumbrado Publico
- Drenaje
- ⋯ Agua Potable

17.- Vista Aérea de la Zona de Estudio en el Municipio a partir de los datos de Google Earth (2013)<sup>6</sup> con un análisis de la Infraestructura Urbana.

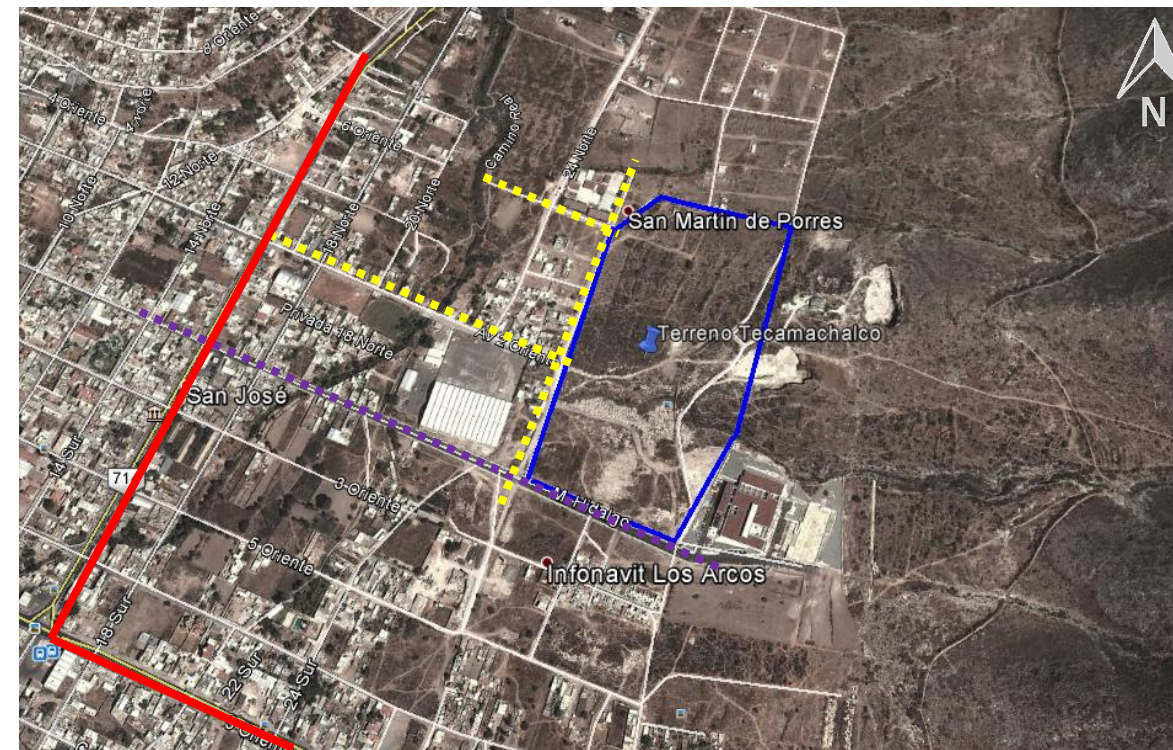
6. Google Earth (2013) [base de datos] México disponible en: Google Earth (2013, 04 de Septiembre).

7. Atlas de Riesgos de Tecamachalco (2011) [base de datos] México disponible en:

[http://www.habitat.gob.mx/work/models/SEDESOL/Resource/2612/Atlas\\_Estados/21154\\_TECAMACHALCO/0\\_ATLAs tecamachalCapI-V.pdf](http://www.habitat.gob.mx/work/models/SEDESOL/Resource/2612/Atlas_Estados/21154_TECAMACHALCO/0_ATLAs tecamachalCapI-V.pdf) Consultor principal: Centro Universitario para la Prevención de Desastres Regionales [CUPREDER-BUAP] (2013, 02 de Septiembre).

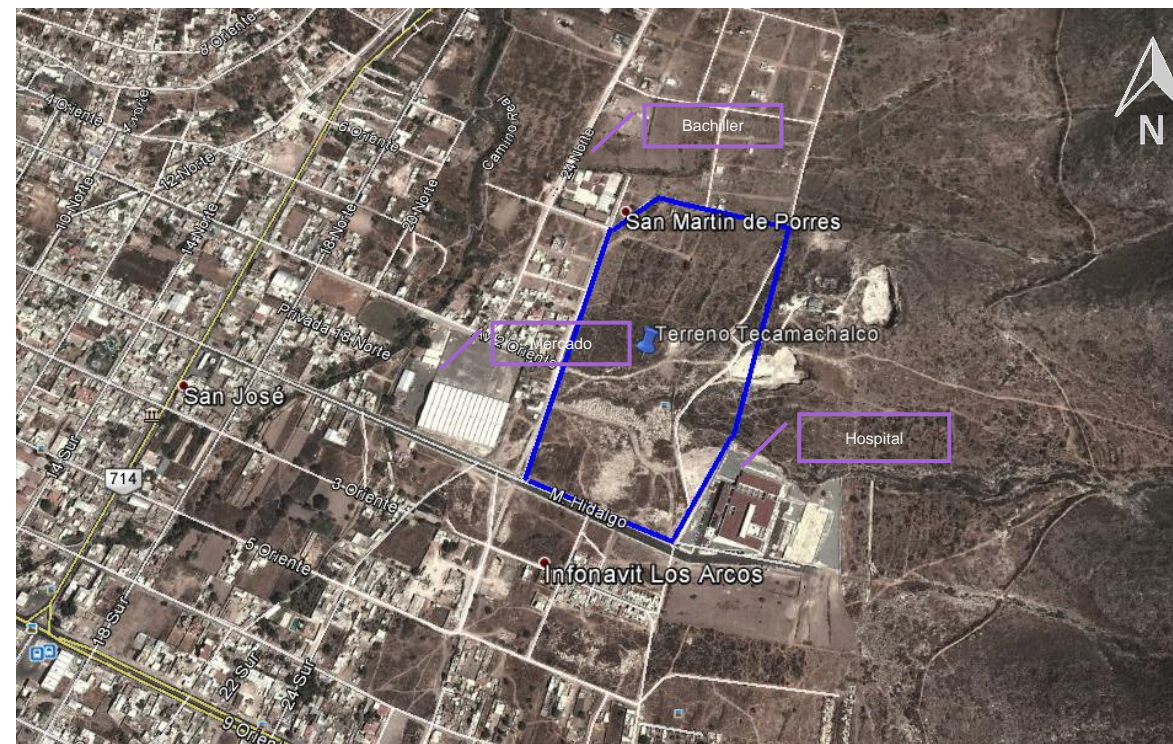
3.4.3 Vialidades

- Cuenta con vialidades:
- Vialidades primarias
  - - - - Vialidad secundaria
  - - - - Vialidad terciaria



18.- Vista Aérea de la Zona de Estudio en el Municipio a partir de los datos de Google Earth (2013)<sup>6</sup> con un análisis de las vialidades.

3.4.4 Mobiliario Urbano



19.- Vista Aérea de la Zona de Estudio en el Municipio a partir de los datos de Google Earth (2013)<sup>6</sup> con un análisis del Mobiliario Urbano.

Contamos con 107, 400 metros cuadrados para este proyecto del fraccionamiento. Este cuenta el Equipamiento Arquitectónico:

- Hospital General
- Bachiller
- Mercado

6. Google Earth (2013) [base de datos] México disponible en: Google Earth (2013, 04 de Septiembre).

3.4.5 Asolamiento Natural



20.- Vista Aérea de la Zona de Estudio en el Municipio a partir de los datos de Google Earth (2013)<sup>6</sup> con un análisis del asoleamiento a lo largo del terreno.

3.4.6 Fotografías del Lugar



21.- Vista del Terreno y el Hospital General tomada por el autor.



22.- Vista del Bachillerato tomada por el autor.



23.- Vista de las Naves del Mercado tomada por el autor.

6. Google Earth (2013) [base de datos] México disponible en: Google Earth (2013, 04 de Septiembre).

CAPITULO 4.- Energías Sustentables Aplicadas en Vivienda

## **CAPITULO 4.- Energías Sustentables Aplicables en Vivienda**

### **4.1 Captación de Agua Pluvial**

Conforme a la Carta Urbana del Municipio de Tecamachalco, la zonificación destinada a la construcción de vivienda va en dirección al Cerro El Monumento, lo cual conlleva un problema con respecto a la infraestructura de suministro de agua potable y de drenaje, dado el hecho que el suelo es de un material rocoso que hace difícil la tarea de realizar las respectivas excavaciones para brindar los servicios. Además de agregar la cuestión de poder utilizar medios que ayuden al Municipio de Tecamachalco a evitar que se sobreexplota el acuífero del cual depende no solo del consumo para su población sino también este líquido es requerido para la agricultura, actividad de gran importancia dentro de este municipio.

Para poder solucionar el abastecimiento de agua del fraccionamiento campestre, se implementará tecnologías de captación de agua pluvial implementadas en el techo de las viviendas, sin embargo este sistema sería insuficiente para la cantidad de agua necesaria para un fraccionamiento. Por lo que un jagüey sería un método idóneo para esta problemática.

#### **4.1.1 Definición**

La Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación define a los jagüeyes, (también conocidos como ollas de agua, cajas de agua, aljibes, trampas de agua o bordos de agua) como depresiones sobre el terreno, que permiten almacenar agua proveniente de escurrimientos superficiales. Jagüey es un vocablo taíno que significa balsa, zanja o pozo lleno de agua, en el que abreva el ganado.<sup>29</sup>



24.- Fotografía ejemplo de un Jagüey<sup>28</sup>

28. Los jagüeyes y la participación de los actores sociales en la construcción del desarrollo rural en Hueyotlipan, Tlaxcala (2010) [base de datos] México disponible en: [http://www.eco.buap.mx/cedes/recurso/ilusion\\_realidad.pdf](http://www.eco.buap.mx/cedes/recurso/ilusion_realidad.pdf) (2013, 03 de Octubre).

29. Ollas de Agua, Jagüeyes, Cajas de Agua o Aljibes (2009) [base de datos] México disponible en: <http://www.sagarpa.gob.mx/ desarrolloRural/Documents/fichasCOUSSA/Ollas%20de%20agua.pdf> (2013, 03 de Octubre).

No obstante la SAGARPA menciona la existencia de jagüeyes artificiales como medios para captar, almacenar y administrar agua. Dentro de este método constructivo se presentan las siguientes ventajas y desventajas<sup>29</sup>.

#### 4.1.2 Ventajas

- Bajo costo, con un horizonte de recuperación de inversión de uno a dos años.
- Incremento en la eficiencia del uso de agua de lluvia.
- Mejora el entorno micro.
- No requiere consumo de energía adicional.
- Los materiales de construcción son adaptables a las condiciones particulares de cada sitio.
- No requiere conocimientos técnicos avanzados para el manejo y administración del jagüey.
- El agua almacenada se distribuye por gravedad y de manera controlada.

#### 4.1.3 Desventajas

- Se debe disponer de la superficie necesaria para formar el cuerpo de agua, así como la extensión necesaria para la colecta de agua de lluvia (microcuenca), por lo que no es una opción adecuada para pequeñas propiedades.
- Requiere supervisión técnica especializada durante el diseño y construcción para garantizar el buen funcionamiento hidráulico del sistema.

Para poder realizar este proyecto en lugares donde tenga un índice de precipitación mayor a los 400 mm por año, de los cuales el municipio de Tecamachalco cuenta con 580 mm al año, lo que hace posible esta propuesta para satisfacer la problemática de agua que se investiga.

Como ya se mencionó, el jagüey es la principal fuente de captación de agua pluvial del Fraccionamiento Campestre pero eso no deja a lado el manejo de un sistema que colecte el agua de lluvia por medio de los techos de la vivienda. La instalación de este sistema es relativamente fácil de implementar ya que solo utiliza canaletas a los bordes finales de cada techo inclinado.

A continuación se muestra un esquema de cómo funciona de manera correcta un sistema de captación de agua pluvial de este tipo.

25.- Condiciones más Comunes en un Jagüey<sup>29</sup>

Figura 2. Vista aérea de un Jagüey construido sobre una línea de flujo natural.

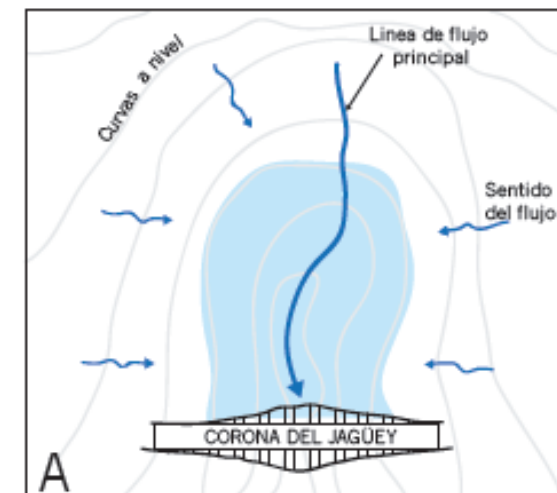


Figura 4. Jagüey en forma rectangular, para condiciones de pendiente uniforme.

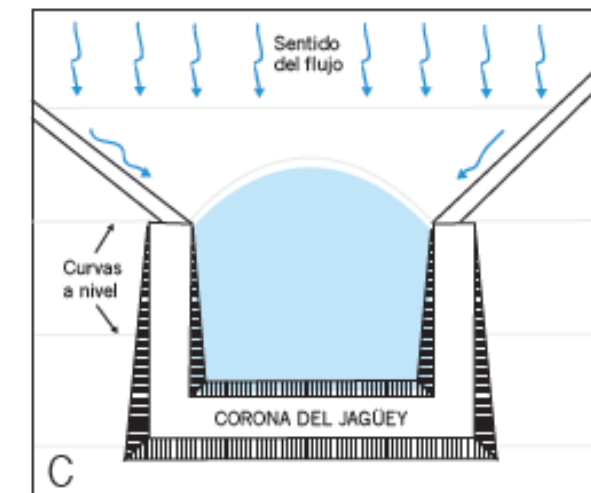


Figura 3. Jagüey en forma de media luna para condiciones de pendiente uniforme.

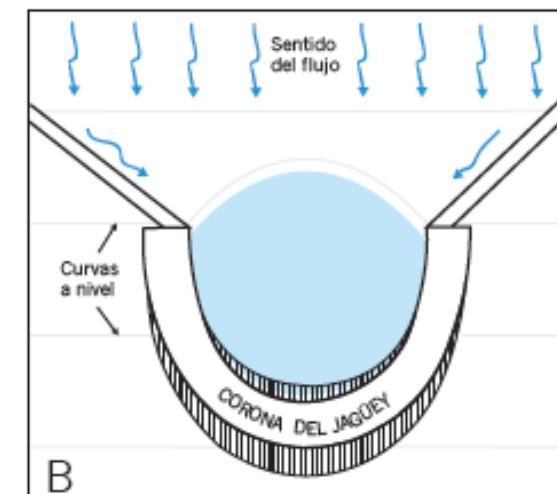
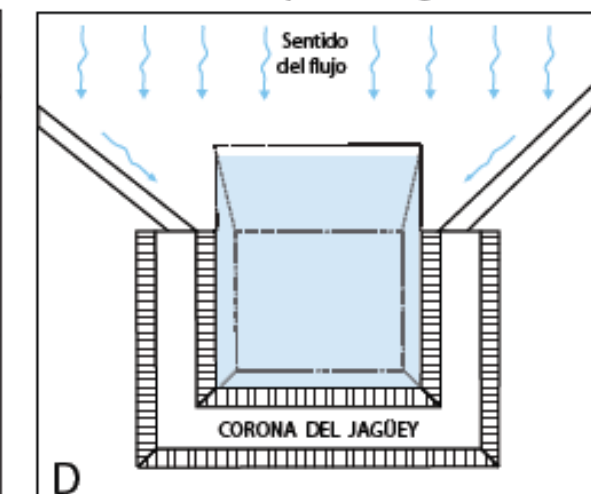
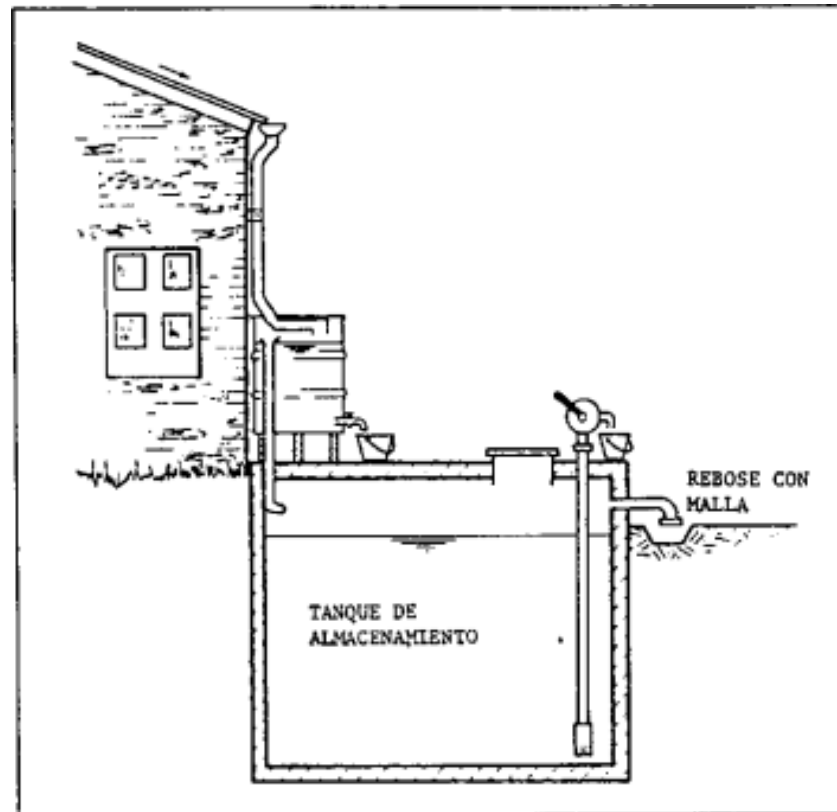


Figura 5. Jagüey en forma rectangular (caja de agua) construido mediante excavación sobre un terreno de pendiente ligera.



29. Ollas de Agua, Jagüeyes, Cajas de Agua o Aljibes (2009) [base de datos] México disponible en: <http://www.sagarpa.gob.mx/desarrolloRural/Documents/fichasCOUSSA/Ollas%20de%20agua.pdf> (2013, 03 de Octubre).

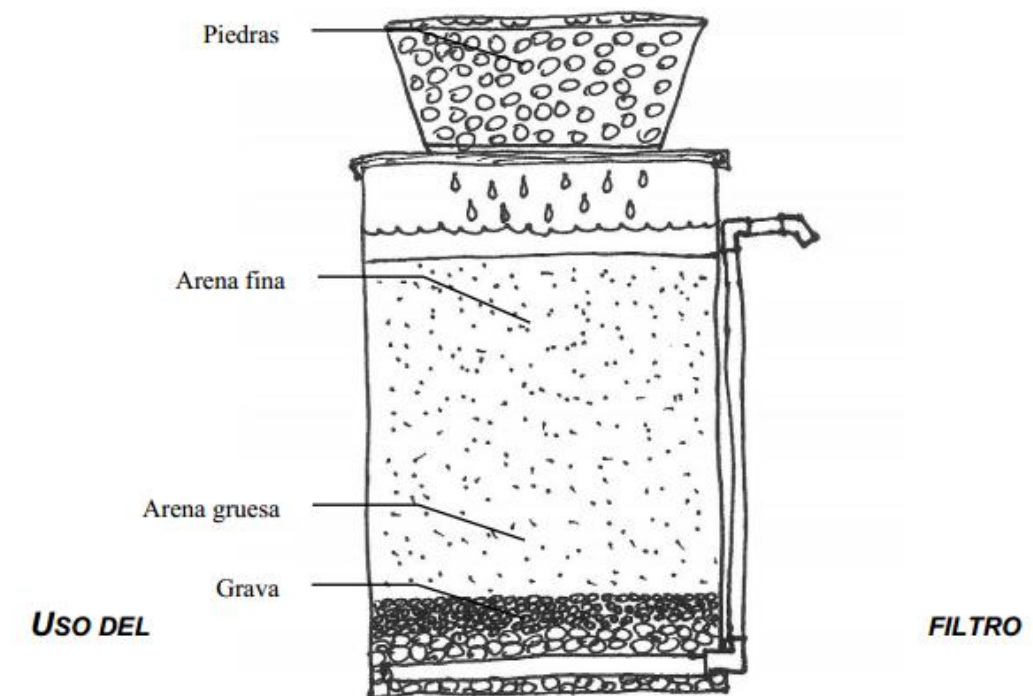
## 4.1.4 Detalle de Sistema de Captación

26.- Detalle de Sistema de Captación<sup>30</sup>

Combinando ambos sistemas de captación se podrá dar solución a la demanda de agua del Fraccionamiento Campestre, sin embargo el empleo de filtros que ayuden al agua colectada por medio de la lluvia cumplan los requerimientos de la Ley del Agua para el Estado de Puebla para la administración de agua potable y drenaje. Por lo que se equipara un filtro por medio de arenas y grava el cual es un filtro natural de bajo costo y de alta calidad.

La siguiente imagen muestra el funcionamiento del sistema de filtración:

En este detalle consiste en un tanque subterráneo de almacenamiento que recibe el agua pluvial que se desborda de un recipiente sobre el suelo.

27.- Filtro a base de arenas y grava.<sup>31</sup>

30. Sistemas de Captación de Agua Pluvial (1976) [base de datos] México disponible en: <http://www.bvsde.ops-oms.org/bvsacd/scan/020867/020867-06.pdf> (2013, 03 de Octubre).

31. Filtro de Agua Bioarena (2007) [base de datos] México disponible en: [http://c.yumcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/96A1B5DF-DAD3-4D80-B3BC-FAF7F6A0414E/BioSand\\_FilterSpanish.pdf](http://c.yumcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/96A1B5DF-DAD3-4D80-B3BC-FAF7F6A0414E/BioSand_FilterSpanish.pdf) (2013, 03 de Octubre).

## 4.2 Reutilización de Aguas Grises

Las técnicas alternativas son una opción para el tratamiento de las aguas residuales de los asentamientos humanos dispersos, un ejemplo es: EL SUTRANE, el cual se caracteriza por su procedimiento simple, costos de insumos bajos comparativamente con respecto a las convencionales, bajos costos de energía eléctrica y de mantenimiento, pero principalmente por su armonía con el equilibrio de la naturaleza.

### 4.2.1 El Sistema Unitario de Tratamiento del Agua, Nutrientes y Energía (SUTRANE)

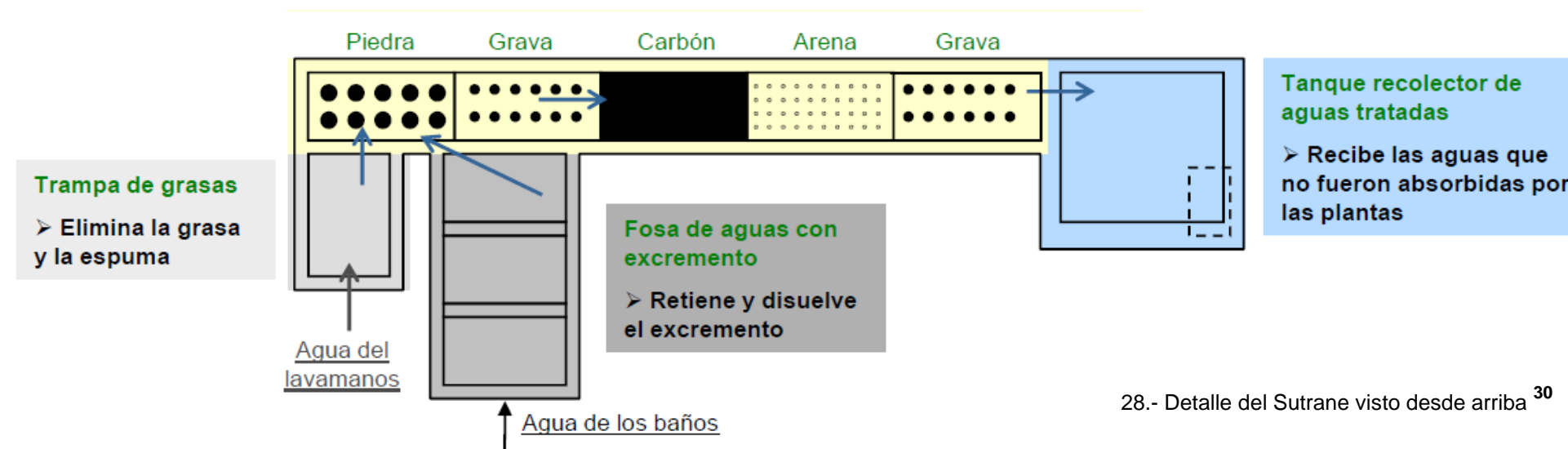
Esta es una técnica natural que consta de dos vías: la fosa de aguas grises (jabonosas) y la fosa de aguas negras, en ambas fosas hay un proceso de biodegradación; en la primera, la biodegradación es aeróbica gracias a la acción del aire, lirios acuáticos y del sol; en la fosa de aguas negras hay un proceso de biodegradación anaeróbica debido a la acción de sus bacterias correspondientes. Ambas fosas se construyen de ferrocemento, lo más cerca a las instalaciones de uso y consumo del agua, de esa manera disminuye el costo de tubería y mangueras de las líneas de distribución del agua y de los drenajes.

**Filtro biofísico:** para optimizar el proceso biodegradatorio de las aguas de desecho se ha vinculado un filtro biofísico, el cual consta de 2 o 3 canales impermeabilizados donde se bloquea toda la posibilidad de filtraciones. Estos canales de abajo hacia arriba se cubren con capas de piedra bola, gravilla, grava y arena.

**Fosa recolectora:** el sistema se complementa con un depósito de ferrocemento donde se van acumulando las aguas enriquecidas.

Después de la construcción de estos dos filtros y diseñar la caída y distribución del agua para su propia purificación, se requiere un mantenimiento sistemático de una vez al mes aproximadamente, que consiste en levantar la tapa del biodigestor y extraer la nata de grasa. Pero sobre todo si se desea esta agua al mismo tiempo de aprovecharse como nutriente para las plantas o invernaderos que se pudiere apoyar. Cabe destacar que el funcionamiento de la técnica será más eficiente si se usa en las actividades diarias de lavado y uso del baño, jabón de barra en lugar de detergente en polvo<sup>43</sup>.

Explicado más gráficamente podemos decir que<sup>44</sup>:



43. El tratamiento de agua residual doméstica para el desarrollo local sostenible: el caso de la técnica del sistema unitario de tratamiento de aguas, nutrientes y energía (SUTRANE) (2014) [base de datos] México disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=40123894005> (2014, 12 de Marzo)

44. GEA Grupo de Estudios Ambientales (2014) [base de datos] México disponible en: [http://www.geaac.org/index.php?option=com\\_content&view=article&id=373%3Asutrane&catid=1%3Alatest-news&Itemid=1](http://www.geaac.org/index.php?option=com_content&view=article&id=373%3Asutrane&catid=1%3Alatest-news&Itemid=1) (2014, 12 de Marzo)

Como se cuida:

- 2 veces al año, retira las natas acumuladas en la trampa de grasa (se pueden dejar secar al sol y enterrar o incorporar a la composta).
- 1 vez al año, abre la fosa, deja que se ventile y si necesario, extrae las natas y los lodos.
- Se usa el agua del tanque para regar plantas, árboles, pasto; se recomienda no aplicarla en hortalizas. Es importante que el tanque siempre tenga espacio para recibir las aguas tratadas.

Los tiempos contemplados aquí son sólo una sugerencia; la inspección de la trampa y la fosa les ayudarán a saber cuándo limpiarlas<sup>44</sup>.

44. GEA Grupo de Estudios Ambientales (2014) [base de datos] México disponible en:  
[http://www.geaac.org/index.php?option=com\\_content&view=article&id=373%3Asutrane&catid=1%3Alatest-news&Itemid=1](http://www.geaac.org/index.php?option=com_content&view=article&id=373%3Asutrane&catid=1%3Alatest-news&Itemid=1) (2014, 12 de Marzo)

### 4.3 Calentadores Solares

Se puede aprovechar la luz solar para diversas formas de ahorro dentro de la vivienda, sin embargo al principio siempre tiene una inversión considerable. En la mayoría de las viviendas dentro del municipio de Tecamachalco, se distribuye el gas licuado del petróleo (LP), sin embargo cada día va subiendo un poco más su precio, la revista Milenio en el 2012 registro un incremento del precio de este producto citando "Para San Salvador El Seco, Tecamachalco, Tlachichuca, Esperanza, Quecholac, Soltepec, que forman parte de la zona 110, el cilindro de 20 kilos se fijó en 223.08 pesos con un precio máximo de 6.02 por litro."<sup>13</sup> al ser así se busca crear un ahorro de económico tomando en cuenta los calentadores solares.

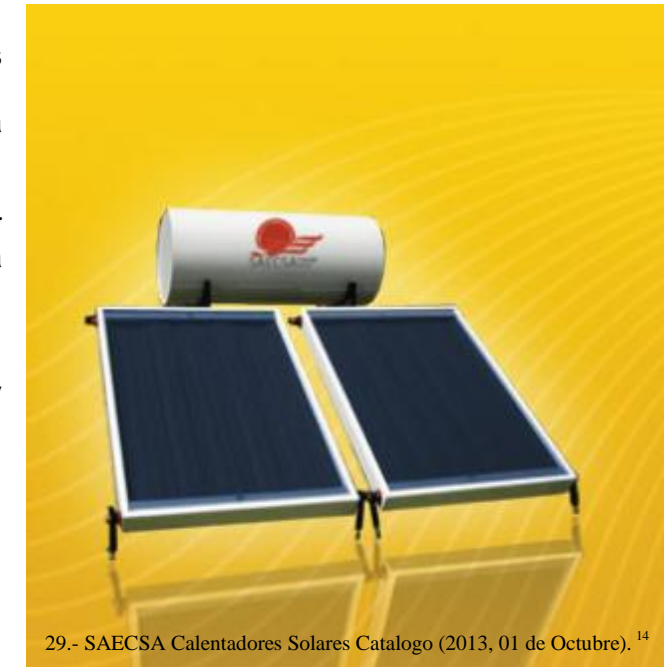
Se propondrá calentadores solares que se sugieren tienen una vida útil de 20 años, su principales características son que: integra dos colectores solares con doble cámara de aire, de 1.3 m<sup>2</sup> de área de captación de cada colector lo que nos da un total de 2.6m<sup>2</sup>, apto para áreas extremas de sol o nublados, soporta riesgos de congelamiento de tubería, se integra un termotanque modelo Plus de 200 lts. con base metálica. Todas estas características para abastecer el baño diario de 6 personas<sup>14</sup>.

Sin embargo tiene ciertas condiciones que deben ser tomadas en cuenta como son: se deberá considerar tener un área en su azotea de 3 m de ancho por 1.5 m de largo con orientación hacia el sur libre de sombras (termotanque y colector llenos de agua tienen un peso aproximado de 320 Kg., carga despreciable para la techumbre de una casa convencional). Todo esto debido a su gran tamaño y para realizar una mejor captación de los rayos solares. Gráficamente como se menciona es:

Sin embargo como ya había mencionado antes todo esto genera una inversión inicial aproximadamente de \$14,000.00 que tendrá un beneficio a mediano y largo plazo.

CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA	
• Colectores: 2 [0.98 x 1.35 mt] ó 1 [0.98 x 2.8mt]	• Peso máximo: equipo lleno de agua 320 Kg.
• Área de Captación: 2.6 m <sup>2</sup>	• Temperatura promedio anual: 50°C
• Termotanque: Modelo Plus [200 L ] con base metálica.	• Número de usuarios: 6**
• Área de instalación: ancho 3m, largo 1.5m.	• Alimentación: Tinaco o Hidroneumático de hasta 3 kg /cm <sup>2</sup> de presión.
• Orientación: Hacia el sur libre de sombras.	• Garantía: 5 años contra defectos de fabricación.
* Precios sujetos a cambios sin previo aviso. ** Los consumos de agua aproximados se consideran de 30 lts. por persona.	
saecsa.com	

19.- SAECSA Calentadores Solares Catalogo "Ficha técnica" (2013, 01 de Octubre).<sup>14</sup>



29.- SAECSA Calentadores Solares Catalogo (2013, 01 de Octubre).<sup>14</sup>

13. Milenio (2012) [base de datos] México disponible en: <http://www.milenio.com/cdb/doc/impreso/9087883> (2013, 04 de Octubre).

14. SAECSA (2013) [base de datos] México disponible en: Calentadores Solares Catalogo (2013, 01 de Octubre).

#### 4.4 Composta

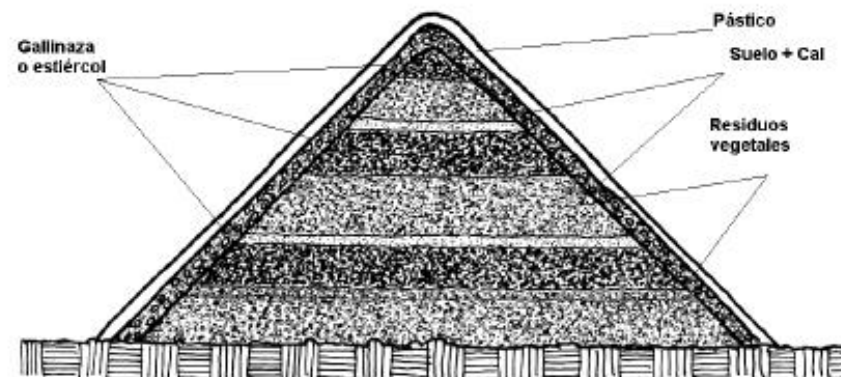
Mientras que por otro lado se reportan todas las toneladas de basura que generamos a diario, siendo particularmente en este municipio que se generan, según la Revista Barrio “recolectores de basura se llevan hasta 17 toneladas diarias de basura”<sup>15</sup>. Dando una respuesta a este problema que en pocos años se realizara un problema mayor, no solo para este municipio sino para todo el planeta y que actualmente nos comienza a cobrar la factura de todo el “daño” que se ha realizado.

Para dar una respuesta dentro en el proyecto, se planea el diseño de una composta, según SAGARPA “es un abono orgánico que se forma por la degradación microbiana de materiales acomodados en capas y sometidos a un proceso de descomposición”<sup>26</sup>. Hay muchas razones por las cuales este método es importante como:

- Mejora la sanidad y el crecimiento de las plantas.
- Mejora las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo.
- Es fuente importante de nutrimentos para las plantas.
- Aumenta la capacidad de retención de humedad del suelo y la capacidad de intercambio de cationes en el mismo.
- Es una fuente de alimentos para los microorganismos.
- Amortigua los cambios de pH en el suelo.
- Disminuye los cambios bruscos de temperatura.
- Las plantas pueden absorber más nitrógeno como consecuencia de la relación C/N en el suelo.
- Logra descomposición parcial o casi completa de algunos residuos agrotóxicos.

Se pueden construir sobre la superficie del suelo, en pequeños hoyos excavados en el terreno, y pequeños depósitos contruidos de cementos, plástico, acero inoxidable y alambre. Los diferentes criterios de construcción de compostas dependen de las condiciones climáticas, de tal forma que para lugares donde la precipitación sea mayor de 600 mm, se recomienda construir las compostas sobre la superficie del suelo y cuando es menor a esta cantidad, se sugiere se construyan fosas o hoyos con sistemas de drenaje para recolectar los percolados.

Dentro de una composta se debe realizar en capas que serían principalmente:



30.- Capas en la Elaboración de Composta SAGARPA<sup>26</sup>

Las Recomendaciones más importantes son:

- Si al tercer día de haber preparado la composta no se detecta un aumento de temperatura, se debe voltear y agregarle más agua, material verde o estiércol.
- Es importante que en el sitio de composteo se tenga aproximadamente la misma cantidad de material verde y material seco.
- Es muy recomendable adicionar tierra a la composta, ya que la tierra contiene microorganismos que ayudan al proceso de descomposición.
- Si la composta no se usa en el momento en que esta lista, se debe almacenar en costales colocados en un lugar seco.

15. Barrio (2012) [base de datos] México disponible en: <http://www.barrio.com.mx/nota23712.html> (2013, 01 de Octubre).

26. Elaboración de Composta SAGARPA (2007) [base de datos] México disponible en: <http://www.sagarpa.gob.mx/desarrollorural/documents/fichasaapt/elaboraci%C3%B3n%20de%20composta.pdf> (2013, 03 de Octubre).

CAPITULO 5.- PROYECTO EJECUTIVO URBANO – ARQUITECTONICO

**CAPITULO 5.- PROYECTO EJECUTIVO URBANO – ARQUITECTONICO****5.1 Relación de Planos del Proyecto Urbano (CLAVE: PU)**

No. Consecutivo	No. Plano	Descripción
1	01	Plano de Localización
2	02	Plano de Vialidades
3	03	Asoleamiento, vientos dominantes y escurrimientos
4	04	Equipamiento Urbano
5	05	Infraestructura

20.- Tabla de los planos del Proyecto Urbano.

**5.2 Relación de Planos del Análisis de Sitio (CLAVE: AS)**

No. Consecutivo	No. Plano	Descripción
6	01	Plano Topográfico
7	01	Plano Topográfico Cortes
8	02	Plano de Vialidades y Cortes Urbanos
9	03	Plano de Colindancias, Vías De Acceso y Dimensiones
10	04	Paisajismo

21.- Tabla de los planos del Análisis de Sitio.

**5.3 Relación de Planos del Anteproyecto Urbano-Arquitectónico (CLAVE: AP)**

No. Consecutivo	No. Plano	Descripción
11	01	Programa De Necesidades y Arquitectónico
12	02	Diagramas De Funcionamiento
13	03	Idea Rectora y Zonificación
14	04	Planta de Conjunto Fraccionamiento
15	05	Planta de Conjunto Fraccionamiento Propuesta de Mobiliario
16	06	Planta de Conjunto Vivienda Tipo I
17	07	Planta Arquitectónica Vivienda Tipo I
18	08	Fachadas Vivienda Tipo I
19	09	Cortes X-X' y Y-Y' Vivienda Tipo I
20	10	Planta de Conjunto Vivienda Tipo II
21	11	Planta Arquitectónica Vivienda Tipo II
22	12	Fachadas Vivienda Tipo II
23	13	Cortes X-X' y Y-Y' Vivienda Tipo II

22.- Tabla de los planos del Anteproyecto Urbano Arquitectónico

**5.4 Relación de Planos del Criterio de Instalaciones*****5.4.1 Relación de Planos de la Instalación Hidráulica (CLAVE: PIH)***

No. Consecutivo	No. Plano	Descripción
24	01	Planta de Conjunto Fraccionamiento
25	02	Planta Arquitectónica Instalación Hidráulica Vivienda Tipo I
26	03	Planta Arquitectónica Instalación Hidráulica Vivienda Tipo II

23.- Tabla de los planos la Instalación Hidráulica

**5.4.2 Relación de Planos de la Instalación Sanitaria (CLAVE: PIS)**

No. Consecutivo	No. Plano	Descripción
27	01	Planta de Conjunto Fraccionamiento
28	02	Planta Arquitectónica Instalación Sanitaria Vivienda Tipo I
29	03	Planta Arquitectónica Instalación Sanitaria Vivienda Tipo II

24.- Tabla de los planos la Instalación Sanitaria.

**5.4.3 Relación de Planos de la Instalación Eléctrica (CLAVE: PIE)**

No. Consecutivo	No. Plano	Descripción
30	01	Planta de Conjunto Fraccionamiento
31	02	Planta Arquitectónica Instalación Eléctrica Vivienda Tipo I
32	03	Planta Arquitectónica Instalación Eléctrica Vivienda Tipo II

25.- Tabla de los planos la Instalación Eléctrica.

**5.5 Relación de Planos de las Tecnologías Constructivas****5.5.1 Relación de Planos de Cimentación (CLAVE: PC)**

No. Consecutivo	No. Plano	Descripción
33	01	Planta de Cimentación Vivienda Tipo I
34	02	Planta de Cimentación Vivienda Tipo II

26.- Tabla de los planos Cimentación.

**5.5.2 Relación de Planos Estructurales (CLAVE: PE)**

No. Consecutivo	No. Plano	Descripción
35	01	Plano de Detalles Estructurales
36	02	Planta Estructural Vivienda Tipo I
37	03	Planta Estructural Vivienda Tipo II Plano de Detalles Estructurales

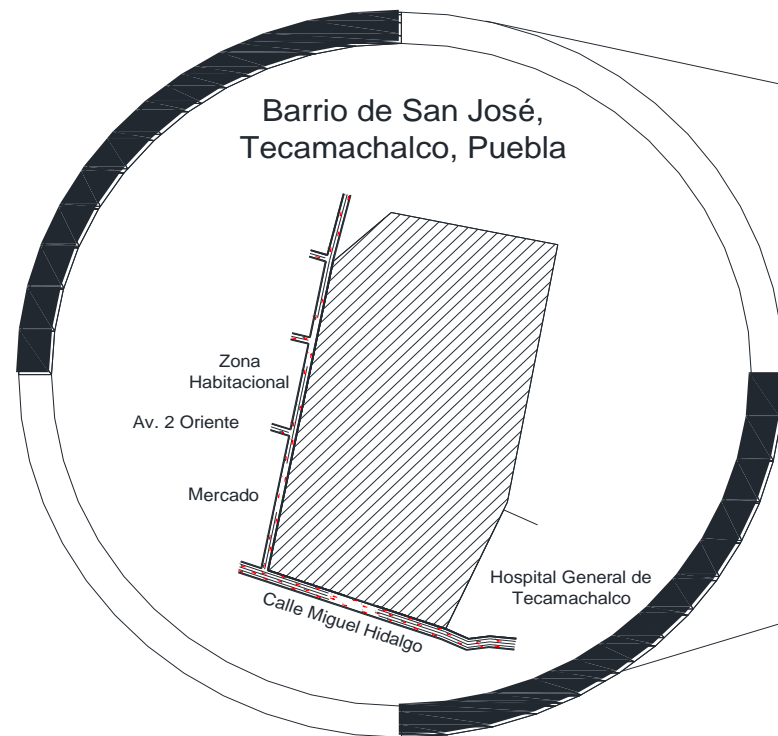
27.- Tabla de los planos Estructurales.



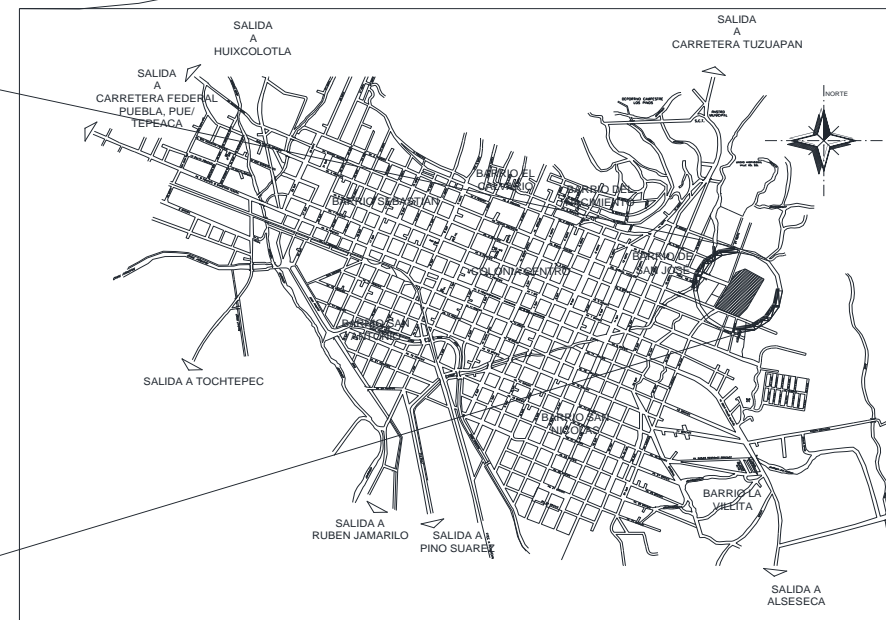
Estado de Puebla



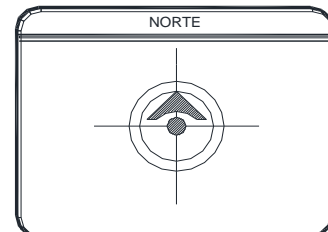
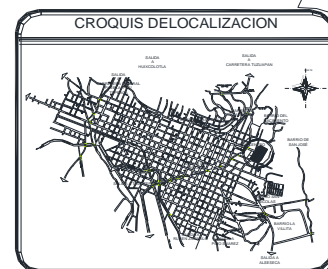
Localización del Municipio de Tecamachalco



Localización del terreno dentro de la mancha urbana de Tecamachalco



Mancha Urbana de la Ciudad de Tecamachalco

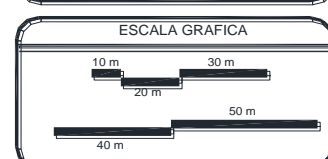


Ficha Técnica de Tecamachalco

Proviene de los vocablos en náhuatl "tetl" cerro, "camachalli", quijada, y "con "en, significa "en la quijada del cerro".

El suelo de Tecamachalco lo conforman terrenos llanos con elevaciones aisladas.

El relieve en general es francamente plano, con una altura promedio de 2000 m. sobre el nivel del mar.



CUADRO DE AREAS

SUPERFICIE DE TERRENO	M <sup>2</sup>
SUPERFICIE DE AREA DESPLANTE	M <sup>2</sup>
SUPERFICIE DE AREA LIBRE	M <sup>2</sup>
SUPERFICIE PLANTA ALTA	M <sup>2</sup>
SUPERFICIE TOTAL CONSTRUIDA	M <sup>2</sup>



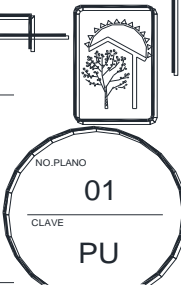
PROYECTO: Fraccionamiento Habitacional Bioclimático para el Municipio de Tecamachalco, Puebla.

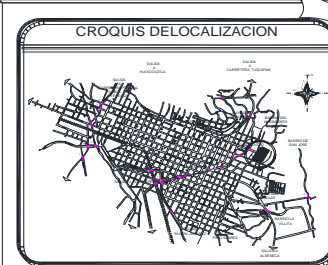
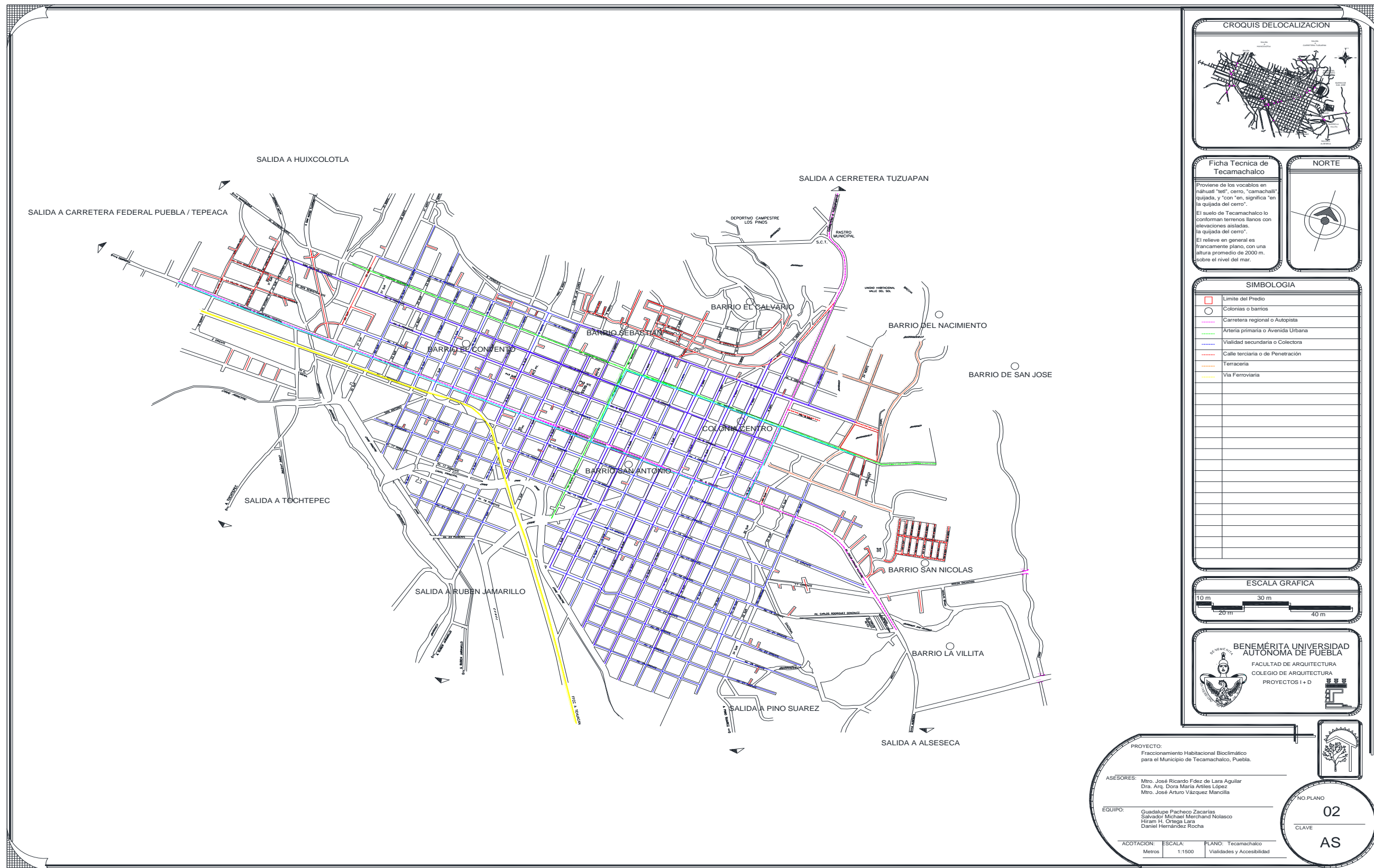
ASESORES: Mtro. José Ricardo Fdez de Lara Aguilar  
Dra. Arq. Dora María Artilles López  
Mtro. José Arturo Vázquez Mancilla

ASESORA EXTERNA: M.O.T. Arq. Mónica Erika Olvera Nava  
Investigadora CUPREDER

EQUIPO: Guadalupe Pacheco Zacarías  
Salvador Michael Merchand Nolasco  
Hiram H. Orsaga Lara  
Daniel Hernández Rocha

ACOTACION: Metros ESCALA: Grafica PLANO: Plano de Localización





**Ficha Técnica de Tecamachalco**

Proviene de los vocablos en náhuatl "teti", cerro, "carmachalli" quitada, y "con" "en", significa "en la quijada del cerro".

El suelo de Tecamachalco lo conforman terrenos llanos con elevaciones aisladas, la quijada del cerro".

El relieve en general es francamente plano, con una altura promedio de 2000 m. sobre el nivel del mar.



**SIMBOLOGIA**

	Limite del Predio
	Colonias o barrios
	Carretera regional o Autopista
	Arteria primaria o Avenida Urbana
	Vialidad secundaria o Colectora
	Calle terciaria o de Penetración
	Terraceria
	Via Ferroviana



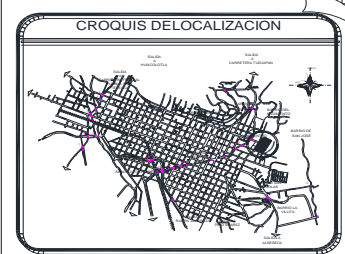
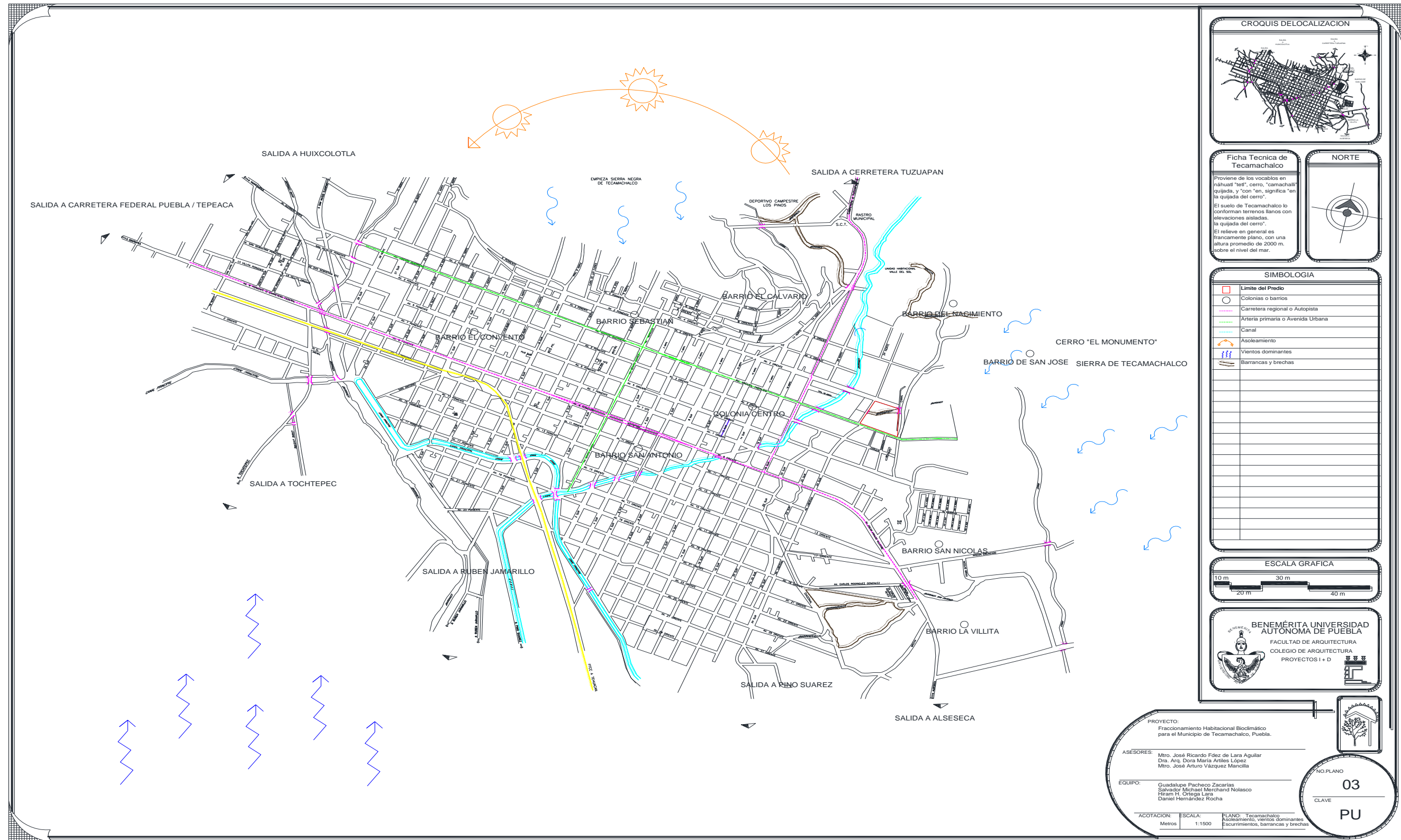
**PROYECTO:**  
Fraccionamiento Habitacional Bioclimático para el Municipio de Tecamachalco, Puebla.

**ASESORES:**  
Mtro. José Ricardo Fdez de Lara Aguilar  
Dra. Arq. Dora María Ariles López  
Mtro. José Arturo Vázquez Mancilla

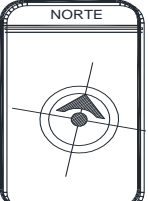
**EQUIPO:**  
Guadalupe Pacheco Zacarías  
Salvador Michael Merchans Nolasco  
Hiram H. Ortega Lara  
Daniel Hernández Rocha

**ACOTACION:** Metros    **ESCALA:** 1:1500    **PLANO:** Tecamachalco Vialidades y Accesibilidad

**NO PLANO**  
**02**  
**CLAVE**  
**AS**

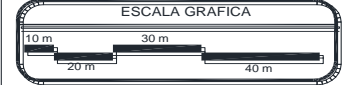


**Ficha Técnica de Tecamachalco**  
 Proviene de los vocablos en náhuatl "teca", cerro, "amachal" quijada, y "con" "en", significa "en la quijada del cerro".  
 El suelo de Tecamachalco lo conforman terrenos llanos con elevaciones aisladas.  
 El relieve en general es francamente plano, con una altura promedio de 2000 m. sobre el nivel del mar.



**SIMBOLOGIA**

	Limite del Predio
	Colonias o barrios
	Carretera regional o Autopista
	Arteria primaria o Avenida Urbana
	Canal
	Asoleamiento
	Vientos dominantes
	Barrancas y brechas



PROYECTO:  
 Fraccionamiento Habitacional Bioclimático para el Municipio de Tecamachalco, Puebla.

ASESORES:  
 Mtro. José Ricardo Fdez de Lara Aguilar  
 Dra. Arg. Dora María Antiles López  
 Mtro. José Arturo Vázquez Mancilla

EQUIPO:  
 Guadalupe Pacheco Zacarías  
 Salvador Michael Merchand Nolasco  
 Hiram H. Ortegá Lara  
 Daniel Hernández Rocha

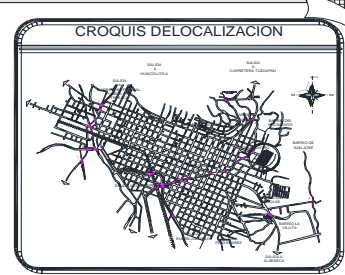
ACOTACION: ESCALA: 1:1500 PLANO: Tecamachalco, Asoleamiento, vientos dominantes, Escurremientos, barrancas y brechas

NO PLANO

**03**

CLAVE

**PU**



**Ficha Técnica de Tecamachalco**

Proviene de los vocablos en náhuatl "tetl", cerro, "camachalli" quijada, y "con" "en, significa "en la quijada del cerro".

El suelo de Tecamachalco conforma terrenos llanos con elevaciones aisladas.

El relieve en general es francamente plano, con una altura promedio de 2000 m. sobre el nivel del mar.



**SIMBOLOGIA**

[Red dashed line]	Limite del Predio
[Red circle]	Colonias o barrios
[Red dashed line]	Carretera regional o Autopista
[Green dashed line]	Arteria primaria o Avenida Urbana
[Yellow square]	Escuela
[Red square]	Unidad medica u Hospital
[Blue square]	Iglesia
[Red square]	Mercado
[Red square]	Palacio Municipal
[Blue square]	Terminal de Autobuses
[Blue square]	Gasolinera
[Red square]	Kiosko
[Red square]	Cementerio
[Red square]	Salon de usos multiples
[Green square]	Cancha de futbol
[Red square]	Preparatoria

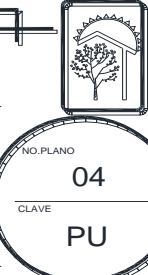


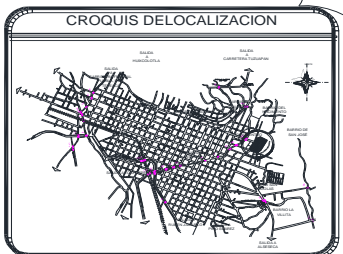
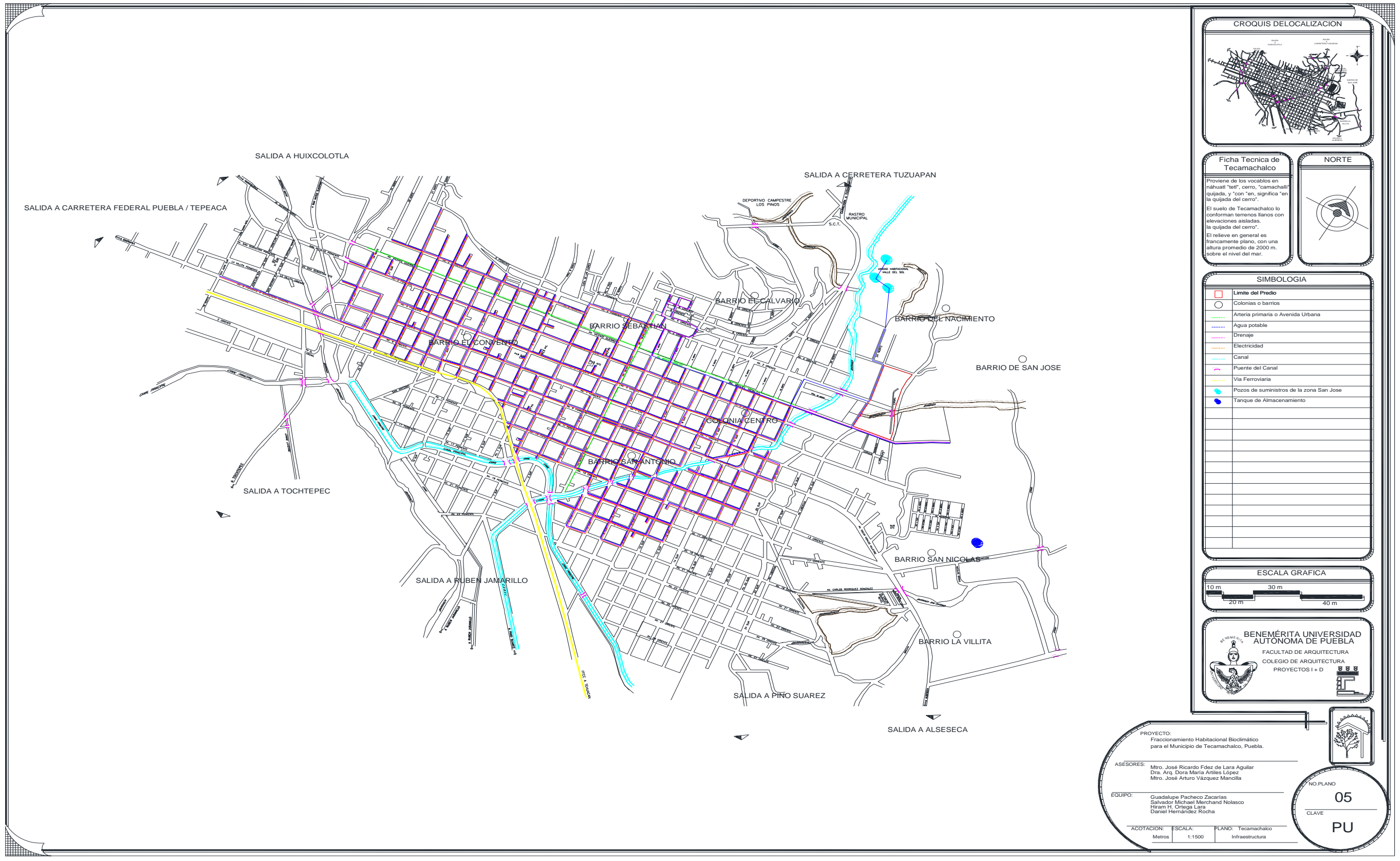
PROYECTO:  
Fraccionamiento Habitacional Bioclimático para el Municipio de Tecamachalco, Puebla.

ASESORES:  
Mtro. José Ricardo Fdez de Lara Aguilar  
Dra. Arq. Dora María Ariles López  
Mtro. José Arturo Vázquez Mancilla

EQUIPO:  
Guadalupe Pacheco Zacarias  
Salvador Michael Merchand Nolasco  
Hiram H. Ortega Lara  
Daniel Hernández Rocha

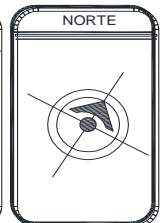
ACOTACION: Metros    ESCALA: 1:1500    PLANO: Tecamachalco Equipamiento Urbano





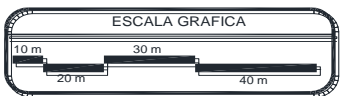
**Ficha Técnica de Tecamachalco**

Proviene de los vocablos en náhuatl "tetl", cerro, "camachali" quijada, y "con" en, significa "en la quijada del cerro".  
 El suelo de Tecamachalco lo conforman terrenos llanos con elevaciones aisladas.  
 El relieve en general es francamente plano, con una altura promedio de 2000 m. sobre el nivel del mar.



**SIMBOLOGIA**

[Red square]	Limite del Predio
[Black circle]	Colonias o barrios
[Green dashed line]	Arteria primaria o Avenida Urbana
[Blue dashed line]	Agua potable
[Purple dashed line]	Drenaje
[Orange dashed line]	Electricidad
[Cyan dashed line]	Canal
[Pink dashed line]	Puente del Canal
[Yellow dashed line]	Via Ferroviaria
[Light blue circle]	Pozos de suministros de la zona San José
[Dark blue circle]	Tanque de Almacenamiento



PROYECTO:  
Fraccionamiento Habitacional Bioclimático para el Municipio de Tecamachalco, Puebla.

ASESORES:  
Mtro. José Ricardo Fdez de Lara Aguilár  
Dra. Arq. Dora María Ariles López  
Mtro. José Arturo Vázquez Mancilla

EQUIPO:  
Guadalupe Pacheco Zacarías  
Salvador Michael Merchand Nolasco  
Hiram H. Ortega Lara  
Daniel Hernández Rocha

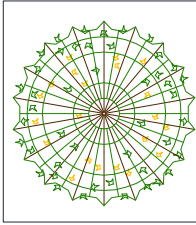
ACOTACION: Metros    ESCALA: 1:1500    PLANO: Tecamachalco Infraestructura

NO PLANO

**05**

CLAVE

**PU**



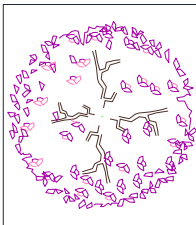
**NOMBRE COMUN:** LIQUIDAMBAR

**NOMBRE CIENTIFICO :** Liquidambar styraciflua

**FAMILIA:** Altingiaceae

**CARACTERISTICAS:**

Árbol monoíco, caducifolio, alcanza altura de hasta 40 m en su hábitat, y en cultivos de 15 a 20 m. Hojas simples, alternas, con un peciolo largo, 3 a 5 lóbulos acuminados de forma oblongo-triangular, más anchas que largas, miden de 4 a 11 cm de ancho, su margen es aserrado.



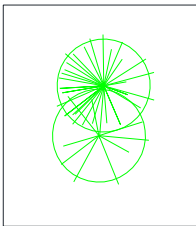
**NOMBRE COMUN:** JACARANDA

**NOMBRE CIENTIFICO :** Jacaranda mimosifolia

**FAMILIA:** Bignoniaceae

**CARACTERISTICAS:**

Árbol caducifolio de hasta 8 m de alto, de flores color azul o lila, se agrupan en racimos en los extremos de las ramas. Es resistente a la caliza, pero no a la sal. A medida que crece puede aguantar mejor la sequía.



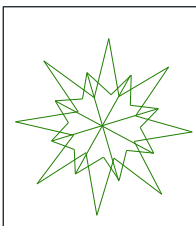
**NOMBRE COMUN:** YUCCA

**NOMBRE CIENTIFICO :** Yucca Brevifolia

**FAMILIA:** Agavaceae

**CARACTERISTICAS:**

Son plantas policárpicas, arrosietadas, arborescentes, arbustivas o herbáceas, terrestres o epífitas. Su atractivo aspecto y rusticidad, al ser nativas de regiones áridas y aptas para la conservación del agua, requieren poco riego, hace que las yucas se cultiven ampliamente como ornamentales; aunque los tallos y frutos de muchas especies sean comestible.



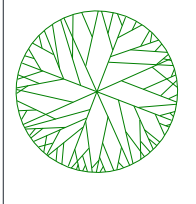
**NOMBRE COMUN:** Maguey

**NOMBRE CIENTIFICO :** Agave parryi

**FAMILIA:** Agavaceae

**CARACTERISTICAS:**

Es una planta muy atractiva para rocallas y jardines especializados de cactus y suculentas. Buena planta para maceta.



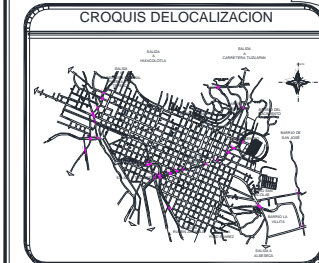
**NOMBRE COMUN:** CEDRO LIMÓN

**NOMBRE CIENTIFICO :** Cupressus macrocarpa.

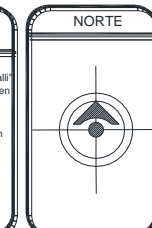
**FAMILIA:** Cupresáceas

**CARACTERISTICAS:**

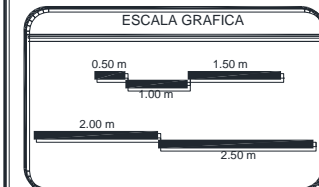
Es un árbol perenne, muy aromático aroma similar al limón, resinoso, de hojas pequeñas color verde oscuro y gruesas. Corteza muy agrietada y de color pardo-grisáceo.



**Ficha Técnica de Tecamachalco**  
Proviene de los vocablos en náhuatl "teit", cerro, "camachall" quijada, y "con" "en, significa "en la quijada del cerro".  
El suelo de Tecamachalco lo conforman terrenos llanos con elevaciones aisladas, la quijada del cerro".  
El relieve en general es francamente plano, con una altura promedio de 2000 m. sobre el nivel del mar.

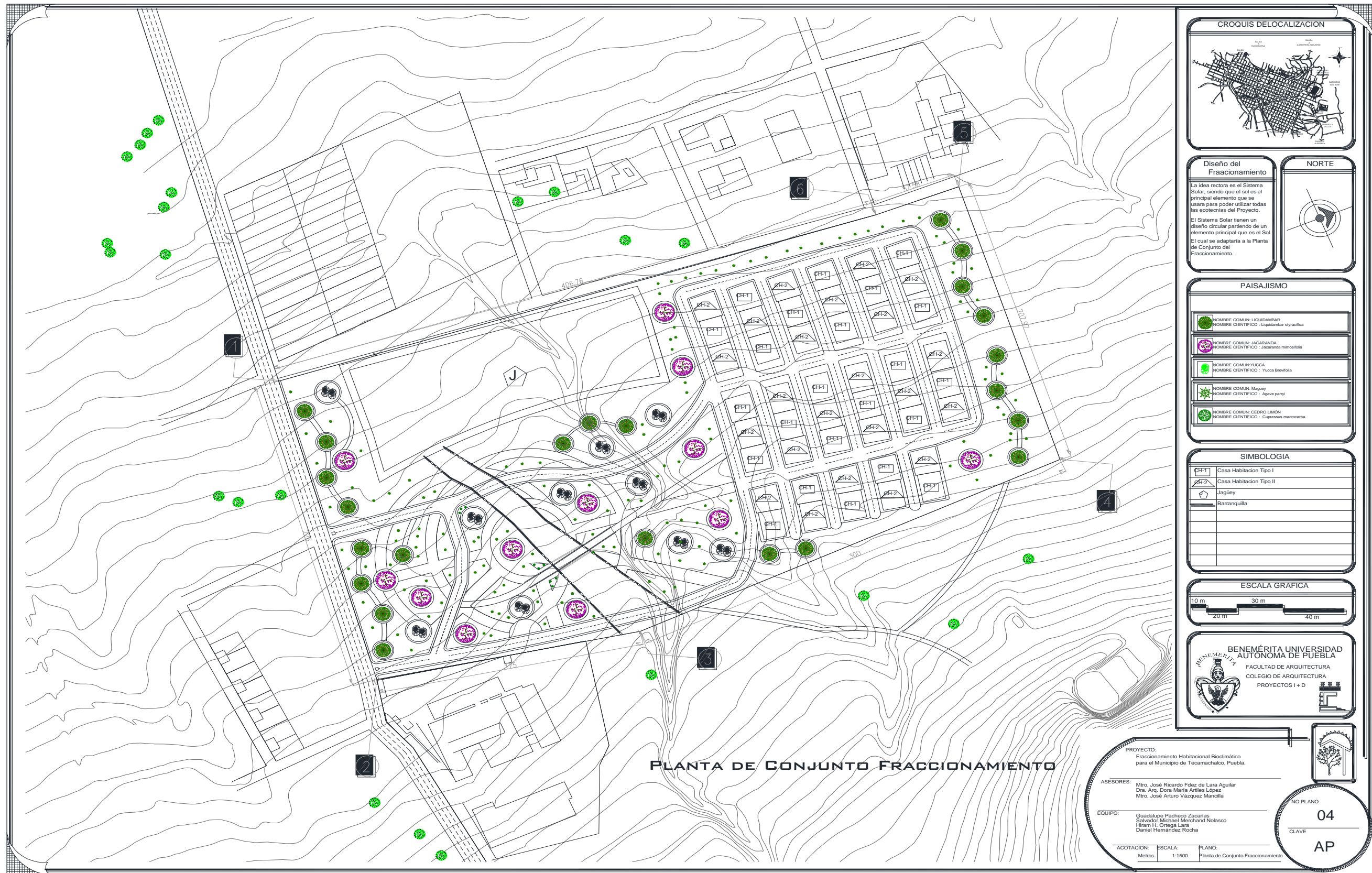


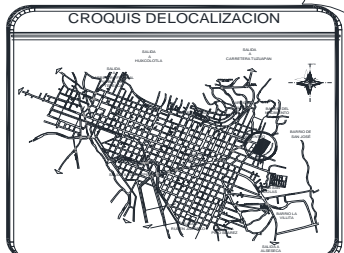
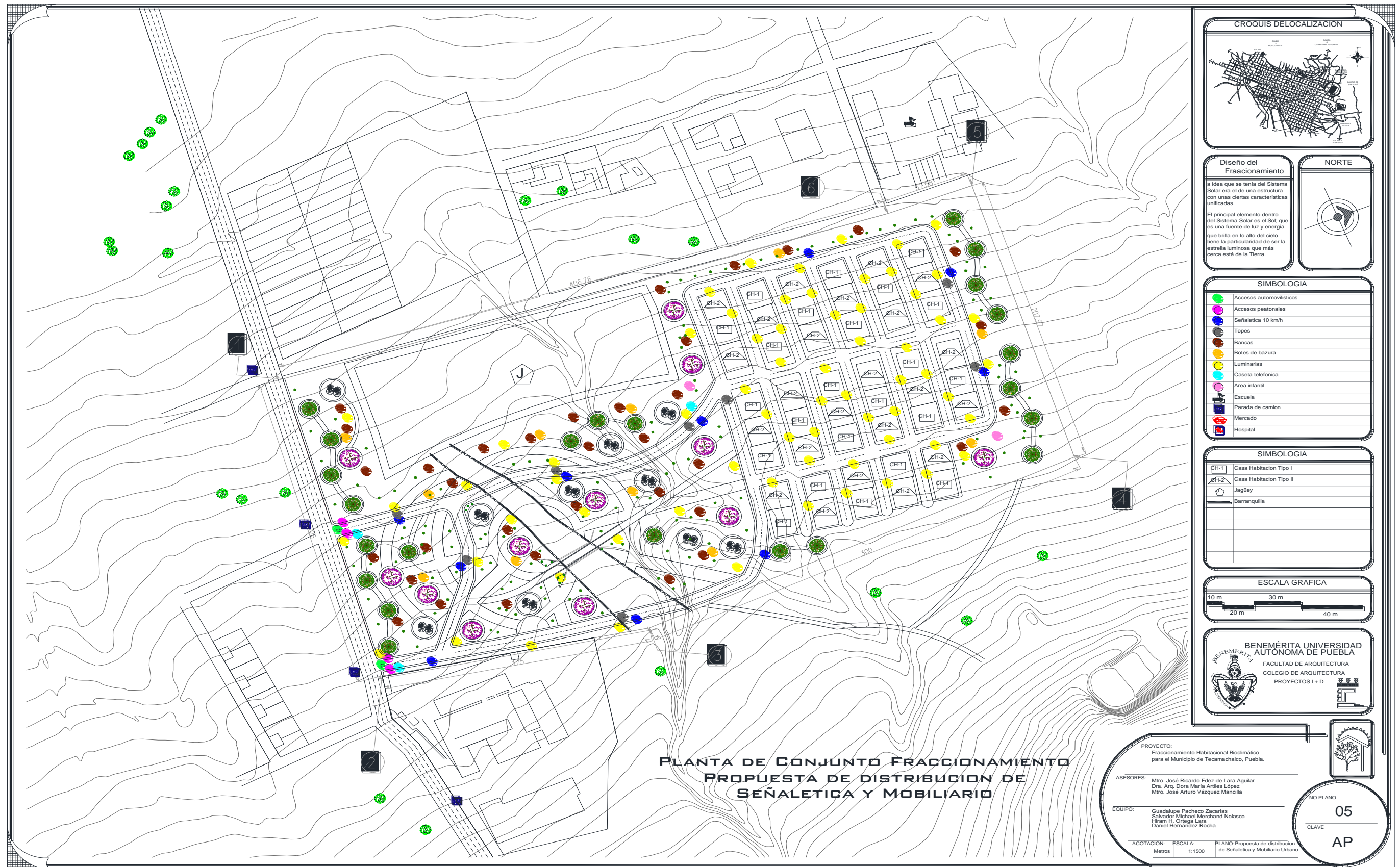
**PAISAJISMO**  
Todos los árboles fueron escogidos de acuerdo a los lineamientos que se necesitan para un fraccionamiento y de igual manera dándole respuesta a la escases de agua que se presenta desde hace algunos años en el Municipio de Tecamachalco, Puebla.  
**GEOGRAFIA**  
El municipio de Tecamachalco se localiza en la parte central del estado de Puebla. Sus coordenadas geográficas son los paralelos 18° 47' 06" y 18° 57' 06" de la altitud norte y los meridianos 97° 40' 00" y 48° 54" de longitud occidental.  
Tiene una superficie de 218.15 km² que se ubica en el lugar 56 con respecto a los demás municipios del estado.



**PROYECTO:** Fraccionamiento Habitacional Bioclimático para el Municipio de Tecamachalco, Puebla.  
**ASESORES:** Dra. Arq. Dora María Ariles López  
Mtro. José Arturo Vázquez Mancilla  
Mtro. José Ricardo Fdez de Lara Aguilar  
**EQUIPO:** Guadalupe Pacheco Zacarías  
Salvador Michael Merchand Nolasco  
Hiram H. Ortega Lara  
Daniel Hernández Rocha  
**ACOTACION:** ESCALA: FLANO:  
Metros Grafica Paisajismo



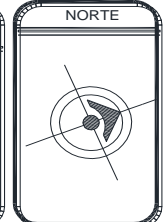




**Diseño del Fraccionamiento**

La idea que se tenía del Sistema Solar era el de una estructura con unas ciertas características unificadas.

El principal elemento dentro del Sistema Solar es el Sol; que es una fuente de luz y energía que brilla en lo alto del cielo. Tiene la particularidad de ser la estrella luminosa que más cerca está de la Tierra.

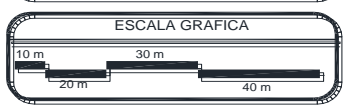


**SIMBOLOGIA**

	Accesos automovilísticos
	Accesos peatonales
	Señalética 10 km/h
	Topes
	Bancas
	Botes de basura
	Luminarias
	Caseta telefonica
	Area infantil
	Escuela
	Parada de camion
	Mercado
	Hospital

**SIMBOLOGIA**

	Casa Habitación Tipo I
	Casa Habitación Tipo II
	Jagüey
	Barranquilla



**PLANTA DE CONJUNTO FRACCIONAMIENTO  
PROPUESTA DE DISTRIBUCIÓN DE  
SEÑALÉTICA Y MOBILIARIO**

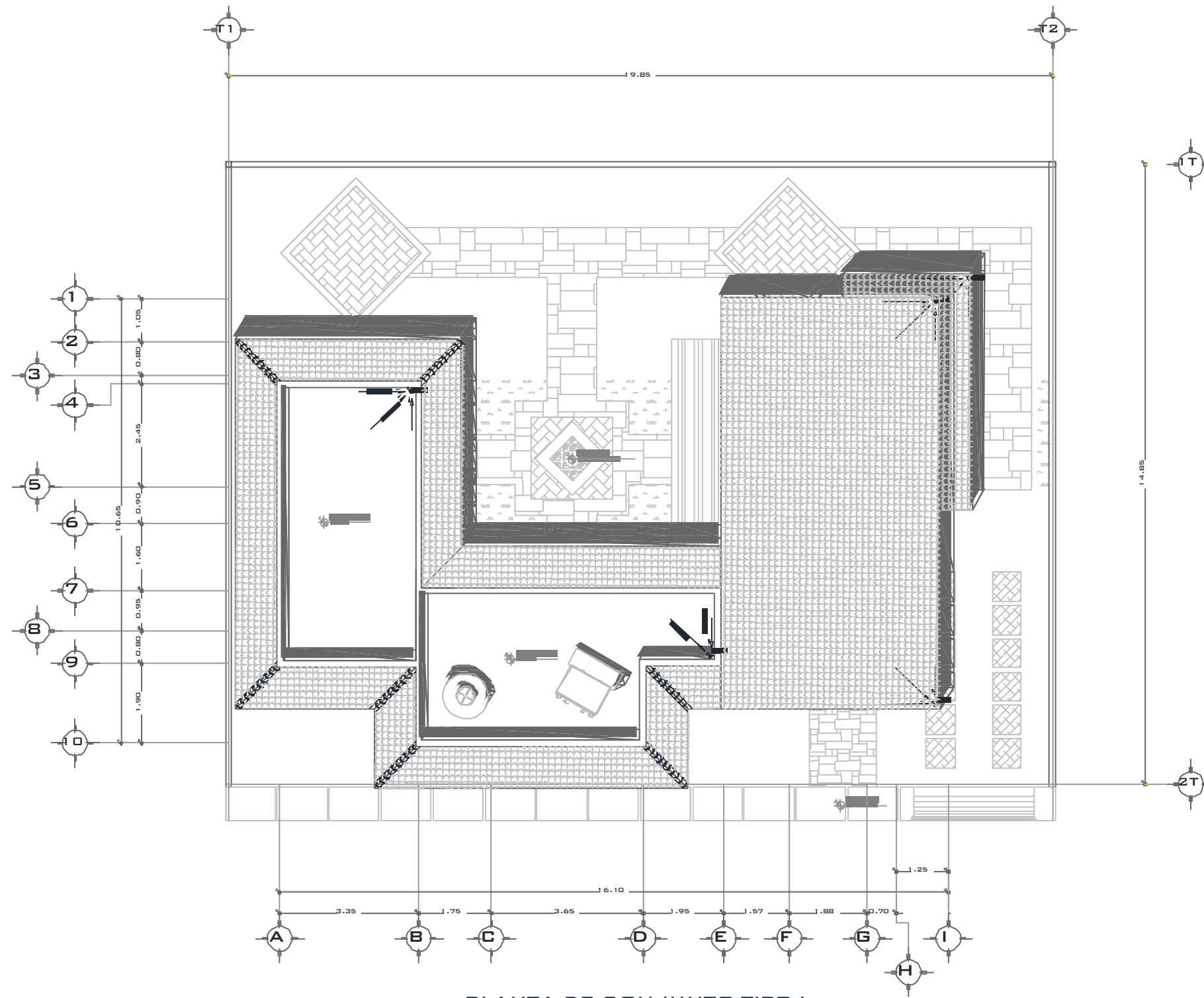
**PROYECTO:** Fraccionamiento Habitacional Bioclimático para el Municipio de Tecamachalco, Puebla.

**ASESORES:** Mtro. José Ricardo Fdez de Lara Aguilar  
Dra. Arq. Dora María Antiles López  
Mtro. José Arturo Vázquez Mancilla

**EQUIPO:** Guadalupe Pacheco Zacarías  
Salvador Michael Merchand Nolasco  
Hiram H. Ortega Lara  
Daniel Hernández Rocha

ACOTACION: Metros    ESCALA: 1:1500    PLANO: Propuesta de distribución de Señalética y Mobiliario Urbano

NO PLANO  
**05**  
CLAVE  
**AP**



PLANTA DE CONJUNTO TIPO I

MICROLOCALIZACION



Ficha Técnica de Tecamachalco  
 Proviene de los vocablos náhuatl "teit", cerca "tamachal" quijada, y "con" "en significa" la quijada del con.  
 El suelo de Tecamachalco conforma terrenos llanos con elevaciones bajas, la quijada del con.  
 El relieve en general altura promedio de 200m.



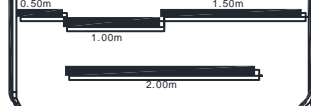
CRITERIOS DE DISEÑO

El diseño del espacio puede mejorar el rendimiento energético del edificio en tres aspectos: calefacción, refrigeración e iluminación.  
**ORIENTACION** - Comparar con las superficies orientadas hacia el este u oeste.  
 Interior de los edificios reducir o eliminar el uso de luz artificial durante el día.  
**REFRIGERACION** - La forma más eficaz es proteger a edificio de la radiación solar directa deseada a través de contraventanas, persianas, lamas o toldos.

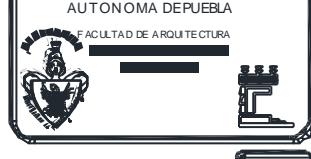
SIMBOLOGIA

- PRETIL
- ESCALERAS
- PORTES
- NIVEL DE PISO TERMINADO
- VEGETACION
- BAJANTE DE AGUA PLUVIAL
- PENDIENTE DE 2%
- CALENTADOR SOLAR
- TINACO
- ACABADO EN TEJA

ESCALA GRAFICA



BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA

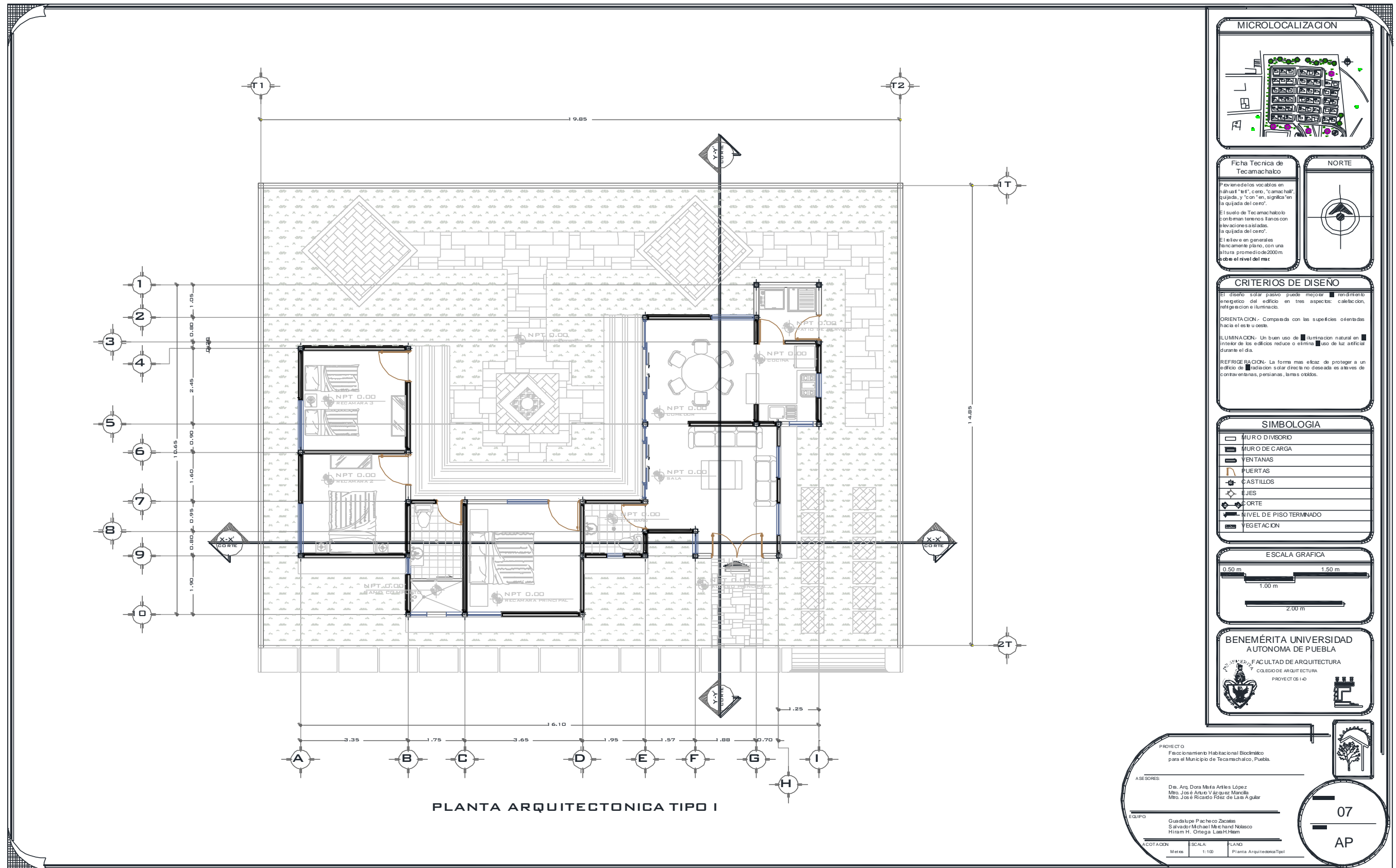


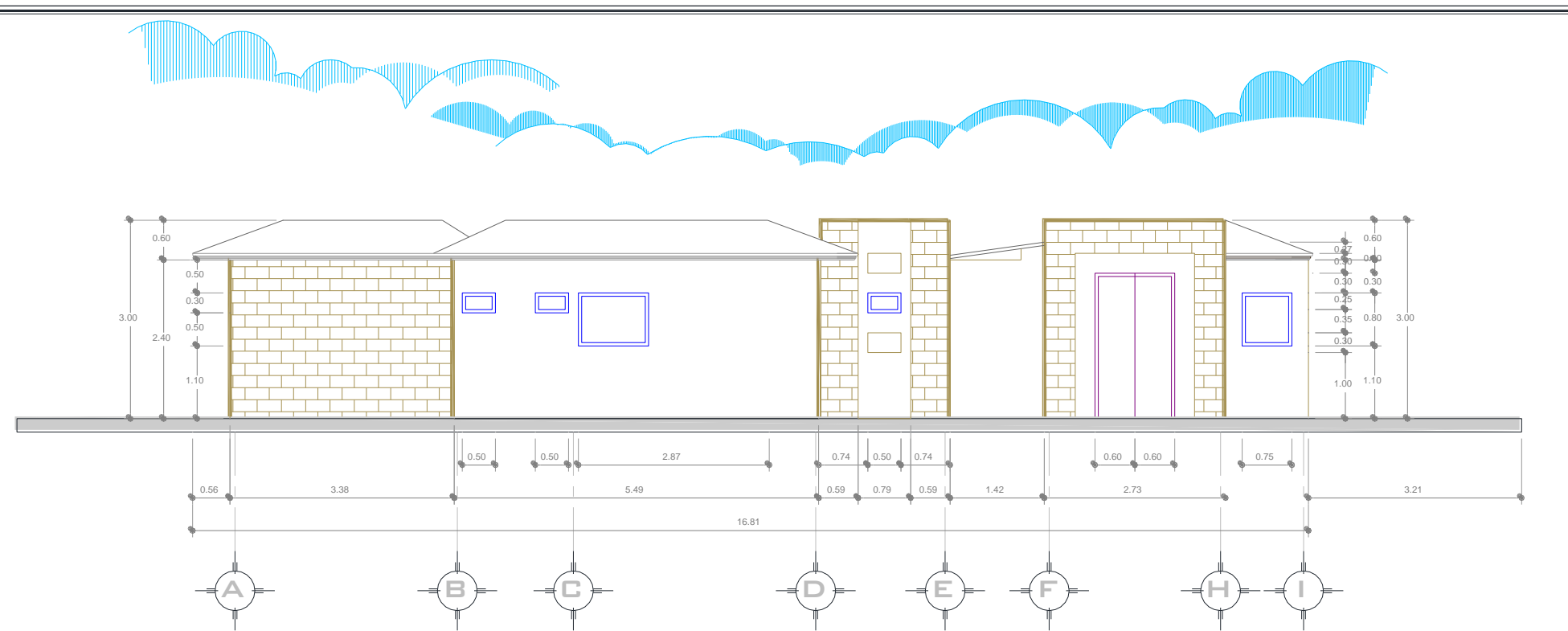
Fraccionamiento Habitacional Bioclimático

Dra. Arq. Dora María Antiles López  
 Mtro. José Arturo Viquez Marcolla  
 Mtro. José Ricardo F. García Aguilar

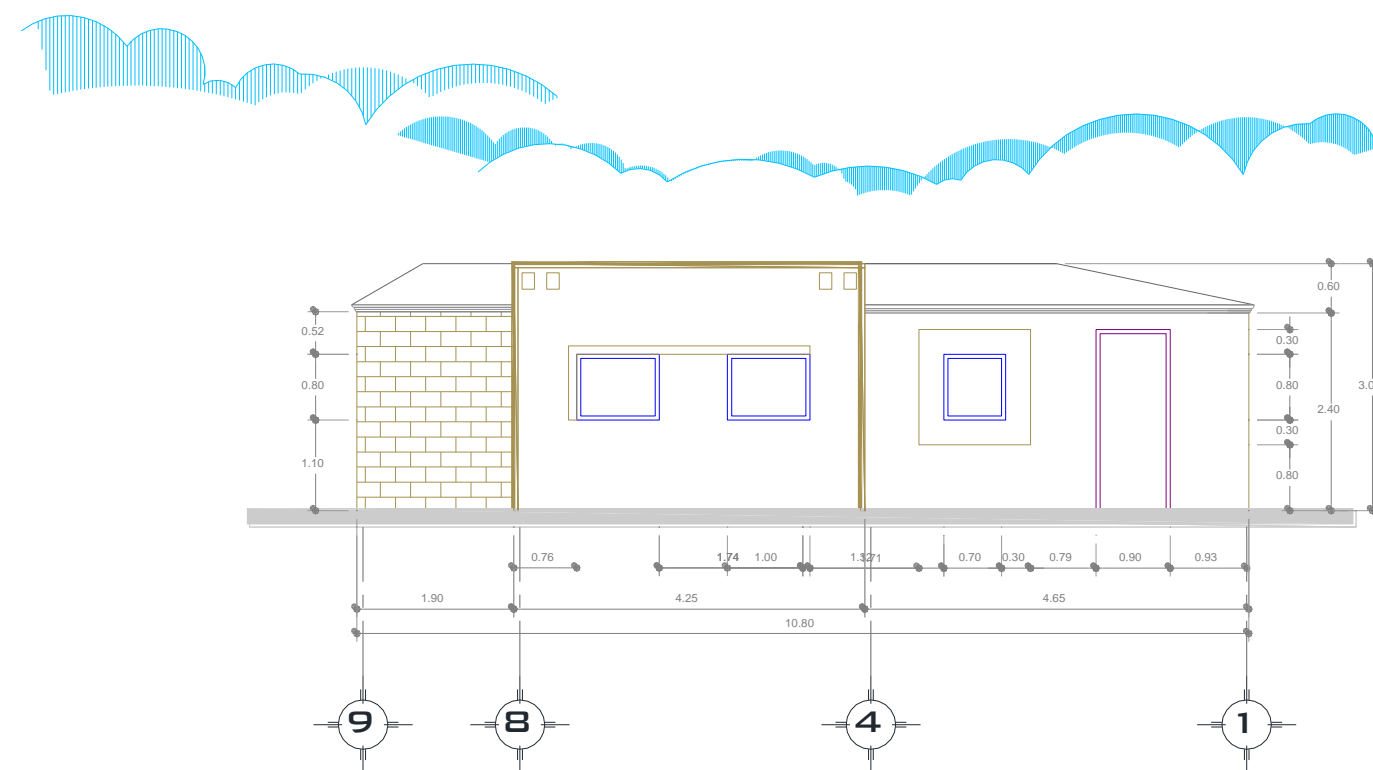
Guadalupe Pacheco Zalcas  
 Salvador Michael Méndez Cházaro  
 Hiram H. Ortega López

06  
 AP



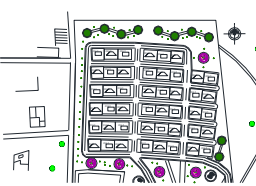


FACHADA SUR



FACHADA ESTE

MICROLOCALIZACION



Ficha Técnica de Tecamachalco

Proviene de los vocablos en náhuatl "te", cerro, "camachal" quijada, y "con" en, significa "en la quijada del cerro".  
El suelo de Tecamachalco lo conforman terrenos llanos con elevaciones aisladas, la quijada del cerro".  
El relieve en general es francamente plano, con una altura promedio de 2000 m. sobre el nivel del mar.

NORTE



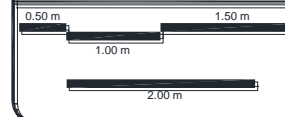
CRITERIOS DE DISEÑO

El diseño solar pasivo puede mejorar el rendimiento energético del edificio en tres aspectos: calefacción, refrigeración e iluminación.  
ORIENTACION - Comparada con las superficies orientadas hacia el este u oeste.  
ILUMINACION - Un buen uso de la iluminación natural en el interior de los edificios reduce o elimina el uso de luz artificial durante el día.  
REFRIGERACION - La forma más eficaz de proteger a un edificio de la radiación solar directa no deseada es a través de contraventanas, persianas, lamas o toldos.

SIMBOLOGIA

	LÍNEA DE TIERRA
	N P T NIVEL DE PISO TERMINADO
	VENTANAS
	EJES

ESCALA GRAFICA



**BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA**  
FACULTAD DE ARQUITECTURA  
COLEGIO DE ARQUITECTURA  
PROYECTOS I+D

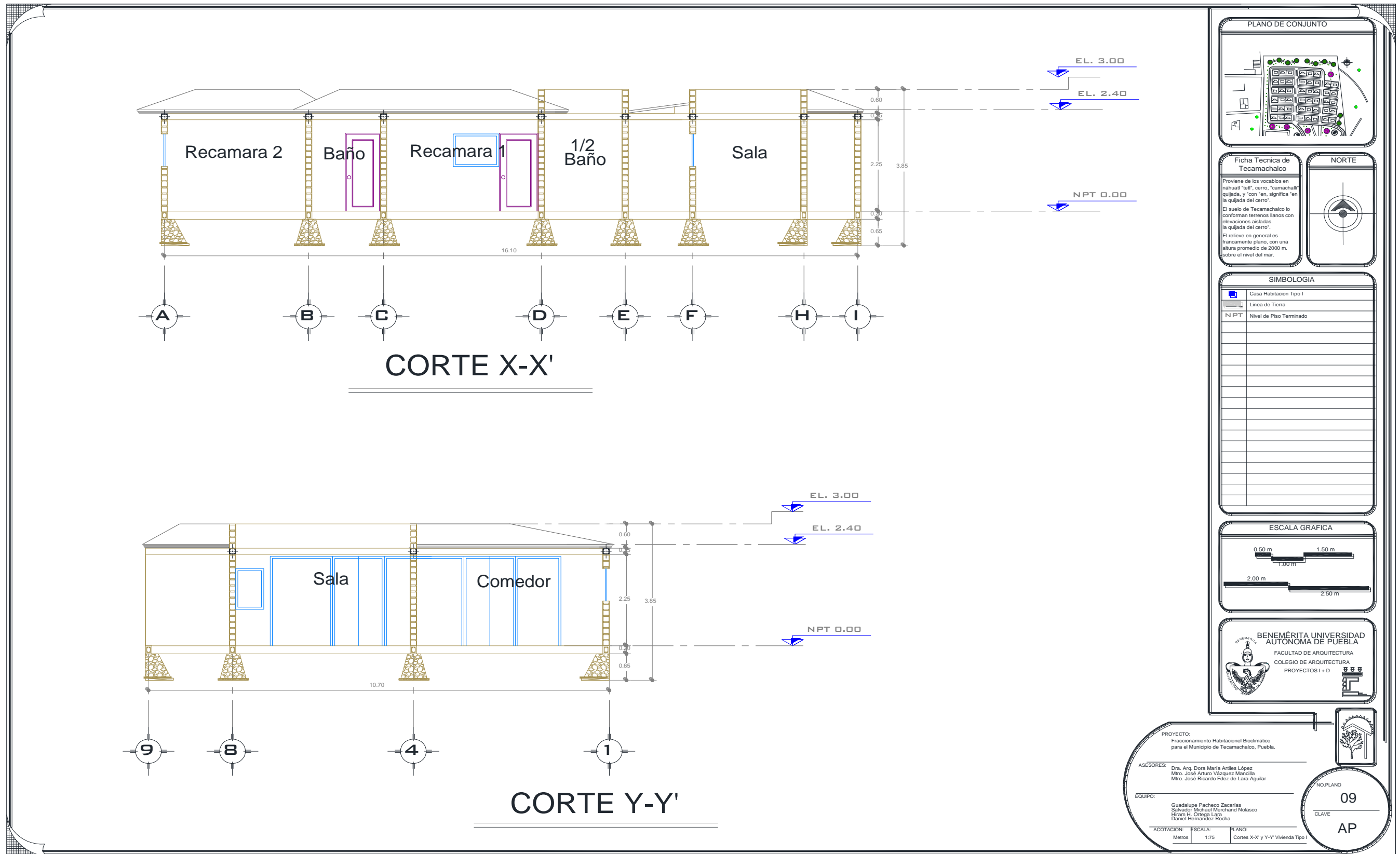
PROYECTO:  
Fraccionamiento Habitacional Bioclimático para el Municipio de Tecamachalco, Puebla.

ASESORES:  
Dra. Arq. Dora María Artiles López  
Mtro. José Arturo Vázquez Mancilla  
Mtro. José Ricardo Fdez de Lara Aguilar

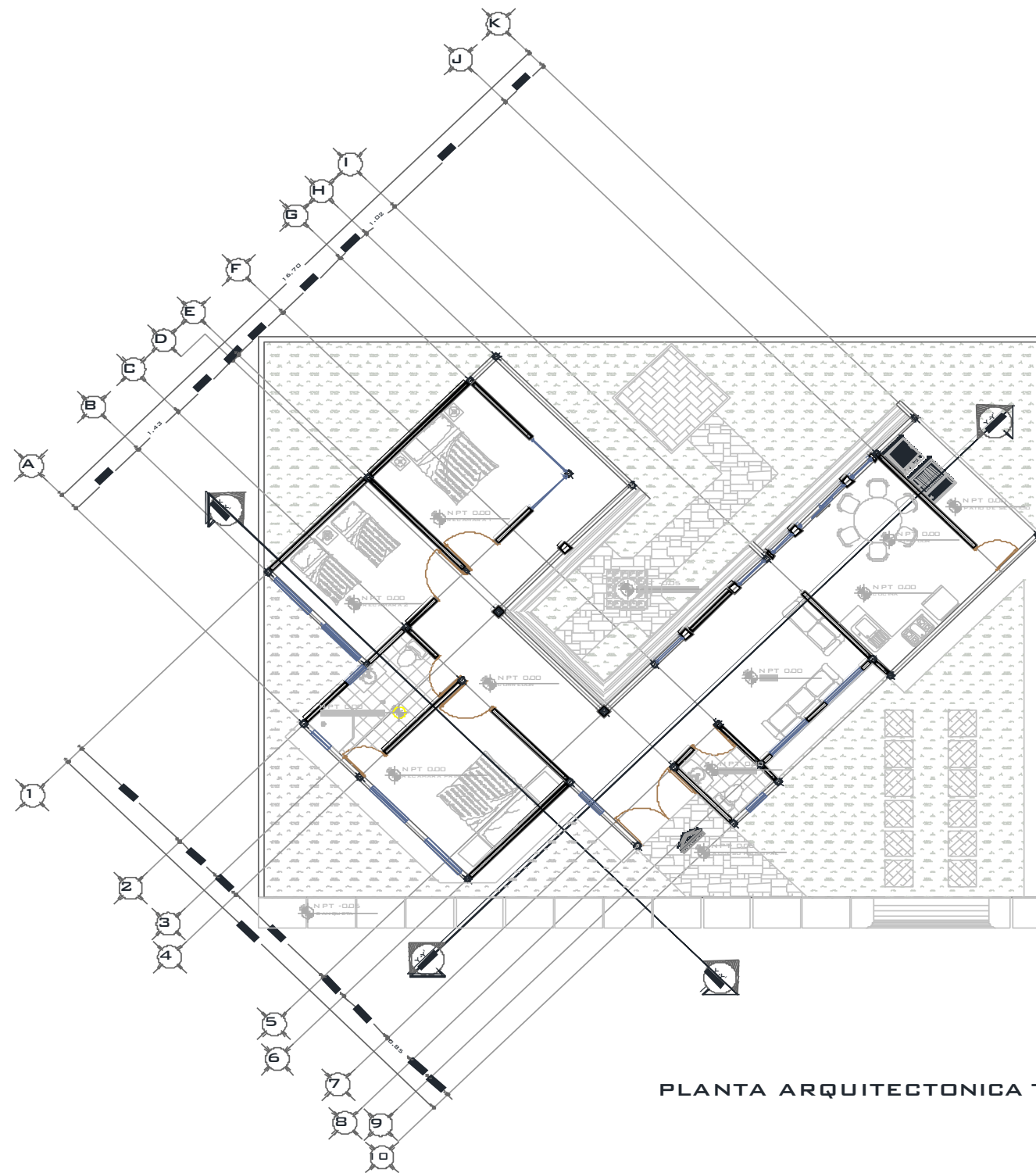
EQUIPO:  
Guadalupe Pacheco Zacarías  
Salvador Michael Merchand Nolasco  
Hiram H. Ortega Lara

ACOTACION: Metros    ESCALA: 1:75    PLANO: Fachadas Tipo I

No. PLANO: 08  
CLAVE: AP







PLANTA ARQUITECTONICA TIPO II



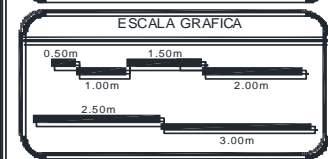
**Ficha Técnica de Tecamachalco**  
 Proviene de los vocablos náhuatl "teti", cere, "tamachal", "ajijada", y "con" en significan la quijada de cer.  
 El suelo de Tecamachalco conforma terrenos con elevaciones altas y quijada de cer.  
 El relieve en general francamente plano, con una altura promedio de 2200m. sobre el nivel del mar.



**CRITERIOS DE DISEÑO**  
 Este dibujo sólo puede mejorar el rendimiento energético del edificio en tres aspectos: calefacción, refrigeración e iluminación.  
**ORIENTACION:** Comparada con las superficies orientadas hacia el este y oeste.  
**ILUMINACION:** Un buen uso de la iluminación natural en el interior de los edificios reduce o elimina el uso de luz artificial durante el día.  
**REFRIGERACION:** La forma más eficaz de proteger a un edificio de la radiación solar directa no deseada es a través de contraventanas, persianas, lamas, etc.

**SIMBOLOGIA**

	MURO DIVISORIO
	MURO DE CARGA
	VENTANAS
	PUERTAS
	CASTILLOS
	EJES
	CORTE
	NIVEL DE PISO TERMINADO
	VEGETACION



**BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA**  
 FACULTAD DE ARQUITECTURA  
 COLEGIO DE ARQUITECTURA  
 PROYECTO 1-0

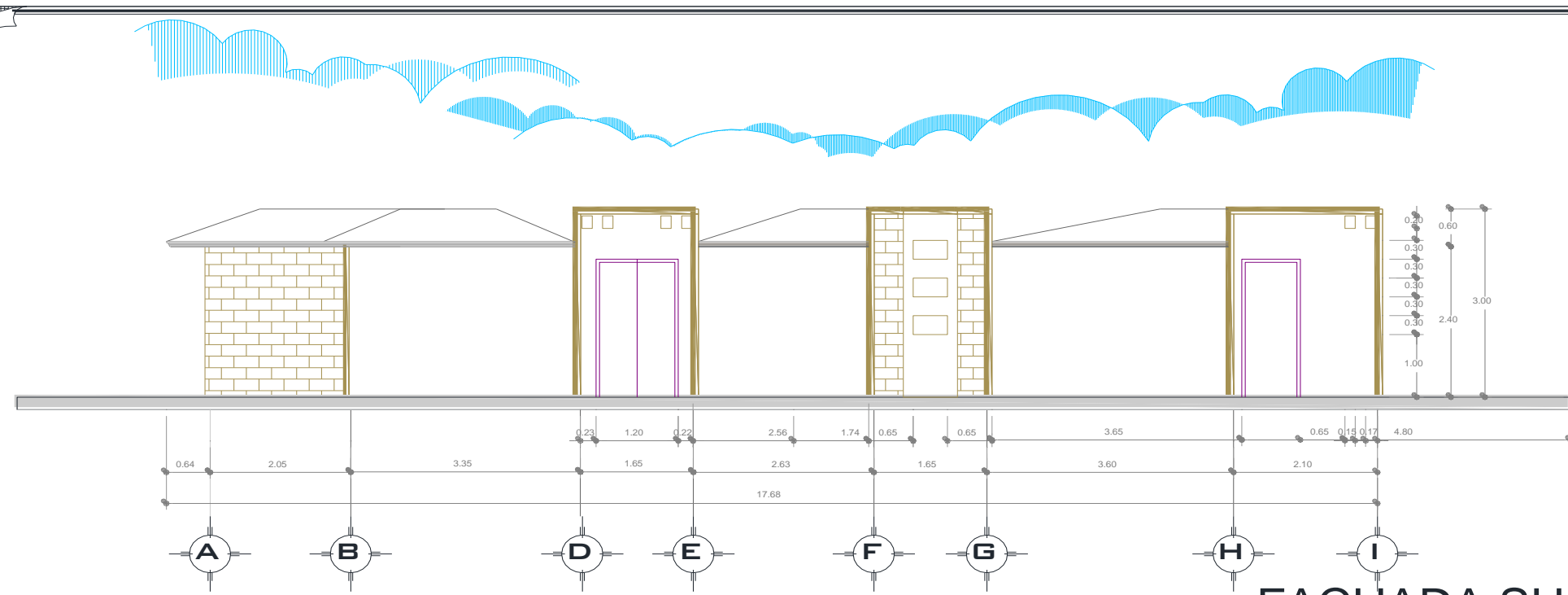
**PROYECTO**  
 Fraccionamiento Habitacional Bioclimático para el Municipio de Tecamachalco, Puebla

**ASESORES:**  
 Dra. Ana Dora María López  
 Mtro. José Arturo Vázquez Marín  
 Mtro. José Ricardo Flores Las Aguilas

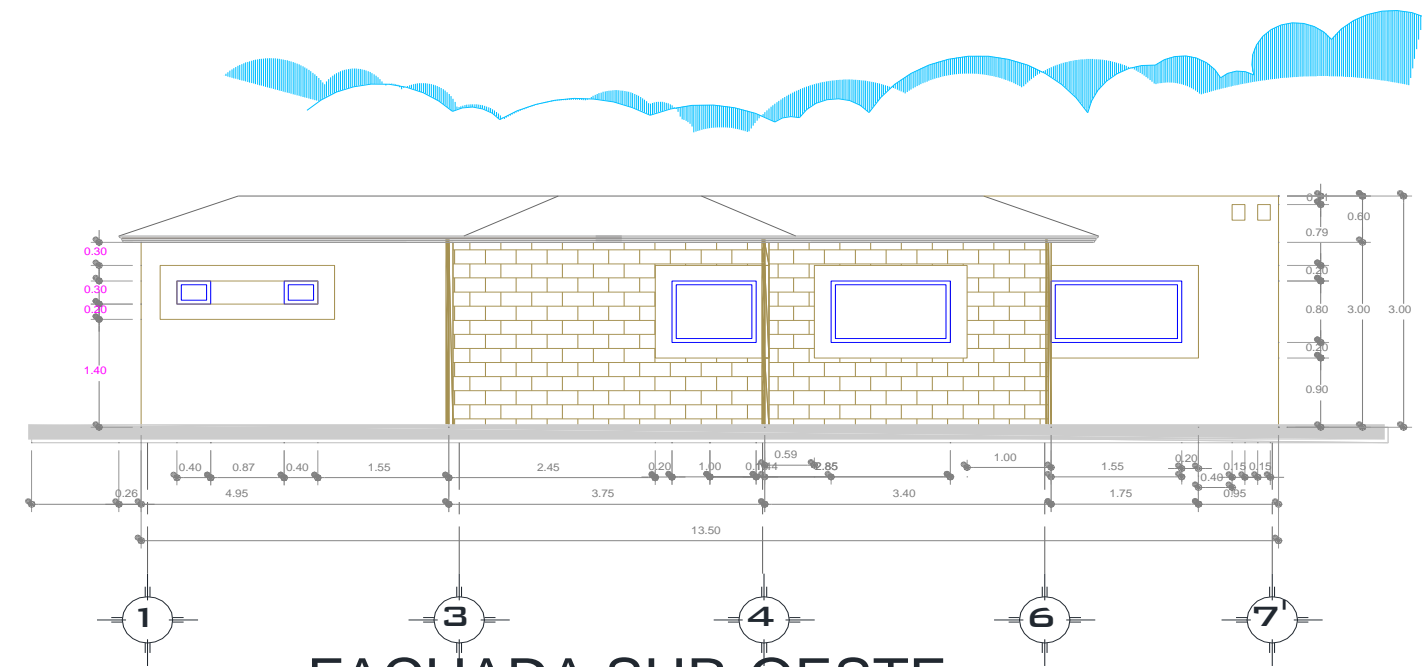
**EQUIPO:**  
 Guadalupe Pacheco Zúñiga  
 Salvador Michael Medrano Nolasco  
 Hiram H. Ortegón

**ADOTACION:** Metros    **ESCALA:** 1:100    **PLANO:** Planta Arquitectónica Tipo II

11  
AP



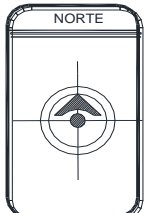
FACHADA SUR-ESTE



FACHADA SUR-OESTE



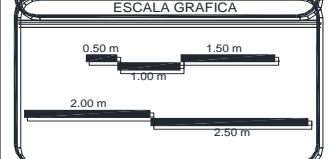
**Ficha Técnica de Tecamachalco**  
 Proviene de los vocablos en náhuatl "tēc", cerro, "camachalli" quijada, y "con" "en", significa "en la quijada del cerro".  
 El suelo de Tecamachalco lo conforman terrenos llanos con elevaciones aisladas, la quijada del cerro.  
 El relieve en general es francamente plano, con una altura promedio de 2000 m. sobre el nivel del mar.



**CRITERIOS DE DISEÑO**  
 El diseño solar pasivo puede mejorar el rendimiento energético del edificio en tres aspectos: calefacción, refrigeración e iluminación.  
**ORIENTACION**- Comparada con las superficies orientadas hacia el este u oeste.  
**ILUMINACION**- Un buen uso de la iluminación natural en el interior de los edificios reduce o elimina el uso de luz artificial durante el día.  
**REFRIGERACION**- La forma más eficaz de proteger a un edificio de la radiación solar directa no deseada es a través de contraventanas, persianas, lamas o toldos.

**SIMBOLOGIA**

—	LÍNEA DE TIERRA
N.P.T	NIVEL DE PISO TERMINADO
□	VENTANAS
⊕	EJES



**PROYECTO:**  
Fraccionamiento Residencial Campestre Bioclimático para el Municipio de Tecamachalco, Puebla.

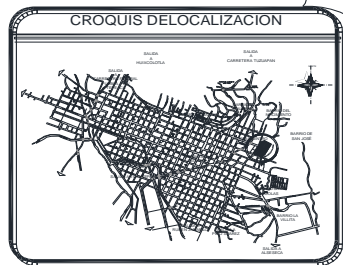
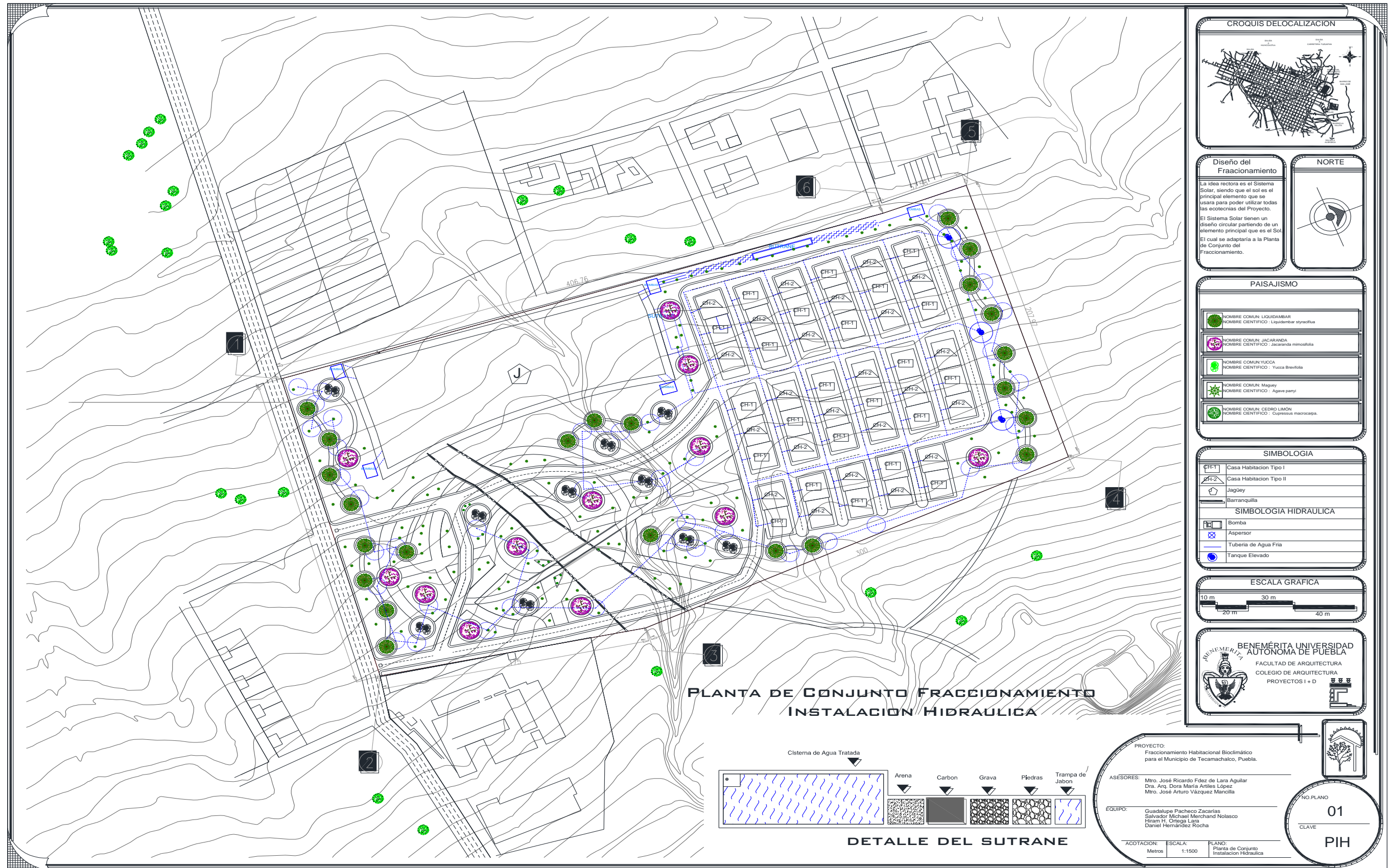
**ASESORES:**  
Dra. Arq. Dora María Artilles López  
Mtro. José Arturo Vázquez Mancilla  
Mtro. José Ricardo Fdez de Lara Aguilar

**EQUIPO:**  
Guadalupe Pacheco Zacarías  
Salvador Michael Merchand Nolasco  
Hiram H. Ortega Lara  
Daniel Hernández Rocha

**ACOTACION:** Metros    **ESCALA:** 1:75    **PLANO:** Fachadas Vivienda Tipo II

**NO PLANO**  
12  
CLAVE  
AP

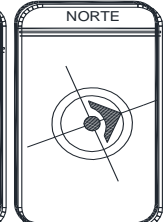




**Diseño del Fraccionamiento**

La idea rectora es el Sistema Solar, siendo que el sol es el principal elemento que se usara para poder utilizar todas las ecotecias del Proyecto.

El Sistema Solar tienen un diseño circular partiendo de un elemento principal que es el Sol. El cual se adaptaría a la Planta de Conjunto del Fraccionamiento.



**PAISAJISMO**

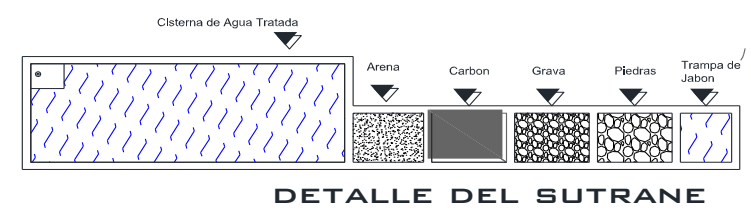
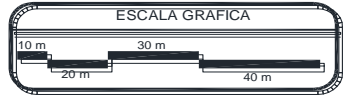
	NOMBRE COMUN: LIQUIDAMBAR NOMBRE CIENTIFICO: Liquidambar styraciflua
	NOMBRE COMUN: JACARANDA NOMBRE CIENTIFICO: Jacaranda mimosuifolia
	NOMBRE COMUN: YUCCA NOMBRE CIENTIFICO: Yucca brevifolia
	NOMBRE COMUN: Maguay NOMBRE CIENTIFICO: Agave parryi
	NOMBRE COMUN: CEDRO LIMÓN NOMBRE CIENTIFICO: Cupressus macrocarpa

**SIMBOLOGIA**

	Casa Habitación Tipo I
	Casa Habitación Tipo II
	Jagüey
	Barranquilla

**SIMBOLOGIA HIDRAULICA**

	Bomba
	Aspersor
	Tubería de Agua Fria
	Tanque Elevado



PROYECTO:  
Fraccionamiento Habitacional Bioclimático para el Municipio de Tecamachalco, Puebla.

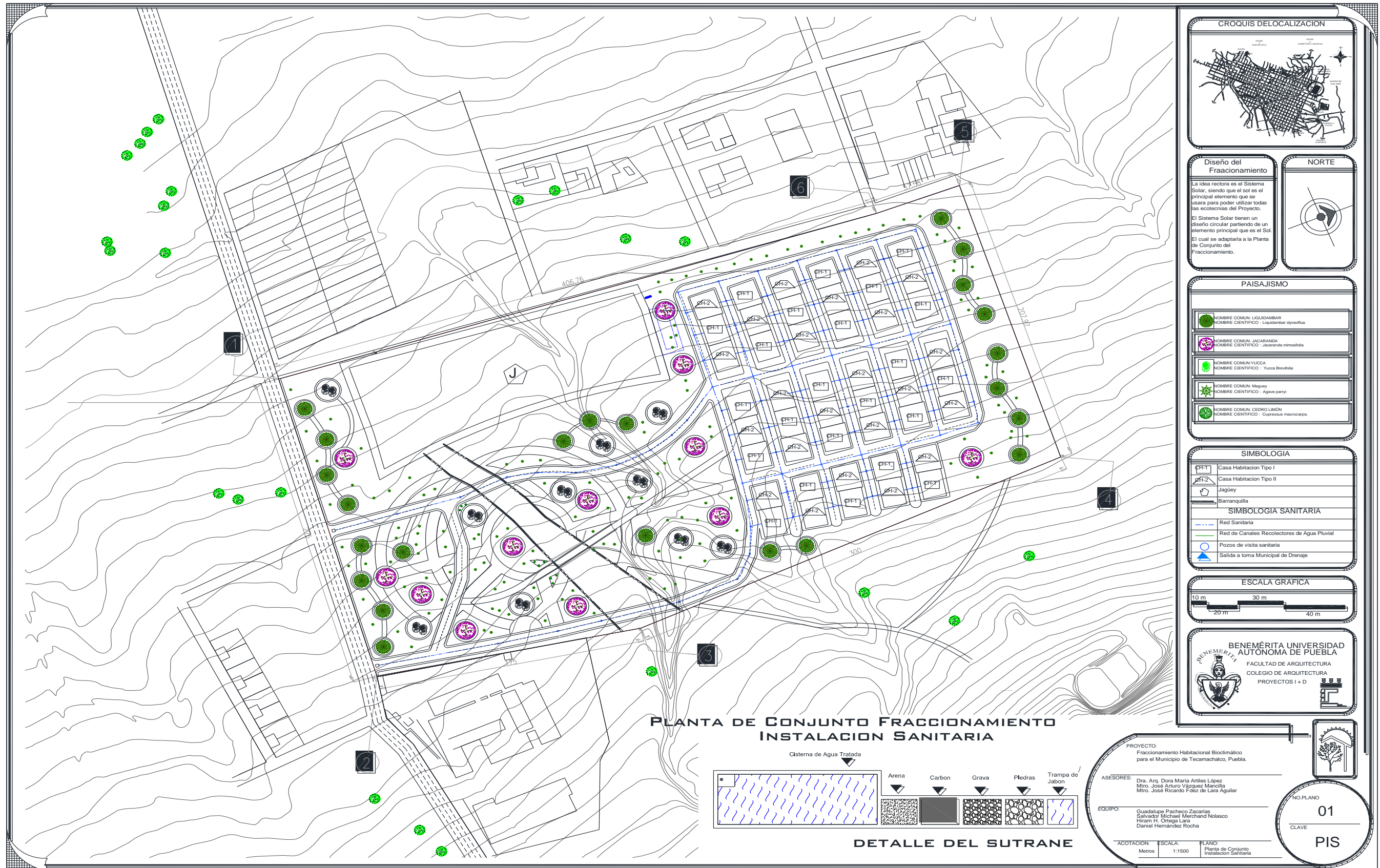
ASESORES:  
Mtro. José Ricardo Fdez de Lara Aguilar  
Dra. Arq. Dora María Artilles López  
Mtro. José Arturo Vázquez Mancilla

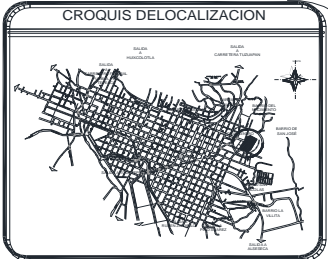
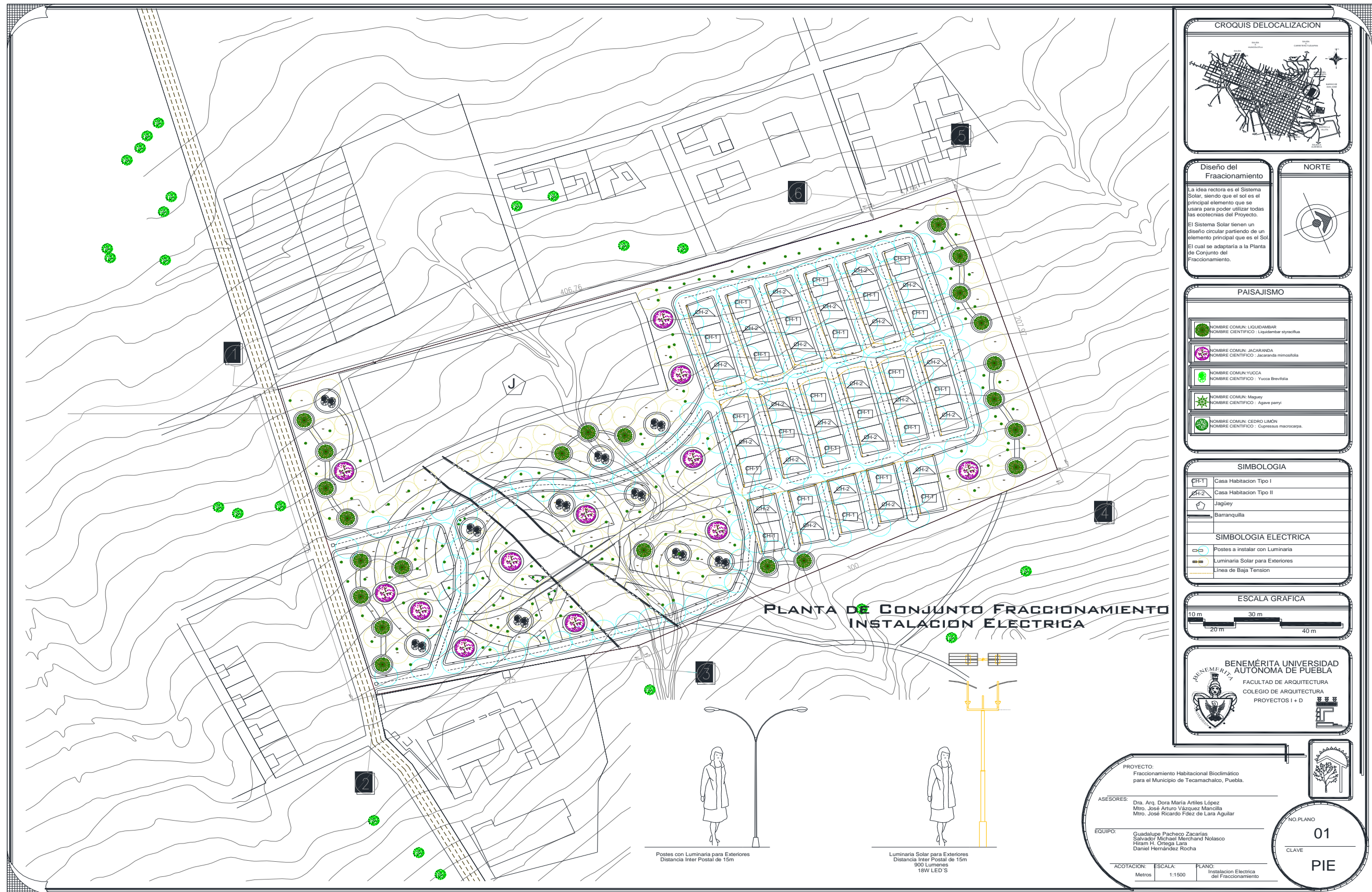
EQUIPO:  
Guadalupe Pacheco Zacarias  
Salvador Michael Merchand Nolasco  
Hiram H. Ortega Lara  
Daniel Hernández Rocha

ACOTACION: Metros    ESCALA: 1:1500    PLANO: Planta de Conjunto Instalacion Hidraulica

NO. PLANO  
**01**

CLAVE  
**PIH**





**Diseño del Fraccionamiento**

La idea rectora es el Sistema Solar, siendo que el sol es el principal elemento que se usara para poder utilizar todas las ecotecnias del Proyecto.

El Sistema Solar tienen un diseño circular partiendo de un elemento principal que es el Sol. El cual se adaptaría a la Planta de Conjunto del Fraccionamiento.



**PAISAJISMO**

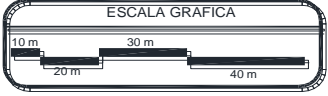
	NOMBRE COMUN: LIQUIDAMBAR NOMBRE CIENTIFICO: Liquidambar styraciflua
	NOMBRE COMUN: JACARANDA NOMBRE CIENTIFICO: Jacaranda mimosaefolia
	NOMBRE COMUN: YUCCA NOMBRE CIENTIFICO: Yucca brevifolia
	NOMBRE COMUN: Maguey NOMBRE CIENTIFICO: Agave parryi
	NOMBRE COMUN: CEDRO LIMÓN NOMBRE CIENTIFICO: Cupressus macrocarpa

**SIMBOLOGIA**

	Casa Habitación Tipo I
	Casa Habitación Tipo II
	Jagüey
	Bananquilla

**SIMBOLOGIA ELECTRICA**

	Postes a instalar con Luminaria
	Luminaria Solar para Exteriores
	Línea de Baja Tension

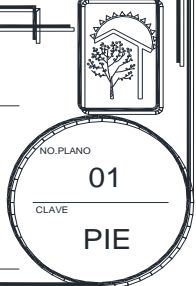


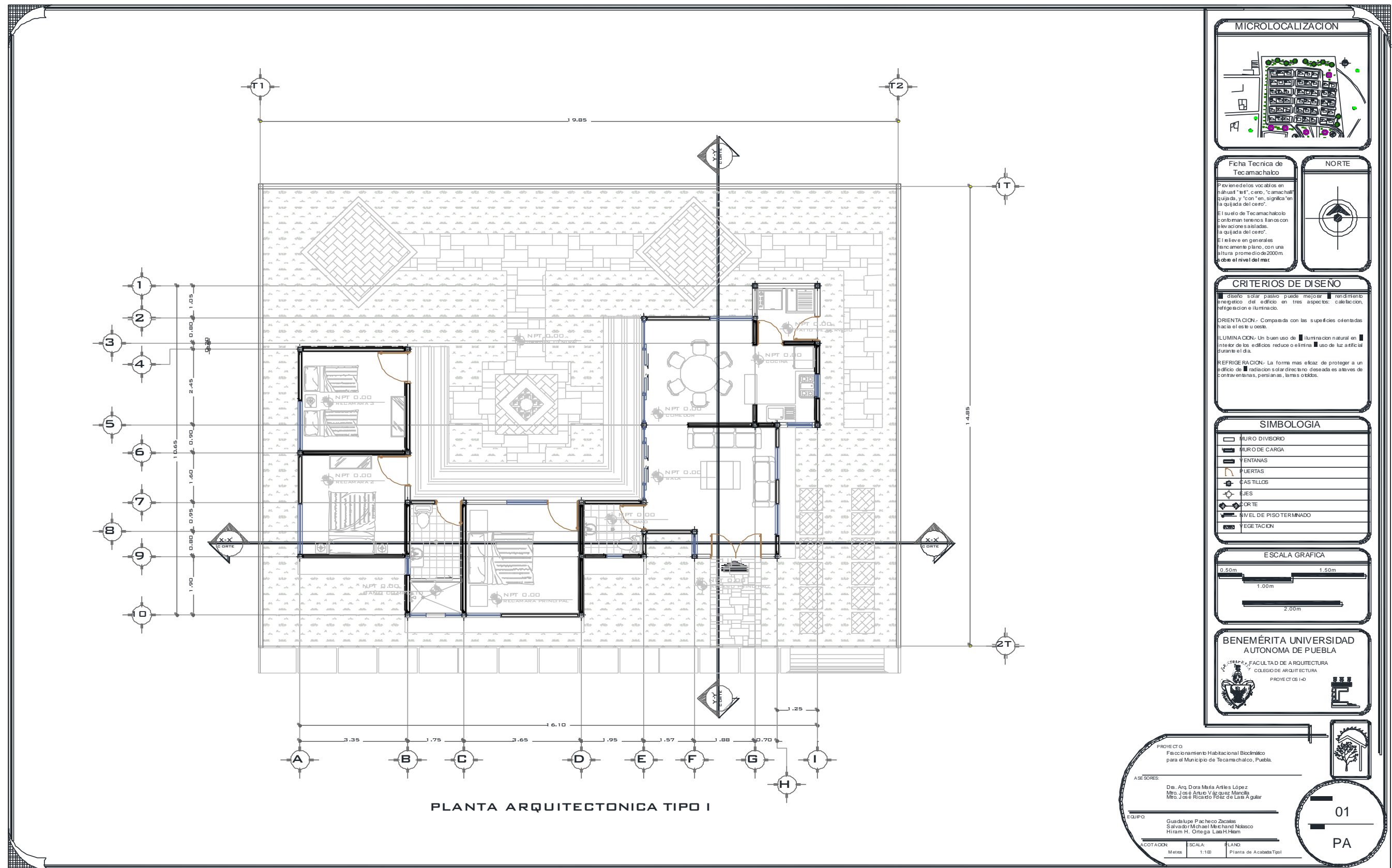
**PROYECTO:**  
Fraccionamiento Habitacional Bioclimático para el Municipio de Tecamachalco, Puebla.

**ASESORES:** Dra. Arq. Dora María Antiles López  
Mtro. José Arturo Vázquez Mancilla  
Mtro. José Ricardo Fdez de Lara Aguilar

**EQUIPO:** Guadalupe Pacheco Zacarías  
Salvador Michael Merchand Nolasco  
Hiram H. Ortega Lara  
Daniel Hernández Rocha

**ACOTACION:** Metros    **ESCALA:** 1:1500    **PLANO:** Instalacion Electrica del Fraccionamiento





CAPITULO 6.- PRESUPUESTO GENERAL DEL PROYECTO

**CAPITULO 6.- PRESUPUESTO GENERAL DEL PROYECTO****6.1 Presupuesto de la Casa Tipo I**

29.- Tabla de Datos Preliminares.

28.- Tabla de Datos Generales.

<b>AREA DEL TERRENO</b>	<b>300</b>	<b>M2</b>
<b>SUPERFICIE CONSTRUIDA</b>	<b>106</b>	<b>M2</b>
<b>NUMERO DE RECAMARAS</b>	<b>3</b>	<b>PZA</b>
<b>NUMERO DE BAÑOS</b>	<b>2</b>	<b>PZA</b>
<b>JARDIN</b>	<b>194</b>	<b>M2</b>

30- Tabla de Costos de Cimentación.

<b>PRELIMINARES</b>				
Texto completo	Unidad	Cantidad	Precio	Importe
Trazo y nivelación con equipo topográfico, estableciendo ejes de referencia y bancos de nivel, incluye: materiales, mano de obra, equipo y herramienta. (Hasta 500 m2)	M2	300.00	9.95	2,985.00
Limpia y desyerbe del terreno, incluye: quema de yerba, y acopio de basura, mano de obra, equipo y herramienta.	M2	300.00	13.20	3,960.00
Despalme de 10 cm. de espesor de capa vegetal a maquina, incluye: mano de obra, equipo y herramienta.	M2	121.04	12.40	1,500.87
Acarreo en camión de material producto de la excavación y/o demolición fuera de la obra, incluye: carga a maquina, equipo y herramienta.	M3	15.59	138.00	2,151.04
Tubería de 15 cm. de diámetro de concreto simple, asentado con mortero cemento arena 1:4, incluye: materiales, acarreo, trazo, nivelación, junto, pruebas, mano de obra, equipo y herramienta.	M	14.67	176.54	2,589.90
Cama de arena de 5 cm. de espesor para colocación de tubo de concreto en el fondo de la excavación	M3	0.88	500.18	440.27
Relleno con material producto de la excavación, compactado con bailarina al 90% proctor, adicionando agua, incluye: mano de obra, equipo y herramienta.	M3	8.20	202.80	1,662.36
Registro de 0.40x0.60x1.00 m. de muros de tabique rojo recocido, asentado con mezcla cemento arena 1:5, con aplanado pulido en el interior, con tapa de 5 cm. de espesor de concreto de F'c=150 kg/cm2, con marco y contramarco comercial, piso de 8 cm. de espesor de concreto de F'c=150 kg/cm2, incluye: materiales, acarreo, excavación, mano de obra, equipo y herramienta. 0	PZA	12.00	2,363.40	28,360.80
<b>SUMA PARTIDA</b>				<b>43,650.24</b>

<b>CIMENTACION</b>				
Texto completo	Unidad	Cantidad	Precio	Importe
Excavación de cepa, por medios manuales de 0 a -2.00 m, en material tipo II, zona A, incluye: mano de obra, equipo y herramienta	M3	9.11	116.39	1,060.10
Compactación del fondo de la excavación por medios manuales, incluye: afine y nivelación.	M2	36.46	7.76	282.89
Plantilla de 5 cm. de espesor de concreto hecho en obra de F'c= 100 kg/cm2.	M2	35.39	58.80	2,080.66
Suministro y colocacion de la piedra braza incluye: carga a maquina, equipo, herramienta y mano de obra.	M3	53.18	138.00	7,338.84
Relleno con material producto de la excavación, compactado a maquina al 90% proctor, adicionando agua, incluye: mano de obra, equipo y herramienta.	M3	1.92	60.64	116.69
Relleno con tepetate, compactado con bailarina al 90% proctor, adicionando agua, incluye: mano de obra, equipo y herramienta.	M3	40.84	449.77	18,366.60
Cadena de 15x20 cm. de concreto hecho en obra de F'c=200 kg/cm2, acabado común, armado con 4 varillas de 3/8" y estribos del No.2 a cada 20 cm., incluye: materiales, acarreo, cortes, desperdicios, traslapes, amarres, cimbrado, coldado, descimbrado, mano de obra, equipo y herramienta.	M	35.31	281.97	9,955.63
Firme de concreto de 8 cm. de espesor, de concreto F'c=200 kg/cm2 acabado con llana metálica, armado con malla electrosoldada 6x6/10-10, incluye: materiales, acarreo, preparación de la superficie, nivelación, cimbrado colado, mano de obra, equipo y herramienta.	M2	100.47	295.56	29,694.67
Cadena de desplante de 15x30 cm. de concreto premezclado de F'c=200 kg/cm2, acabado común, armado con 4 varillas del No 3 y estribos del No.2 a cada 15 cm., incluye: incluye: materiales, acarreo, cortes, desperdicios, traslapes, amarres, cimbrado, colado, descimbrado, mano de obra, equipo y herramienta.	M	45.11	433.94	19,576.31
<b>SUMA PARTIDA</b>				<b>88,472.40</b>

31- Tabla de Costos de la Estructura.

<b>ESTRUCTURA</b>				
Texto completo	Unidad	Cantidad	Precio	Importe
Muro de 14 cm. de block de concreto pesado de 14x20x40 cm. asentado con mezcla cemento arena 1:5, acabado aparente, con refuerzos horizontales a base de escalerilla a cada 2 hiladas, incluye: materiales, acarreo, mano de obra, equipo y herramienta.	M2	175.44	368.68	64,680.85
Castillo de 15x15 cm. de concreto hecho en obra de F'c=250 kg/cm <sup>2</sup> , acabado común, armado con 4 varillas de 3/8" y estribos del No.2 a cada 10 cm., incluye: materiales, acarreo, cortes, desperdicios, traslapes, amarres, cimbrado, coldado, descimbrado, mano de obra, equipo y herramienta.	M	155.92	278.82	43,474.91
Cadena de 15x25 cm. de concreto hecho en obra de F'c=200 kg/cm <sup>2</sup> , acabado común, armado con 4 varillas de 3/8" y estribos del No.2 a cada 20 cm., incluye: materiales, acarreo, cortes, desperdicios, traslapes, amarres, cimbrado, coldado, descimbrado, mano de obra, equipo y herramienta.	M	104.34	315.06	32,874.25
Acero de refuerzo en estructura del No. 3, de Fy=4200 kg/cm <sup>2</sup> , incluye: materiales, acarreo, cortes, desperdicios, habilitado, amarres, mano de obra, equipo y herramienta. 0	TON	0.71	21,677.92	15,424.09
Trabe de 15x20 cms. de concreto premezclado de F'c= 250 kg/cm <sup>2</sup> , armado con 4 varillas del No.3, 3 varillas del No. 4, y estribos del No. 2 a cada 10 cms. acabado comun, incluye: cimbrado, descimbra, mano de obra, equipo y herramienta.	M	106.39	497.61	52,941.67
Losa de 20 cms. a base de vigueta y bovedilla para un claro maximo de 4.75 m, con viguetas colocadas a cada 60 cms, con bovedilla de concreto de 16 cm., con capa de compresion de 4 cms. de espesor armado con malla electrosoldada 6x6-10/10, acabado pulido integral, incluye: cimbrado, descimbrado, , bombeo, colado, vibrado, mano de obra, equipo y herramienta.	M2	106.36	912.57	97,060.95
<b>SUMA PARTIDA</b>				<b>306,456.71</b>

32- Tabla de Costos de Impermeabilización.

<b>IMPERMEABILIZACION</b>				
Texto completo	Unidad	Cantidad	Precio	Importe
Impermeabilización a base de una capa de imprimación de microprimer y tres capas de microseal 2F alternadas con 2 mallas de festerflex, una capa de arena cernida y como acabado final una aplicación de festerblanc color terracota, incluye: materiales, acarreo, elevación, desperdicio, mano de obra, equipo y herramienta.	M2	95.39	208.80	19,918.25
<b>SUMA PARTIDA</b>				<b>19,918.25</b>

33- Tabla de Costos de albañilería.

<b>ALBAÑILERIA</b>				
Texto completo	Unidad	Cantidad	Precio	Importe
Aplanado de yeso en muros de planta baja, con yeso-cemento, incluye: materiales, mano de obra, equipo y herramienta.	M2	187.41	186.34	34,922.66
Tirol en plafones a base de cemento blanco- cal y polvo de marmol, incluye: materiales, mano de obra, equipo y herramienta.	M2	74.29	167.88	12,471.29
Boquillas de aplanado de yeso, incluye: materiales, mano de obra, equipo y herramienta.	M	54.83	87.90	4,819.59
Aplanado acabado fino en muros de planta baja, con mezcla cemento arena 1:5, incluye: materiales, mano de obra, equipo y herramienta.	M2	18.34	192.89	3,537.20
Firme de 8 cm. de concreto F'c=150 kg/cm2, acabado escobillado, incluye: materiales, acarreo, preparación de la superficie, nivelación, cimbrado, colado, mano de obra, equipo y herramienta. 0	M2	17.70	263.01	4,654.25
Firme de concreto de 8 cm. de espesor, de concreto F'c=150 kg/cm2 acabado escobillado en tableros de 1.20x1.20 m, con entrecalles de 10 cm. de piedra laja junteada con mortero cemento arena 1:4, incluye: materiales, acarreo, preparación de la superficie, nivelación, cimbrado colado, mano de obra, equipo y herramienta. 0	M2	16.50	377.84	6,235.92
Lavadero de concreto con color, incluye: mano de obra, equipo y herramienta.	PZA	1.00	2,329.62	2,329.62
<b>SUMA PARTIDA</b>				<b>68,970.55</b>

34- Tabla de Costos de Herrería.

<b>HERRERIA</b>				
Texto completo	Unidad	Cantidad	Precio	Importe
Ventana de 1.10x1.20 m. de aluminio prefabricada, con cristal claro de 3 mm, incluye: materiales, mano de obra, equipo y herramienta.	PZA	2.00	1,168.49	2,336.98
Ventana de 1.60x1.20 m. de aluminio prefabricada, con cristal claro de 3 mm., incluye: materiales, mano de obra, equipo y herramienta.	PZA	6.00	1,411.80	8,470.80
Ventana de 0.50x0.50 m. de aluminio prefabricada, con cristal claro de 3 mm., incluye: materiales, mano de obra, equipo y herramienta.	PZA	3.00	702.29	2,106.87
Puerta prefabricada de aluminio y vidrio de 1.00x2.18 m, incluye: materiales, mano de obra, equipo y herramienta.	PZA	5.00	2,518.12	12,590.60
<b>SUMA PARTIDA</b>				<b>25,505.25</b>

35- Tabla de Costos Pisos y Azulejos.

<b>PISOS Y AZULEJOS</b>					
Texto completo	Unidad	Cantidad	Precio	Importe	
Azulejo tipo 9 cuadros en piso, incluye: materiales, mano de obra, equipo y herramienta.	M2	16.30	460.20	7,501.26	
Azulejo liso en muros de cocina y baño, incluye: materiales, mano de obra, equipo y herramienta.	M2	68.99	488.59	33,707.82	
Boquillas de azulejo, incluye: materiales, mano de obra, equipo y herramienta.	M	7.60	162.81	1,237.36	
<b>SUMA PARTIDA</b>				<b>42,446.44</b>	

36- Tabla de Costos de Carpintería.

<b>CARPINTERIA</b>					
Texto completo	Unidad	Cantidad	Precio	Importe	
Puerta de intercomunicación de tambor de pino de caobilla con marco de madera de pino acabado barniz entintado, incluye: cerradura económica, bisagras, mano de obra, equipo y herramienta.	PZA	3.00	2,501.76	7,505.28	
<b>SUMA PARTIDA</b>				<b>7,505.28</b>	

37- Tabla de Costos de Pintura y Pastas.

<b>PINTURA Y PASTAS</b>					
Texto completo	Unidad	Cantidad	Precio	Importe	
Pintura vinilica en muros marca Comex Pro-1000 a dos manos, incluye: aplicación de sellador, materiales, preparación de la superficie, mano de obra, equipo, herramienta y andamios. 0	M2	187.41	65.05	12,191.26	
<b>SUMA PARTIDA</b>				<b>12,191.26</b>	

38- Tabla de Costos de Muebles de Baño.

<b>MUEBLES DE BAÑO</b>					
Texto completo	Unidad	Cantidad	Precio	Importe	
Suministro e instalacion de w.c. color blanco	PZA	2.00	2,115.41	4,230.82	
Suministro e instalacion de lavabo color blanco incluye: llave mezcladora y cespól de pvc, mano de obra, equipo y herramienta.	PZA	2.00	1,805.44	3,610.88	
Suministro e instalación de regadera con brazo y chapeton, incluye: llaves	PZA	1.00	958.82	958.82	
Suministro e instalación de accesorios de porcelana	JGO	2.00	773.70	1,547.40	
Suministro e instalación de fregadero esmaltado economico, incluye: llaves y cespól plomo	PZA	1.00	2,086.16	2,086.16	
Tinaco de polietileno de 600 lt. de capacidad, incluye: acarreo, elevación, colocación, mano de obra, equipo y herramienta. 0	PZA	1.00	2,373.54	2,373.54	
Suministro e instalación de calentador solar de 200 lt.	PZA	1.00	14,580.00	14,580.00	
<b>SUMA PARTIDA</b>				<b>29,387.62</b>	

39- Tabla de Costos de Jardinería.

<b>JARDINERIA</b>					
Texto completo	Unidad	Cantidad	Precio	Importe	
Tierra vegetal preparada para jardinería, incluye: suministro, acarreo, colocación, mano de obra, equipo y herramienta.	M3	19.36	601.22	11,642.02	
Pasto alfombra con riego durante 15 días, incluye: acarreo, plantación, mano de obra, equipo y herramienta. 0	M2	193.64	113.79	22,034.30	
<b>SUMA PARTIDA</b>				<b>33,676.32</b>	

40- Tabla de Costos de Limpieza.

<b>LIMPIEZA</b>					
Texto completo	Unidad	Cantidad	Precio	Importe	
Limpieza gruesa durante la obra, incluye: mano de obra, equipo y herramienta. 0	M2	95.35	18.48	1,762.10	
Limpieza fina de la obra para entrega, incluye: materiales, mano de obra, equipo y herramienta.	M2	95.35	18.48	1,762.10	
Acarreo en camión de material producto de la excavación y/o demolición fuera de la obra, incluye: carga manual, equipo y herramienta.	M3	3.67	256.93	942.31	
<b>SUMA PARTIDA</b>				<b>4,466.51</b>	

41- Tabla de Costos de la Instalación Hidro-Sanitaria.

<b>INSTALACIONES HIDROSANITARIAS</b>				
Texto completo	Unidad	Cantidad	Precio	Importe
Salida hidrosanitaria utilizando tubería de cobre y de pvc , incluye: conexiones, valvulas materiales, de consumo, desperdicios, pruebas, mano de obra, equipo y herramienta.	SAL	8.00	3,082.38	24,659.04
<b>SUMA PARTIDA</b>				<b>24,659.04</b>

42- Tabla de Costos de la Instalación Eléctrica.

<b>INSTALACIONES ELECTRICAS</b>				
Texto completo	Unidad	Cantidad	Precio	Importe
Salida electrica en casa habitación a base de tubería tipo poliducto, cable thw cal. 12, contactos y apagadores quinziño, soquet de baqulita	SAL	45.00	635.10	28,579.50
Centro de carga tipo QO-2	PZA	1.00	941.49	941.49
Interruptor de navajas de 2X30 amp.	PZA	1.00	770.76	770.76
Alimentacion electrica a base de cable thw cal. 10 en tubo tipo poliducto	ALIM	1.00	896.28	896.28
<b>SUMA PARTIDA</b>				<b>31,188.03</b>

43- Tabla de Resumen del Presupuesto.

<b>RESUMEN DE PARTIDAS</b>	<b>IMPORTE A COSTO DIRECTO</b>
DESCRIPCION	
<b>COSTO DEL TERRENO</b>	420,000.00
<b>PRELIMINARES</b>	43,650.24
<b>CIMENTACION</b>	88,472.40
<b>ESTRUCTURA</b>	306,456.71
<b>IMPERMEABILIZACION</b>	19,918.25
<b>ALBAÑILERIA</b>	68,970.55
<b>HERRERIA</b>	25,505.25
<b>PISOS Y AZULEJOS</b>	42,446.44
<b>CARPINTERIA</b>	7,505.28
<b>PINTURAS Y PASTAS</b>	12,191.26
<b>MUEBLES DE BAÑO</b>	29,387.62
<b>JARDINERIA</b>	33,676.32
<b>LIMPIEZA</b>	4,466.51
<b>INSTALACION HIDROSANITARIA</b>	24,659.04
<b>INSTALACION ELECTRICA</b>	31,188.03
<b>TOTAL</b>	<b>1,158,493.90</b>

**6.2 Presupuesto de la Casa Tipo II**

45.- Tabla de Datos Preliminares.

<b>PRELIMINARES</b>				
Texto completo	Unidad	Cantidad	Precio	Importe
Trazo y nivelación con equipo topográfico, estableciendo ejes de referencia y bancos de nivel, incluye: materiales, mano de obra, equipo y herramienta. (Hasta 500 m2)	M2	300.00	9.95	2,985.00
Limpia y desyerbe del terreno, incluye: quema de yerba, y acopio de basura, mano de obra, equipo y herramienta.	M2	300.00	13.20	3,960.00
Despalme de 10 cm. de espesor de capa vegetal a maquina, incluye: mano de obra, equipo y herramienta.	M2	154.59	12.40	1,916.87
Acarreo en camión de material producto de la excavación y/o demolición fuera de la obra, incluye: carga a maquina, equipo y herramienta.	M3	19.91	138.00	2,747.25
Tubería de 15 cm. de diámetro de concreto simple, asentado con mortero cemento arena 1:4, incluye: materiales, acarreo, trazo, nivelación, junteo, pruebas, mano de obra, equipo y herramienta.	M	18.74	176.54	3,307.75
Cama de arena de 5 cm. de espesor para colocación de tubo de concreto en el fondo de la excavación	M3	1.12	500.18	562.30
Relleno con material producto de la excavación, compactado con bailarina al 90% proctor, adicionando agua, incluye: mano de obra, equipo y herramienta.	M3	10.47	202.80	2,123.12
Registro de 0.40x0.60x1.00 m. de muros de tabique rojo recocido, asentado con mezcla cemento arena 1:5, con aplanado pulido en el interior, con tapa de 5 cm. de espesor de concreto de F'c=150 kg/cm2, con marco y contramarco comercial, piso de 8 cm. de espesor de concreto de F'c=150 kg/cm2, incluye: materiales, acarreo, excavación, mano de obra, equipo y herramienta. 0	PZA	12.00	2,363.40	28,360.80
<b>SUMA PARTIDA</b>				<b>45,963.09</b>

44.- Tabla de Datos Generales.

<b>AREA DEL TERRENO</b>	<b>300</b>	<b>M2</b>
<b>SUPERFICIE CONSTRUIDA</b>	136	M2
<b>NUMERO DE RECAMARAS</b>	3	PZA
<b>NUMERO DE BAÑOS</b>	2	PZA
<b>JARDIN</b>	164	M2

46- Tabla de Costos de Cimentación.

<b>CIMENTACION</b>				
Texto completo	Unidad	Cantidad	Precio	Importe
Excavación de cepa, por medios manuales de 0 a -2.00 m, en material tipo II, zona A, incluye: mano de obra, equipo y herramienta	M3	7.72	116.39	898.71
Compactación del fondo de la excavación por medios manuales, incluye: afine y nivelación.	M2	30.91	7.76	239.83
Plantilla de 5 cm. de espesor de concreto hecho en obra de F'c= 100 kg/cm2.	M2	30.00	58.80	1,763.89
Suministro y colocación de la piedra braza incluye: carga a maquina, equipo, herramienta y mano de obra.	M3	67.92	138.00	9,372.96
Relleno con material producto de la excavación, compactado a maquina al 90% proctor, adicionando agua, incluye: mano de obra, equipo y herramienta.	M3	1.92	60.64	116.69
Relleno con tepetate, compactado con bailarina al 90% proctor, adicionando agua, incluye: mano de obra, equipo y herramienta.	M3	52.15	449.77	23,457.30
Cadena de 15x20 cm. de concreto hecho en obra de F'c=200 kg/cm2, acabado común, armado con 4 varillas de 3/8" y estribos del No.2 a cada 20 cm., incluye: materiales, acarreo, cortes, desperdicios, traslapes, amarres, cimbrado, coldado, descimbrado, mano de obra, equipo y herramienta.	M	45.09	281.97	12,715.05
Firme de concreto de 8 cm. de espesor, de concreto F'c=200 kg/cm2 acabado con llana metálica, armado con malla electrosoldada 6x6/10-10, incluye: materiales, acarreo, preparación de la superficie, nivelación, cimbrado colado, mano de obra, equipo y herramienta.	M2	128.32	295.56	37,925.20
Cadena de desplante de 15x30 cm. de concreto premezclado de F'c=200 kg/cm2, acabado común, armado con 4 varillas del No 3 y estribos del No.2 a cada 15 cm., incluye: incluye: materiales, acarreo, cortes, desperdicios, traslapes, amarres, cimbrado, coldado, descimbrado, mano de obra, equipo y herramienta.	M	57.62	433.94	25,002.32
<b>SUMA PARTIDA</b>				<b>111,491.96</b>

47- TABLA DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA.

<b>ESTRUCTURA</b>				
Texto completo	Unidad	Cantidad	Precio	Importe
Muro de 14 cm. de block de concreto pesado de 14x20x40 cm. asentado con mezcla cemento arena 1:5, acabado aparente, con refuerzos horizontales a base de escalerilla a cada 2 hiladas, incluye: materiales, acarreo, mano de obra, equipo y herramienta.	M2	224.07	368.68	82,608.56
Castillo de 15x15 cm. de concreto hecho en obra de F'c=250 kg/cm <sup>2</sup> , acabado común, armado con 4 varillas de 3/8" y estribos del No.2 a cada 10 cm., incluye: materiales, acarreo, cortes, desperdicios, traslapes, amarres, cimbrado, coldado, descimbrado, mano de obra, equipo y herramienta.	M	199.14	278.82	55,524.93
Cadena de 15x25 cm. de concreto hecho en obra de F'c=200 kg/cm <sup>2</sup> , acabado común, armado con 4 varillas de 3/8" y estribos del No.2 a cada 20 cm., incluye: materiales, acarreo, cortes, desperdicios, traslapes, amarres, cimbrado, coldado, descimbrado, mano de obra, equipo y herramienta.	M	133.26	315.06	41,986.07
Acero de refuerzo en estructura del No. 3, de Fy=4200 kg/cm <sup>2</sup> , incluye: materiales, acarreo, cortes, desperdicios, habilitado, amarres, mano de obra, equipo y herramienta. 0	TON	0.91	21,677.92	19,699.22
Trabe de 15x20 cms. de concreto premezclado de F'c= 250 kg/cm <sup>2</sup> , armado con 4 varillas del No.3, 3 varillas del No. 4, y estribos del No. 2 a cada 10 cms. acabado comun, incluye: cimbrado, descimbra, mano de obra, equipo y herramienta.	M	135.87	497.61	67,611.21
Losa de 20 cms. a base de vigueta y bovedilla para un claro maximo de 4.75 m, con viguetas colocadas a cada 60 cms, con bovedilla de concreto de 16 cm., con capa de compresion de 4 cms. de espesor armado con malla electrosoldada 6x6-10/10, acabado pulido integral, incluye: cimbrado, descimbrado, , bombeo, colado, vibrado, mano de obra, equipo y herramienta.	M2	135.84	912.57	123,963.51
<b>SUMA PARTIDA</b>				<b>391,393.49</b>

48- TABLA DE COSTOS DE IMPERMEABILIZACIÓN.

<b>IMPERMEABILIZACION</b>				
Texto completo	Unidad	Cantidad	Precio	Importe
Impermeabilización a base de una capa de imprimación de microprimer y tres capas de microseal 2F alternadas con 2 mallas de festerflex, una capa de arena cernida y como acabado final una aplicación de festerblanc color terracota, incluye: materiales, acarreo, elevación, desperdicio, mano de obra, equipo y herramienta.	M2	121.83	208.80	25,439.03
<b>SUMA PARTIDA</b>				<b>25,439.03</b>

49- TABLA DE COSTOS DE ALBAÑILERÍA.

<b>ALBAÑILERIA</b>					
Texto completo	Unidad	Cantidad	Precio	Importe	
Aplanado de yeso en muros de planta baja, con yeso-cemento, incluye: materiales, mano de obra, equipo y herramienta.	M2	239.36	186.34	44,602.24	
Tirol en plafones a base de cemento blanco- cal y polvo de marmol, incluye: materiales, mano de obra, equipo y herramienta.	M2	94.88	167.88	15,927.99	
Boquillas de aplanado de yeso, incluye: materiales, mano de obra, equipo y herramienta.	M	70.03	87.90	6,155.45	
Aplanado acabado fino en muros de planta baja, con mezcla cemento arena 1:5, incluye: materiales, mano de obra, equipo y herramienta.	M2	23.42	192.89	4,517.62	
Firme de 8 cm. de concreto F'c=150 kg/cm2, acabado escobillado, incluye: materiales, acarreos, preparación de la superficie, nivelación, cimbrado, colado, mano de obra, equipo y herramienta. 0	M2	22.60	263.01	5,944.28	
Firme de concreto de 8 cm. de espesor, de concreto F'c=150 kg/cm2 acabado escobillado en tableros de 1.20x1.20 m, con entrecalles de 10 cm. de piedra laja junteada con mortero cemento arena 1:4, incluye: materiales, acarreos, preparación de la superficie, nivelación, cimbrado colado, mano de obra, equipo y herramienta. 0	M2	21.08	377.84	7,964.35	
Lavadero de concreto con color, incluye: mano de obra, equipo y herramienta.	PZA	1.00	2,329.62	2,329.62	
<b>SUMA PARTIDA</b>				<b>87,441.54</b>	

50- TABLA DE COSTOS DE HERRERÍA.

<b>HERRERIA</b>					
Texto completo	Unidad	Cantidad	Precio	Importe	
Ventana de 1.10x1.20 m. de aluminio prefabricada, con cristal claro de 3 mm, incluye: materiales, mano de obra, equipo y herramienta.	PZA	2.00	1,168.49	2,336.98	
Ventana de 1.60x1.20 m. de aluminio prefabricada, con cristal claro de 3 mm., incluye: materiales, mano de obra, equipo y herramienta.	PZA	6.00	1,411.80	8,470.80	
Ventana de 0.50x0.50 m. de aluminio prefabricada, con cristal claro de 3 mm., incluye: materiales, mano de obra, equipo y herramienta.	PZA	3.00	702.29	2,106.87	
Puerta prefabricada de aluminio y vidrio de 1.00x2.18 m, incluye: materiales, mano de obra, equipo y herramienta.	PZA	5.00	2,518.12	12,590.60	
<b>SUMA PARTIDA</b>				<b>25,505.25</b>	

51- TABLA DE COSTOS PISOS Y AZULEJOS.

<b>PISOS Y AZULEJOS</b>				
Texto completo	Unidad	Cantidad	Precio	Importe
Azulejo tipo 9 cuadros en piso, incluye: materiales, mano de obra, equipo y herramienta.	M2	16.30	460.20	7,501.26
Azulejo liso en muros de cocina y baño, incluye: materiales, mano de obra, equipo y herramienta.	M2	68.99	488.59	33,707.82
Boquillas de azulejo, incluye: materiales, mano de obra, equipo y herramienta.	M	7.60	162.81	1,237.36
<b>SUMA PARTIDA</b>				<b>42,446.44</b>

52- TABLA DE COSTOS DE CARPINTERÍA.

<b>CARPINTERIA</b>				
Texto completo	Unidad	Cantidad	Precio	Importe
Puerta de intercomunicación de tambor de pino de caobilla con marco de madera de pino acabado barniz entintado, incluye: cerradura económica, bisagras, mano de obra, equipo y herramienta.	PZA	3.00	2,501.76	7,505.28
<b>SUMA PARTIDA</b>				<b>7,505.28</b>

53- TABLA DE COSTOS DE PINTURA Y PASTAS.

<b>PINTURA Y PASTAS</b>				
Texto completo	Unidad	Cantidad	Precio	Importe
Pintura vinilica en muros marca Comex Pro-1000 a dos manos, incluye: aplicación de sellador, materiales, preparación de la superficie, mano de obra, equipo, herramienta y andamios. 0	M2	239.36	65.05	15,570.33
<b>SUMA PARTIDA</b>				<b>15,570.33</b>

54- TABLA DE COSTOS DE MUEBLES DE BAÑO.

<b>MUEBLES DE BAÑO</b>				
Texto completo	Unidad	Cantidad	Precio	Importe
Suministro e instalacion de w.c. color blanco	PZA	2.00	2,115.41	4,230.82
Suministro e instalacion de lavabo color blanco incluye: llave mezcladora y cespól de pvc, mano de obra, equipo y herramienta.	PZA	2.00	1,805.44	3,610.88
Suministro e instalación de regadera con brazo y chapeton, incluye: llaves	PZA	1.00	958.82	958.82
Suministro e instalación de accesorios de porcelana	JGO	2.00	773.70	1,547.40
Suministro e instalación de fregadero esmaltado economico, incluye: llaves y cespól plomo	PZA	1.00	2,086.16	2,086.16
Tinaco de polietileno de 600 lt. de capacidad, incluye: acarrees, elevación, colocación, mano de obra, equipo y herramienta. 0	PZA	1.00	2,373.54	2,373.54
Suministro e instalación de calentador solar de 200 lt.	PZA	1.00	14,580.00	14,580.00
<b>SUMA PARTIDA</b>				<b>29,387.62</b>

55- TABLA DE COSTOS DE JARDINERÍA.

<b>JARDINERIA</b>				
Texto completo	Unidad	Cantidad	Precio	Importe
Tierra vegetal preparada para jardinería, incluye: suministro, acarreo, colocación, mano de obra, equipo y herramienta.	M3	16.42	601.22	9,869.63
Pasto alfombra con riego durante 15 días, incluye: acarrees, plantación, mano de obra, equipo y herramienta. 0	M2	164.16	113.79	18,679.77
<b>SUMA PARTIDA</b>				<b>28,549.39</b>

56- TABLA DE COSTOS DE LIMPIEZA.

<b>LIMPIEZA</b>				
Texto completo	Unidad	Cantidad	Precio	Importe
Limpieza gruesa durante la obra, incluye: mano de obra, equipo y herramienta. 0	M2	121.78	18.48	2,250.50
Limpieza fina de la obra para entrega, incluye: materiales, mano de obra, equipo y herramienta.	M2	121.78	18.48	2,250.50
Acarreo en camión de material producto de la excavación y/o demolición fuera de la obra, incluye: carga manual, equipo y herramienta.	M3	4.68	256.93	1,203.50
<b>SUMA PARTIDA</b>				<b>5,704.51</b>

57- TABLA DE COSTOS DE LA INSTALACIÓN HIDRO-SANITARIA.

<b>INSTALACIONES HIDROSANITARIAS</b>				
Texto completo	Unidad	Cantidad	Precio	Importe
Salida hidrosanitaria utilizando tubería de cobre y de pvc , incluye: conexiones, valvulas materiales, de consumo, desperdicios, pruebas, mano de obra, equipo y herramienta.	SAL	8.00	3,082.38	24,659.04
<b>SUMA PARTIDA</b>				<b>24,659.04</b>

58- TABLA DE COSTOS DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA.

<b>INSTALACIONES ELECTRICAS</b>				
Texto completo	Unidad	Cantidad	Precio	Importe
Salida electrica en casa habitación a base de tubería tipo poliducto, cable thw cal. 12, contactos y apagadores quinziño, soquet de baquilita	SAL	48.00	635.10	30,484.80
Centro de carga tipo QO-2	PZA	1.00	941.49	941.49
Interruptor de navajas de 2X30 amp.	PZA	1.00	770.76	770.76
Alimentacion electrica a base de cable thw cal. 10 en tubo tipo poliducto	ALIM	1.00	896.28	896.28
<b>SUMA PARTIDA</b>				<b>33,093.33</b>

59- TABLA DE RESUMEN DEL PRESUPUESTO.

RESUMEN DE PARTIDAS	IMPORTE A COSTO DIRECTO
DESCRIPCION	
<b>COSTO DEL TERRENO</b>	420,000.00
<b>PRELIMINARES</b>	45,963.09
<b>CIMENTACION</b>	111,491.96
<b>ESTRUCTURA</b>	391,393.49
<b>IMPERMEABILIZACION</b>	25,439.03
<b>ALBAÑILERIA</b>	87,441.54
<b>HERRERIA</b>	25,505.25
<b>PISOS Y AZULEJOS</b>	42,446.44
<b>CARPINTERIA</b>	7,505.28
<b>PINTURAS Y PASTAS</b>	15,570.33
<b>MUEBLES DE BAÑO</b>	29,387.62
<b>JARDINERIA</b>	28,549.39
<b>LIMPIEZA</b>	5,704.51
<b>INSTALACION HIDROSANITARIA</b>	24,659.04
<b>INSTALACION ELECTRICA</b>	33,093.33
<b>TOTAL</b>	<b>1,294,150.29</b>

**6.3 Presupuesto Total de las Casas**

60- TABLA DE RESUMEN DEL PRESUPUESTO TOTAL DE LAS CASAS HABITACIÓN.

	<b>IMPORTE</b>	<b>NO. DE VIVIENDAS</b>	<b>TOTAL</b>
<i>Casa Tipo I</i>	\$1,158,493.90	23	\$26,645,359.70
<i>Casa Tipo II</i>	\$1,294,150.29	23	\$29,765,456.67
		<b>TOTAL</b>	\$56,410,816.37
			<b>56.5 MILLONES</b>

**Fuentes de Información**

1. Plan Nacional de Desarrollo, México 2012 – 2018 (2012) [base de datos] México disponible en: <http://pnd.gob.mx/> (2013, 16 de Agosto).
2. Plan Estatal de Desarrollo del Estado De Puebla 2011 – 2017 del Gobernador Rafael Moreno Valle. (2011) [base de datos] México disponible en: [http://transparencia.puebla.gob.mx/index.php?option=com\\_docman&Itemid=5849](http://transparencia.puebla.gob.mx/index.php?option=com_docman&Itemid=5849) (2013, 16 de Agosto).
3. Plan Municipal De Desarrollo Del Municipio De Tecamachalco 2011 – 2014 del Presidente Municipal Dr. Rubén Balcázar Juárez (2011) [base de datos] México disponible en: [http://tecamachalco.gob.mx/transparencia/PLAN\\_DE\\_DESARROLLO\\_MUNICIPAL\\_2011-2014/PLAN\\_DESARROLLO\\_TECAMACHALCO.pdf](http://tecamachalco.gob.mx/transparencia/PLAN_DE_DESARROLLO_MUNICIPAL_2011-2014/PLAN_DESARROLLO_TECAMACHALCO.pdf) (2013, 03 de Septiembre).
4. Enciclopedia de los Municipios y Delegaciones de México (2010) [base de datos] México disponible en: <http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM21puebla/municipios/21154a.html> (2013, 01 de Septiembre).
5. INAFED (2010) [base de datos] México disponible en: <http://www.inafed.gob.mx/> (2013, 01 de Septiembre).
6. Google Earth (2013) [base de datos] México disponible en: Google Earth (2013, 04 de Septiembre).
7. Atlas de Riesgos de Tecamachalco (2011) [base de datos] México disponible en: [http://www.habitat.gob.mx/work/models/SEDESOL/Resource/2612/Atlas\\_Estados/21154\\_TECAMACHALCO/0\\_ATLAsTecamachalCapl-V.pdf](http://www.habitat.gob.mx/work/models/SEDESOL/Resource/2612/Atlas_Estados/21154_TECAMACHALCO/0_ATLAsTecamachalCapl-V.pdf) Consultor principal: Centro Universitario para la Prevención de Desastres Regionales [CUPREDER-BUAP] (2013, 02 de Septiembre).
8. Través y México (09 de Septiembre del 2010) [en línea] Disponible en [http://www.travelbymexico.com/estados/puebla\\_Edo](http://www.travelbymexico.com/estados/puebla_Edo) (2013, 26 Junio).
9. INEGI. Censo de Población y Vivienda Base de datos. Principales resultados por manzana (2010) [en línea] Disponible en: [http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/pue/territorio/div\\_municipal.aspx?tema](http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/pue/territorio/div_municipal.aspx?tema) (2013, Septiembre 09)
10. Instituto para el Federalismo y el Desarrollo Municipal. (2010) [en línea] Disponible en: <http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM21puebla/index.html> (2013, Septiembre 09)
11. SEMARNAT (2010) [base de datos] México disponible en: <http://vivienda.ine.gob.mx> (2013, 09 de Septiembre).
12. SEDESOL Equipamiento (2012) [base de datos] México disponible en: <http://www.inapam.gob.mx/work/models/SEDESOL/Rezurce/1592/1/imagen/Estructura.pdf> (2013, 09 de Septiembre).
13. Milenio (2012) [base de datos] México disponible en: <http://www.milenio.com/cdb/doc/impreso/9087883> (2013, 04 de Octubre).
14. SAECSA (2013) [base de datos] México disponible en: Calentadores Solares Catalogo (2013, 01 de Octubre).
15. Barrio (2012) [base de datos] México disponible en: <http://www.barrio.com.mx/nota23712.html> (2013, 01 de Octubre).
16. Vivienda Sustentable en México: Acciones, Programas y Proyectos. David Morillón Gálvez, (2008) [en línea] Disponible en: [http://www.umai.org.mx/Noticias/2009/Foro\\_API/Ponencias/206DavidMoriillon.pdf](http://www.umai.org.mx/Noticias/2009/Foro_API/Ponencias/206DavidMoriillon.pdf) (2013, 03 de Octubre).
17. Ley de Fraccionamientos (2003) [base de datos] México disponible en: [http://congresopuebla.gob.mx/index.php?option=com\\_docman&task=search\\_result&Itemid=111](http://congresopuebla.gob.mx/index.php?option=com_docman&task=search_result&Itemid=111) (2013, 03 de Octubre).
18. Aspectos de sustentabilidad en el diseño de vivienda (2008) [base de datos] México disponible en: [http://www.infonavit.org.mx/inf\\_general/directorio/directorio/ccr/novena/Vivienda\\_sustentable.pdf](http://www.infonavit.org.mx/inf_general/directorio/directorio/ccr/novena/Vivienda_sustentable.pdf) (2013, 03 de Octubre).
19. Ley del Agua para el Estado de Puebla (2013) [base de datos] México disponible en: [http://congresopuebla.gob.mx/index.php?option=com\\_docman&task=search\\_result&Itemid=111](http://congresopuebla.gob.mx/index.php?option=com_docman&task=search_result&Itemid=111) (2013, 03 de Octubre).
20. Normas Oficiales Mexicanas CONAGUA (2011) [base de datos] México disponible en: <http://www.cna.gob.mx/Contenido.aspx?n1=2&n2=16&n3=2&n4=141> (2013, 03 de Octubre).
21. Reglamento de la Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica (2008) [base de datos] México disponible en: [www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg\\_LSPEE.doc](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LSPEE.doc) (2013, 03 de Octubre).
22. Normas Oficiales Mexicanas SENER (2012) [base de datos] México disponible en: [http://www.sener.gob.mx/portal/Norma\\_Oficial\\_Mexicana\\_Instalaciones\\_EI%C3%A9ctricas.html](http://www.sener.gob.mx/portal/Norma_Oficial_Mexicana_Instalaciones_EI%C3%A9ctricas.html) (2013, 03 de Octubre).
23. Primer proyecto piloto de vivienda vertical cero energía en México (2011) [base de datos] México disponible en: [http://mexiko.ahk.de/fileadmin/ahk\\_mexiko/news\\_bilder/2\\_BASF.pdf](http://mexiko.ahk.de/fileadmin/ahk_mexiko/news_bilder/2_BASF.pdf) (2013, 03 de Octubre).
24. Casa Sustentable en Guadalajara (2008) [base de datos] México disponible en: <http://cronicadesociales.files.wordpress.com/> (2013, 03 de Octubre).
25. Casa ecológica en el parque de Cubitos (2008) [base de datos] México disponible en: <http://www.oem.com.mx/esto/notas/n849377.htm> (2013, 03 de Octubre).
26. Elaboración de Composta SAGARPA (2007) [base de datos] México disponible en: <http://www.sagarpa.gob.mx/desarrollorural/documents/fichasaapt/elaboraci%C3%B3n%20de%20composta.pdf> (2013, 03 de Octubre).
27. Organigrama del Municipio de Tecamachalco (2013) [base de datos] México disponible en: <http://transparencia.tecamachalco.gob.mx/directorio%20funcionarios.pdf> (2013, 03 de Octubre).
28. Los jagüeyes y la participación de los actores sociales en la construcción del desarrollo rural en Hueyotlipan, Tlaxcala (2010) [base de datos] México disponible en: [http://www.eco.buap.mx/cedes/recurso/ilusion\\_realidad.pdf](http://www.eco.buap.mx/cedes/recurso/ilusion_realidad.pdf) (2013, 03 de Octubre).
29. Ollas de Agua, Jagüeyes, Cajas de Agua o Aljibes (2009) [base de datos] México disponible en: <http://www.sagarpa.gob.mx/desarrolloRural/Documents/fichasCOUSSA/Ollas%20de%20agua.pdf> (2013, 03 de Octubre).
30. Sistemas de Captación de Agua Pluvial (1976) [base de datos] México disponible en: <http://www.bvsde.ops-oms.org/bvsacd/scan/020867/020867-06.pdf> (2013, 03 de Octubre).
31. Filtro de Agua Bioarena (2007) [base de datos] México disponible en: [http://c.yimcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/96A1B5DF-DAD3-4D80-B3BC-FAF7F6A0414E/BioSand\\_FilterSpanish.pdf](http://c.yimcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/96A1B5DF-DAD3-4D80-B3BC-FAF7F6A0414E/BioSand_FilterSpanish.pdf) (2013, 03 de Octubre).
32. La Celda Fotovoltaica (2000) [base de datos] México disponible en: <http://www.enalmex.com/docpdf/libro/ch03.pdf> (2013, 03 de Octubre).
33. Ley de Cambio Climático (2012) [base de datos] México disponible en: <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGCC.pdf> (2013, 03 de Octubre).
34. Viviendas Bioclimáticas en Galicia (2008) [base de datos] México disponible en: <http://abioclimatica.blogspot.mx/> (2013, 30 de Octubre).
35. Solanas T. (2007) Vivienda y Sostenibilidad en España Vol.1: Unifamiliar. Barcelona, España: Editorial: Gustavo Gil, SL.
36. Glosario INEGI (2013) [base de datos] México disponible en: <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/espanol/rutinas/glogen/default.aspx?t=cp&s=est&c=10249t> (2014, 25 de Enero)

37. Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción (2013) [base de datos] México disponible en: <http://www.cmicpuebla.org.mx/secciones/?se=464>(2014, 08 de Febrero)
38. Plazola. Arquitectura Habitacional Plazola (1992) México Ed. Limusa (2014, 06 de Febrero)
39. Fonseca Xavier. (2002) Las Medidas de una casa México. Ed. PAX México (2014, 06 de Febrero)
40. Créditos Hipotecarios (2013) [base de datos] México disponible en: <http://www.hipos.com/blog/bid/230612/Qu-es-un-cr-dito-hipotecario-Definici-n> (2014, 11 de Marzo)
41. INFONAVIT Hogares con Valor (2014) [base de datos] México disponible en: <http://portal.infonavit.org.mx> (2014, 11 de Marzo)
42. FOVISSSTE (2014) [base de datos] México disponible en: <http://www.fovissste.gob.mx> (2014, 11 de Marzo)
43. El tratamiento de agua residual doméstica para el desarrollo local sostenible: el caso de la técnica del sistema unitario de tratamiento de aguas, nutrientes y energía (SUTRANE) (2014) [base de datos] México disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=40123894005> (2014, 12 de Marzo)
44. GEA Grupo de Estudios Ambientales (2014) [base de datos] México disponible en: [http://www.geaac.org/index.php?option=com\\_content&view=article&id=373%3Asutrane&catid=1%3Alatest-news&Itemid=1](http://www.geaac.org/index.php?option=com_content&view=article&id=373%3Asutrane&catid=1%3Alatest-news&Itemid=1) (2014, 12 de Marzo)

**Relación de las Imágenes**

1. Localización del Municipio de Tecamachalco Puebla<sup>5</sup>
2. Delimitación del Estado de Puebla en la República Mexicana<sup>8</sup>.
3. Delimitación del Municipio de Tecamachalco en el Estado de Puebla<sup>9/10</sup>.
4. Vivienda Bioclimática por la Empresa ICA en Chihuahua<sup>16</sup>
5. Vivienda Bioclimática del Fraccionamiento las Torres (Cd. Juárez, Chih.)<sup>16</sup>
6. Vivienda de Interés Social IVNL (Instituto de la Vivienda de Nuevo León)<sup>16</sup>
7. Vivienda Bioclimática Casas GEO<sup>16</sup>
8. Vivienda Vertical en Cancún, Guerrero<sup>23</sup>.
9. Esquema de Casa Ecológica<sup>24</sup>
10. Casa Ecológica en el Parque de Cubitos, Pachuca<sup>25</sup>
11. Casa en Les Cabanyes, España. Fotografía de fachada<sup>35</sup>.
12. Casa en Les Cabanyes, España. Fotografía interior<sup>35</sup>.
13. Vivienda Unifamiliar, Pamplona, España. Planos arquitectónicos y cortes<sup>56</sup>.
14. Vivienda Unifamiliar, Pamplona, España. Fotografía exterior<sup>35</sup>.
15. Vivienda Unifamiliar, Pamplona, España. Fotografía interior<sup>35</sup>.
16. Vista Aérea de la Zona de Estudio en el Municipio a partir de los datos de Google Earth (2013)<sup>6</sup>
17. Vista Aérea de la Zona de Estudio en el Municipio a partir de los datos de Google Earth (2013)<sup>6</sup> con un análisis de la Infraestructura Urbana.
18. Vista Aérea de la Zona de Estudio en el Municipio a partir de los datos de Google Earth (2013)<sup>6</sup> con un análisis de las vialidades.
19. Vista Aérea de la Zona de Estudio en el Municipio a partir de los datos de Google Earth (2013)<sup>6</sup> con un análisis del Mobiliario Urbano.
20. Vista Aérea de la Zona de Estudio en el Municipio a partir de los datos de Google Earth (2013)<sup>6</sup> con un análisis del asoleamiento a lo largo del terreno.
21. Vista del Terreno y el Hospital General tomada por el autor.
22. Vista del Bachillerato tomada por el autor.
23. Vista de las Naves del Mercado tomada por el autor.
24. Fotografía ejemplo de un Jagüey<sup>28</sup>
25. Condiciones más Comunes en un Jagüey<sup>29</sup>
26. Detalle de Sistema de Captación<sup>30</sup>
27. Filtro a base de arenas y grava.<sup>31</sup>
28. Detalle del Sutrane visto desde arriba<sup>30</sup>
29. SAECSA Calentadores Solares Catalogo (2013, 01 de Octubre).<sup>14</sup>
30. Capas en la Elaboración de Composta SAGARPA<sup>26</sup>

**Relación de las Tablas y Graficas**

1. Tabla de Puntos y Montos de Subsidio Reglas 2014<sup>42</sup>
2. Tabla de Desarrollo Municipal 2014<sup>42</sup>
3. Grafica de los Temas Prioritarios en Materia Económica <sup>42</sup>
4. Grafica de los Temas Prioritarios en Materia Ambiental <sup>42</sup>
5. Tabla de la Ley de Fraccionamiento<sup>17</sup>
6. Tabla de la Ley del Agua para el Estado de Puebla<sup>19</sup>
7. Tabla de las Normas Oficiales Mexicanas CONAGUA (2011) <sup>20</sup>
8. Tabla sobre el Reglamento de la Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica<sup>21</sup>
9. Tabla de las Normas Oficiales Mexicanas SENER<sup>22</sup>
10. Tabla sobre las Normas Oficiales Mexicanas SENER<sup>22</sup>
11. Tabla elaborada por los autores a partir de los datos del INAFED sobre la Población de Tecamachalco (2010) <sup>5</sup>
12. Tabla elaborada por los autores a partir de los datos del INAFED sobre las viviendas habitadas (2010) <sup>5</sup>
13. Tabla elaborada por los autores a partir de los datos del INAFED sobre os materiales en las viviendas (2010) <sup>5</sup>
14. Tabla sobre las principales autoridades en Tecamachalco <sup>27</sup>
15. Tabla sobre los Principales Cargos dentro del Municipio de Tecamachalco <sup>27</sup>
16. Tabla sobre los Principales Cargos dentro del Municipio de Tecamachalco <sup>27</sup>
17. Tabla sobre los Principales Cargos dentro del Municipio de Tecamachalco <sup>27</sup>
18. Tabla sobre los Principales Cargos dentro del Municipio de Tecamachalco <sup>27</sup>
19. SAECSA Calentadores Solares Catalogo "Ficha técnica" (2013, 01 de Octubre).<sup>14</sup>
20. Tabla de los planos del Proyecto Urbano.
21. Tabla de los planos del Análisis de Sitio.
22. Tabla de los planos del Anteproyecto Urbano Arquitectónico.
23. Tabla de los planos la Instalación Hidráulica.
24. Tabla de los planos la Instalación Sanitaria.
25. Tabla de los planos la Instalación Eléctrica.
26. Tabla de los planos Cimentación.
27. Tabla De Los Planos Estructurales.
28. Tabla De Datos Generales.
29. Tabla De Datos Preliminares.
30. Tabla de costos de cimentación.
31. Tabla de Costos de la Estructura.
32. Tabla de Costos de Impermeabilización.
33. Tabla de Costos de albañilería.
34. Tabla de Costos de Herrería.
35. Tabla de Costos Pisos y Azulejos.
36. Tabla de Costos de Carpintería.
37. Tabla de Costos de Pintura y Pastas.
38. Tabla de Costos de Muebles de Baño.
39. Tabla de Costos de Jardinería.
40. Tabla de Costos de Limpieza.
41. Tabla de Costos de la Instalación Hidro-Sanitaria.
42. Tabla de Costos de la Instalación Eléctrica.
43. Tabla de Resumen del Presupuesto.
44. Tabla De Datos Generales.
45. Tabla De Datos Preliminares.
46. Tabla de costos de cimentación.
47. Tabla de Costos de la Estructura.
48. Tabla de Costos de Impermeabilización.
49. Tabla de Costos de albañilería.
50. Tabla de Costos de Herrería.
51. Tabla de Costos Pisos y Azulejos.
52. Tabla de Costos de Carpintería.
53. Tabla de Costos de Pintura y Pastas.
54. Tabla de Costos de Muebles de Baño.
55. Tabla de Costos de Jardinería
56. Tabla de Costos de Limpieza.
57. Tabla de Costos de la Instalación Hidro-Sanitaria.
58. Tabla de Costos de la Instalación Eléctrica.
59. Tabla de Resumen del Presupuesto.
60. Tabla De Resumen Del Presupuesto Total De Las Casas Habitación.