



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO



FACULTAD DE ARQUITECTURA

# PLANTA TRANSFORMADORA DE AGUACATES, PUEBLA, MÉXICO.

INVESTIGACIÓN PARA EL DESARROLLO ECONÓMICO Y SOCIAL  
EN SAN ANTONIO ALPANOCAN Y SAN ANDRÉS HUEYAPAN

TESIS QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE ARQUITECTO

PRESENTA

JESÚS SALVADOR PACHECO MÉNDEZ

SINODALES

ARQ. CARLOS SALDAÑA MORA

ARQ. TEODORO OSEAS MARTÍNEZ PAREDES

ARQ. PABLO ANDRÉS CARREÓN LÓPEZ



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

---

## A MANERA DE PRESENTACIÓN

---

A lo largo de la carrera dentro del taller aprendí que el ayudar a comunidades, organizaciones o gente que no tiene dinero para contratar un arquitecto es parte de lo que debemos hacer como profesionistas, sensibilizarnos a estas demandas y poder aportar un poco de lo que hemos venido aprendiendo todo este tiempo.

Si bien después del sismo del 19 de septiembre muchas zonas sufrieron grandes pérdidas materiales, la mayor parte de las casas quedaron destruidas, muchas personas comenzaron a dejar de desempeñar sus actividades para poder rescatar lo poco que quedaba de su comunidad y por ende la economía se vino abajo.

Me incorporé a apoyar a Alpanocan después de dicho sismo, aun sin formar parte del taller, debido a muchas razones personales, pero la situación requería muchas manos para ayudar

Se realizaron levantamientos para poder hacer un plano catastral de la zona y que así la comunidad tuviera un registro de los terrenos, a quien pertenecía y demás datos para futuros proyectos.

Subsecuentemente se realizaron proyectos de vivienda como apoyo a la comunidad y a lo largo de todo ese tiempo nos dimos cuenta de que eran grandes productores de materia prima, pero que tenían que malbaratar el precio para poder venderlos, debido a esto surgió la idea de crear una industria que apoyara a la comunidad en sentidos de crecimiento económico, para apoyar a los productores y aumentar empleos en la zona.

La elección de jurado para mi tesis no fue tan difícil, pues los arquitectos que más influenciaron en mi vida, estuvieron en una gran etapa, me apoyaron para regresar al taller para poder iniciar y concluir este proyecto fueron los que decidí que estuvieran en mi jurado. Sé que estaba tomando la mejor elección, ya que siempre me apoyaron.

La planta transformadora de aguacate es el proyecto arquitectónico que colaborará en el desarrollo y potencializará el comercio y la economía entre la población involucrada y los destinos comerciables a costos de menor inversión.

Este proyecto beneficiará a los grupos campesinos aledaños y a la población donde se desarrollará el proyecto y generará mayores empleos dentro de San Antonio Alpanocan.

Esta tesis es de todos, de todas esas personas que han estado en este largo camino apoyándome, esos amigos que ya venían conmigo de la mano de años atrás, Marco, Josué y a todas esas personas que conocí al entrar a la facultad. Fueron muchas y todas aportaron algo en mi crecimiento y a lo largo de todo este camino, Ricardo, Michelle, Ehecatl, Víctor, Manuel, Diego, Gustavo, Aldair, de mi querido coach Alejandro Vásquez Hurtado y equipo de football, fue un escape cuando me sentía perdido en la carrera, esos entrenamientos, jugadas, momentos

y aventuras con ellos marcaron toda mi vida y me hicieron crecer como persona.

De esa persona que conocí en este último año y que me ha hecho sanar de muchas de mis heridas, mejorar como alumno, hijo, amigo y novio, sin ella que fue un gran apoyo cuando estaba triste o enojado supo llenarme de amor y caminar a mi lado, éste o no en mi vida en un futuro siempre le agradeceré lo que dejó en mí, gracias Miroslava.

De los arquitectos, profesores y todas esas personas que me enseñaron en el salón de clases y fuera de ella, Carlos Saldaña, Pablo Carreón, Takisawa y en especial a Oseas y Elia, que gracias a ellos pude cumplir muchos de mis objetivos, por el apoyo siempre que me brindaron, nunca terminaré de agradecerles su cariño y aprecio.

Y sobre todo de mi familia, mis padres Salvador y Martha por acompañarme y verme crecer, darme ánimos y estar ahí siempre para mí, de igual forma a todos mis hermanos, Constantino, José, Azucena,

Jazmín, mis cuñados y sobrinos que son una parte importante de mí.

Ya que sin la ayuda, asesoría o preguntas de todos ellos no hubiera llegado hasta este punto y es para todas las personas que puedan llegar a requerir leerla, analizarla o simplemente verla y sobre todo recordar que siempre todos somos UNO.



# ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	6
• DIAGNÓSTICO-PRONÓSTICO LA ENSEÑANZA URBANA DEL CAPITALISMO	
ÁMBITO REGIONAL.....	15
• REGIONALIZACIÓN	
• SISTEMAS URBANOS	
• PAPEL Y POTENCIAL DE CONTEXTO	
• DELIMITACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO	
ASPECTOS SOCIECONÓMICOS.....	27
• CONTEXTO HISTÓRICO	
• HIPÓTESIS DE CRECIMIENTO POBLACIONAL	
MEDIO FÍSICO NATURAL .....	37
• TOPOGRAFÍA	
• GEOLOGÍA	
• EDAFOLOGÍA	
• HIDROLOGÍA	
• EVALUACIÓN DEL MEDIO FÍSICO E HIPÓTESIS DEL USO DE SUELO	
ESTRUCTURA URBANA.....	53
• IMAGEN URBANA	
• SUELO URBANO	
• CRECIMIENTO HISTÓRICO	
• USO E INTENSIDAD DEL SUELO	
• DENSIDAD DE POBLACIÓN	
• TENENCIA	
• INFRAESTRUCTURA	
• HIDRÁULICA	
• SANITARIA	
• ELÉCTRICA	
• EQUIPAMIENTO URBANO	
• VIVIENDA	
• MEDIO AMBIENTE	
• PROBLEMÁTICA URBANA	
ESTRATEGIA DE DESARROLLO .....	92

PROYECTO ARQUITECTÓNICO .....	95
• EL PROYECTO ARQUITECTÓNICO DENTRO DE LA ESTRATEGIA	
• FUNDAMENTACIÓN	
• PROCESOS DE PRODUCCIÓN	
• ANÁLISIS DE PRODUCCIÓN	
• FINANCIAMIENTO	
• PROGRAMA ARQUITECTÓNICO	
• EMPLAZAMIENTO	
• CONCEPTO FORMAL	
PROYECTO EJECUTIVO.....	117
• MEMORIA DESCRIPTIVA	
• TOPOGRAFÍA	
• TRAZO Y NIVELACIÓN	
• PLANOS ARQUITECTÓNICOS	
• CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA	
• INSTALACIONES	
• HIDRÁULICA	
• SANITARIA	
• ELÉCTRICA	
• PLANOS COMPLEMENTARIOS	
RENDERS.....	217
CONCLUSIONES .....	226
ANEXOS .....	227
BIBLIOGRAFÍAS .....	231

---

## INTRODUCCIÓN

---

La presente investigación se realizará a nivel regional considerando los poblados de San Antonio Alpanocan (perteneciente al municipio de Tochimilco), que cuenta con una población de 2 828 habitantes y; San Andrés Hueyapan, en el municipio de Tetela del Volcán en Morelos, con una población de 6 478 habitantes.

La localidad de San Antonio Alpanocan se ubica en el límite político de los estados Puebla y Morelos, y su desarrollo económico está basado en actividades del sector primario y

secundario, como la agricultura y explotación forestal;<sup>1</sup> así como la construcción e industria manufacturera.<sup>2</sup>

Al igual que Alpanocan, Hueyapan basa su economía en la agricultura, pero los productos que obtienen en el sector secundario son en su mayoría textiles, a través de los cuales buscan conservar los rasgos distintivos de su vestimenta tradicional.<sup>3</sup>

Ambas comunidades tienen una relación de dependencia<sup>4</sup> en cuanto al comercio de sus materias primas y artesanías con las ciudades cercanas, como Puebla (capital), Morelos (Cuautla) y la Ciudad de México.<sup>5</sup>

---

1 Foro-Mexico.com (26 de enero de 2011) “Información de San Antonio Alpanocan (Tochimilco)”, consultado el 28 de mayo de 2018 en <https://www.foro-mexico.com/puebla/san-antonio-alpanocan/mensaje-244644.html>

2 Idem.

3 H. Ayuntamiento de Tetela del Volcán, Morelos “Plan Municipal de Desarrollo 2016-2018, del Municipio de Tetela del Volcán, Morelos”, en Periódico Oficial “Tierra y Libertad”, Cuernavaca, Morelos, 27 de abril de 2016

4 Gunder, Andre (1966) “El desarrollo del subdesarrollo” en *Monthly Review*

5 Bautista, Noemi, “La economía de Alpanocan está estancada por el temblor: dicen pobladores”, en *Enlace Noticias*, 02 Octubre 2017, consultado el 28 de mayo de 2018 en <http://enlacenoticias.com.mx/index.php/estado/item/5938-la-economia-de-alpanocan-esta-estancada-por-el-temblor-dicen-pobladores>

Entre los diversos fenómenos que se presentan se encuentra la migración. De acuerdo con los mismos habitantes, la población joven emigra hacia EEUU principalmente<sup>6</sup> “en busca de mejores empleos”, ya que el campo laboral pertenece mayormente al sector primario, concentrando al 64% de la PEA, mientras que el 58.22%<sup>7</sup> de la población no percibe ingresos.

Tras los sismos de septiembre de 2017, las viviendas y equipamiento resultaron afectados, dejando a la mayoría de las familias sin hogar y sin un lugar de trabajo,<sup>8</sup> puesto que los efectos de esta catástrofe se resintieron no sólo en la zona de estudio sino en las localidades aledañas, en donde se ocupa y atiende gran parte de la población; el equipamiento en la zona es ineficiente para toda la comunidad, por lo que esta investigación busca contribuir no solo en la

---

6 De acuerdo con el sitio [www.microrregiones.gob.mx](http://www.microrregiones.gob.mx) los principales destinos de la población, a nivel nacional, son: Izúcar de Matamoros, Tetela de Volcán, Cuernavaca, Cuautla y Ciudad de México, mientras que el único destino al extranjero es Estados Unidos. Este mismo sitio, menciona que entre el 50 y 75% de las familias de Alpanocan reciben

reconstrucción, sino también en el desarrollo de fuentes de trabajo y equipamiento para ambas localidades.

Debido a que en ambas localidades se presentan fenómenos como la migración, la dependencia de otras ciudades y la concentración de la fuerza de trabajo en mujeres y niños (pues ellos conforman la población estable después de restar la del flujo migratorio), consideramos que el principal problema de ambas comunidades es el papel que tienen dentro del sistema de producción y acumulación de riqueza debido a la falta de organización social, pues aunque en ambas localidades se concentra la producción, las ganancias se quedan en las grandes ciudades, que las utilizan exclusivamente como fuente de abastecimiento.

ingresos por remesas, lo que indica que por cada dos familias hay al menos un integrante de estas en Estados Unidos.

7 Foro-Mexico.com Op. cit.

8 Bautista, Noemi, Op. cit.

Desde hace algunos años, autores como David Harvey o Henri Lefebvre hablan de la “ciudad capitalista” como la ciudad actual, en donde se da la reproducción básica del capitalismo, sin embargo, para tener un concepto más claro y que aporte más elementos a la investigación tomaremos la idea principal desarrollada en la introducción elaborada por el Grupo de Estudios Antropológicos La Corrala (2016) para el libro Cartografía de la ciudad capitalista:

(...) la ciudad es una concentración de recursos en el espacio, de excedente y de trabajo. (...) implica un centro y, lógicamente, una periferia, una relación de dominación que permite el flujo de recursos de unos puntos a otros del territorio y un desarrollo desigual del espacio. Esta estructura implica una serie de funciones,

---

<sup>9</sup> Grupo de Estudios Antropológicos La Corrala (coord.) (2016), Cartografía de la ciudad capitalista: transformación urbana y conflicto social en el Estado Español, Madrid: Traficantes de Sueños, p. 16

en primer lugar, una función rectora, el control del territorio del que se extraen los recursos, implicando dominación y coerción, (...) a su vez, implica históricamente un mercado, un lugar de intercambio de mercancías, cuya existencia es indisociable de la división del trabajo, pero que implica una relación espacial más allá de la dominación, la relación de intercambio.<sup>9</sup>

Si bien es necesario reconocer que el concepto de ciudad capitalista hace referencia específicamente a los centros y no a las periferias (categoría a la que pertenecen las localidades a estudiar), la definición de líneas anteriores permanece aún sin adentrarse en el papel predominante de la ciudad como centro, sino en la relación entre ambas.

Pero hasta este punto, a pesar de hablar de una ciudad capitalista, no se ha aportado una definición de capitalismo, lo que resulta necesario para comprender fenómenos y problemas de las localidades.

El capitalismo es un sistema económico que se basa en la generación de plusvalía a través de la explotación de la fuerza de trabajo, y comercia los productos derivados de la transformación de

materia prima, generando riqueza que se concentra en un grupo reducido de personas (los dueños de los medios de producción), dejando a los trabajadores (los verdaderos generadores de esta riqueza) un salario escaso que no garantiza ni siquiera la reproducción de la fuerza de trabajo, pues es insuficiente para los gastos mínimos necesarios que aseguran la subsistencia de una persona.

México, al igual que la mayoría de los países latinoamericanos, fue integrado a este sistema que propicia la explotación laboral y, en su fase actual, alienta la no intervención (al menos no la directa) del Estado en el mercado, fomentando la expansión de las empresas, la sobreexplotación y la monopolización de productos o servicios.

A pesar de no ser visible de manera inmediata, todas las comunidades resultan afectadas por estas prácticas económicas: sus consecuencias se manifiestan en las relaciones laborales; en las relaciones de dependencia que se desarrollan entre los asentamientos; en la gentrificación de los centros y la expansión de manchas urbanas a través de periferias; en los fenómenos de migración hacia las grandes urbes y la reducción de población en zonas rurales, así como en la decaída de las actividades agropecuarias.

Respecto a la migración de la población, Gustavo Verduzco menciona que “(...) desde finales del siglo XIX, los enganchadores<sup>10</sup> estadounidenses viajaban al centro y occidente de México, con el fin de reclutar trabajadores”,<sup>11</sup>

---

10 Se refiere a las personas que venían a ofrecer trabajo en las localidades de México.

11 Verduzco, Gustavo, “La migración mexicana a Estados Unidos: Estructuración de una selectividad histórica”, en Migración México-Estados Unidos: Continuidad y cambios [pdf], 2ª ed, CONAPO, México, 2000

lo cual revela que desde hace un siglo son los mismos factores los que han generado estos desplazamientos: analfabetismo, situaciones de pobreza, escasez de comunicaciones, escasas y mal remuneradas oportunidades de trabajo.

En 1916 esta población representaba gran parte de la fuerza de trabajo en varias ciudades del norte y suroeste de Estados Unidos, pero no es sino hasta 1980, que Puebla y Morelos figuran (junto con otros estados) como lugar de origen de gran parte de los migrantes.<sup>12</sup>

Actualmente, el capitalismo se encuentra en una fase monopolista transnacional, lo que implica que las relaciones de explotación y dependencia que se dan entre las ciudades al interior de un país se reproducen entre las Naciones.

---

12 “Regiones de origen y destino de la migración México-Estados Unidos”, en Índices de intensidad migratoria México-Estados Unidos 2010 [pdf], consultado el 1 de octubre de 2018, disponible en:

[http://conapo.gob.mx/work/models/CONAPO/intensidad\\_migratoria/pdf/Regiones.pdf](http://conapo.gob.mx/work/models/CONAPO/intensidad_migratoria/pdf/Regiones.pdf)

Nuestro país ha firmado diversos tratados con países vecinos para regular el comercio y establecer relaciones preferentes con respecto a las que se tienen con el resto del mundo. Entre estos acuerdos internacionales se encuentra el Tratado de Libre Comercio de América del Norte, celebrado en 1992 por Canadá, Estados Unidos de América y México, y que actualmente se encuentra en un proceso de renegociación.<sup>13</sup>

En el marco de este proceso es necesario definir de qué forma podría afectar la ratificación, modificación o anulación de este tratado, que contempla en su capítulo séptimo lo relativo al comercio y medidas sanitarias del sector agropecuario.

13 “Las propuestas electorales para el campo”, FRAGUA, análisis, OLEP, CDMX, año 5, número 34, mayo-junio 2018, p. 8. Respecto a este tema cabe destacar que, si bien ya existen acuerdos entre México y Estados Unidos, éstos aún no requieren pasar por un proceso legislativo (además de la ratificación) que los doten de validez, por lo que se estará a la espera de que sean o no aprobados, ratificados y publicados.

Resulta importante mencionar que de acuerdo con lo dispuesto en los artículos 704 y 705 de este Tratado, las partes (los Estados obligados) deberán supeditar los apoyos internos otorgados en materia agropecuaria a los intereses y acuerdos de este instrumento, privilegiando siempre al comercio internacional en los términos pactados; así como reducir (hasta eliminar) los subsidios a exportaciones para evitar afectar el comportamiento del mercado.

Si bien se entiende que la cancelación del Tratado de Libre Comercio de América del Norte podría abrir las puertas para desarrollar políticas económicas internas más favorables para el país no se debe perder de vista que éste no es el único Tratado relativo al comercio del que forma parte el país y que, seguramente, estos otros instrumentos contemplan lineamientos parecidos.

Por otro lado, es importante también conocer los programas y lineamientos federales y estatales que

contemplan el sector agrario, entre los que se encuentran como guía política administrativa los Planes de Desarrollo (nacional, estatal y municipal) y de forma más específica las leyes estatales.

Teniendo como objetivos el establecer una Estrategia de Desarrollo integral a largo plazo, que incluya una propuesta de estructura urbana y programas de desarrollo a corto, mediano y largo plazo, los cuales definirán los proyectos arquitectónicos necesarios con el fin de contener las problemáticas existentes en la zona y generar su desarrollo.

Analizar los elementos económicos, políticos y sociales de la zona de estudio que nos permita realizar un diagnóstico de las problemáticas actuales.

Estudiar el ámbito regional al cual pertenece la zona de estudio para establecer la importancia y el papel que juega a nivel regional, municipal, estatal, nacional e internacional.

Elaborar una Estrategia de la que se desprenda un Plan de Desarrollo que abarque un período a largo plazo, tomando en cuenta el contexto global por la renegociación del TLCAN.

Como hipótesis se piensa que los habitantes están emigrando de la zona para obtener mejores ingresos económicos debido a que los salarios son bajos y sólo el 27.03%<sup>14</sup> de la población es económicamente activa.

Los bajos salarios son ocasionados por la relación de dependencia que tiene esta comunidad con las ciudades en donde comercian sus productos.

La dependencia para el comercio mencionada en las líneas anteriores surge de la falta de organización para la transformación de materias primas y la distribución de productos elaborados en la zona.

---

<sup>14</sup> De acuerdo con los datos del sitio [pueblosamerica.com](https://mexico.pueblosamerica.com/), consultado el 6 de abril de 2018, disponible en <https://mexico.pueblosamerica.com/>

Para el desarrollo de este trabajo se empleará una investigación con un enfoque sociológico, utilizando el método científico a través del materialismo dialéctico para el análisis y descripción de la información, tomando como unidad de análisis cada comunidad: la situación actual y su relación con otras localidades.

La investigación de gabinete servirá para entender los fenómenos existentes en la zona e identificar la esencia principal de ellos.

Consultar fuentes bibliográficas, hemerográficas; se incorporará la información recabada en campo y en las visitas previas realizadas por las brigadas de apoyo a las comunidades tras los sismos.

Se investigará las políticas públicas, sociales, económicas, etc. Desde el nivel local hasta el mundial para entender cómo afectan la zona.

Así mismo, hay un especial énfasis en las políticas para la reconstrucción y los cambios que puedan llegar a sufrir durante el período de la investigación.

La investigación es un proceso, que incluye no sólo una serie de pasos sino también un método para realizarlos, donde se realiza un planteamiento del problema, formulación de hipótesis y desarrollo de la investigación.

Ilustración 1. Diagrama de investigación urbana. FUENTE: Taller UNO

Durante el planteamiento del problema se describirán los fenómenos que afectan la zona de



estudio, justificando estas ideas con teorías y conceptos respaldados por documentos previamente analizados.

Para la formulación de la hipótesis se lleva a cabo la delimitación del objeto de estudio, que se realizará a nivel regional, planteando los objetivos y el esquema de investigación; para su desarrollo se realizará previamente una investigación que pasará por ciertos filtros para obtener una información veraz.

Para continuar con la investigación y entender las causas fundamentales de los fenómenos que se presentan en la localidad será necesario conocer y comprender la importancia que tiene (el papel que desarrolla) a nivel nacional, regional y micro-regional, para posteriormente delimitar la zona de estudio, en donde se tomarán en cuenta aspectos socioeconómicos, medio físico y la estructura urbana.

Durante esta etapa de la investigación se contará con los elementos suficientes para hacer una evaluación sobre las condiciones actuales de la zona de estudio y un diagnóstico de los principales

problemas que presenta; de igual forma se formularán hipótesis sobre las posibles consecuencias que estos problemas representan, todo esto para ser sintetizado a través de un “diagnóstico pronóstico”.

A partir de una investigación de este tipo se buscará una estrategia de desarrollo, contemplando lo socioeconómico, la población y la urbanización, de la que se desprenda la propuesta de estructura urbana para las localidades y los programas de desarrollo a corto, mediano y largo plazo.

# ÁMBITO REGIONAL

## REGIONALIZACIÓN

Nuestro país, al igual que el resto de Latinoamérica, es parte de las naciones periféricas de Estados Unidos. Sin embargo, este sistema de centros y periferias no es exclusivo del comportamiento internacional, sino que se replica al interior de cada país hasta llegar a las localidades; es decir, aún dentro de los estados de una misma nación uno o varios de ellos funcionarán como centro, y dentro de cada estado sus municipios retomarán esta relación. Esto es así debido a que el capitalismo requiere de estas relaciones dependientes para asegurar su existencia y reproducción.

La regionalización de un territorio implica segmentarlo, identificando elementos comunes para su agrupación en sectores. En México, tomado como elemento de análisis y clasificación indicadores económicos, podemos identificar diez

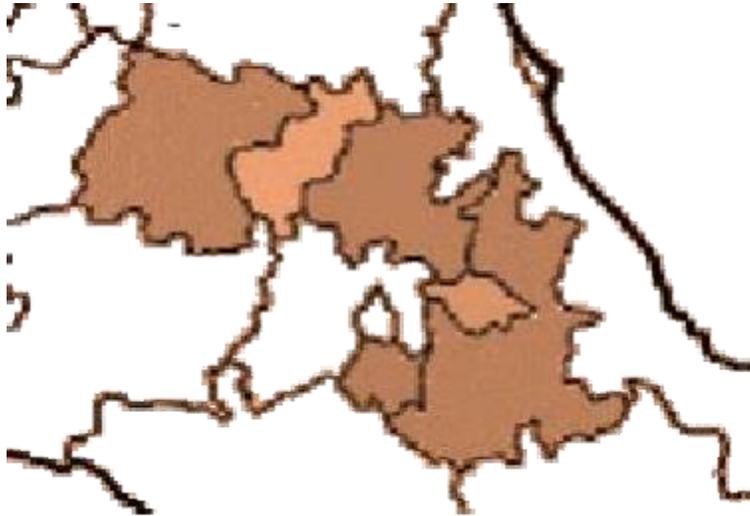
regiones, cada una con un papel específico, determinado por sus recursos naturales y lo que aportan al centro nacional.



Ilustración 1. Regionalización en México. FUENTE: elaboración propia realizada con base en los datos de INEGI, recabados por el grupo de séptimo semestre en el periodo 2019-1 del Taller UNO

Para el análisis de la zona de estudio únicamente se consideran las regiones IV y V, por mantener una relación estrecha con la zona al ser el principal centro del país y, ubicar dentro de sus límites a las localidades de interés, respectivamente.

Ilustración 2. Region V. FUENTE: elaboración propia a partir de la regionalización nacional



- Región IV, Centro: este engloba al Estado y Ciudad de México, el nombre de esta región viene de identificar ambas delimitaciones como los centros político y económico del país. Juntos representan la mayor aportación al PIB nacional, con poco más de la cuarta parte (25.8%)

<sup>1</sup> Instituto Nacional de Estadística y Geografía (s.f.) “Actividad económica total, 2016, Gráfica: Estructura porcentual (corrientes)”, PIB y Cuentas Nacionales, INEGI [sitio oficial], consultado el 6 de septiembre de 2018 en <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/cn/pibe/default.asp>

x

- Región V, Industria automotriz: que contempla los estados Puebla, Morelos, Tlaxcala, Hidalgo, Querétaro y Guanajuato, y se caracteriza por tener la industria automotriz como una de las actividades que más contribuyen al producto interno bruto regional.

Las localidades pertenecientes a la zona de estudio se encuentran en los estados Puebla y Morelos, cuya región aporta el 13.20%<sup>1</sup> del total del PIB nacional.

Esta cifra resulta inferior a lo que por promedio de entidad debería aportar,<sup>2</sup> lo que nos habla de un bajo desarrollo económico y la condición de dependencia<sup>3</sup> que tiene hacia el centro (región IV).

<sup>2</sup> El rango normal promedio que debería aportar cada estado oscila entre 2.625% y 3.625%, por lo que la región V, al concentrar seis entidades federativas debería aportar entre el 15.75% y el 21.75% del PIB nacional

<sup>3</sup> Comercial y laboral, principalmente.

Dentro de la misma región, las entidades antes mencionadas, aportan juntas el 34.09% del total del PIB regional, debido a que Puebla de forma individual contribuye con el 25%, lo que presenta a Morelos como uno de los estados con mayor dependencia en la Región (únicamente por encima de Tlaxcala) y a Puebla como el segundo estado con mayor desarrollo.

Sin embargo, a pesar de ubicarse dentro de un estado con desarrollo promedio (a nivel nacional), San Antonio Alpanocan, al igual que San Andrés Hueyapan, pertenece a una microrregión que agrupa municipios de bajo desarrollo y cuya economía, al contrario de la regional, se basa principalmente en actividades primarias.

La microrregión a la que nos referimos está conformada por los municipios Tochimilco, Tianguismanalco, Atzitzihuacan, Huaquechula y Tepemaxalco en Puebla, y por Tetela del Volcán y Ocuituco en Morelos. Limita hacia en el norte con

el Estado de México y hacia el sur con municipios de desarrollo industrial como Cohuecan y Acteopan, pertenecientes a Puebla, y Temoac dentro de la delimitación de Morelos; mientras que hacia el oriente y poniente colindan con municipios que hacen la función de centros inmediatos (Atlixco, Zacualpan y Yecapixtla) o centros de mayor importancia, como Cuautla.



Ilustración 3. Mapa de Microrregión. FUENTE: elaboración propia a partir de mapas digitales y datos de INEGI 2015.

En verde se presentan los municipios pertenecientes a la microrregión y en naranja los centros con base en la influencia que ejercen sobre las localidades.

La zona de estudio se encuentra dentro de la circunferencia roja.

La localidad San Antonio Alpanocan se ubica dentro del municipio de Tochimilco, en una porción de territorio que se adentra al estado de Morelos; mientras que Hueyapan se encuentra en el

municipio de Tetela del Volcán, limitado casi por completo por el estado de Puebla. Ambos se localizan a las faldas de volcán Popocatepetl, cuyo centro se ubica cercano al cruce entre los límites políticos de Puebla, Morelos y el Estado de México.

## SISTEMAS URBANOS

A pesar del límite político existente entre Alpanocan y Hueyapan la relación entre ambas localidades resulta aún más fuerte que la que existe entre Alpanocan y Tochimilco (cabecera municipal), esto es así debido a las redes de comunicación y sistemas de enlaces que existen de una comunidad a otra.

Políticamente, la dependencia directa de cada localidad es hacia la cabecera del municipio al que pertenecen, puesto que estas son las que legalmente deberían responder y satisfacer las necesidades de las localidades que integran el municipio. Es por esto, que resulta importante mencionar que, con fecha 19 de diciembre de 2017, en el periódico oficial de Morelos “Tierra

y Libertad”, se publicó el decreto número 2343, por medio del cual Hueyapan se convirtió de manera oficial en Municipio Indígena, lo cual quedó asentado de la siguiente forma:

- ❖ ARTÍCULO PRIMERO. Se decreta la creación del Nuevo Municipio de Hueyapan, Morelos (...).
- ❖ ARTÍCULO SEGUNDO.- Se integra el nuevo Municipio y en consecuencia se segregan del Municipio de Tetela del Volcán, los Barrios de San Bartolo; San Jacinto; San Miguel; San Andrés; San Felipe y las Rancherías de Tlalcomulco; Huitzitziguiak; Olivar; Tenería; Los Tecojotes.
- ❖ ARTÍCULO TERCERO.- Se designa como Cabecera Municipal al Barrio de San Miguel. La comunidad indígena de Hueyapan se convirtió de manera oficial en el municipio número 36 del Estado de Morelos (...), esta municipalidad quedó formalmente constituida e independiente de Tetela del Volcán.<sup>4</sup>

---

4 LIII legislatura del Estado de Morelos, “DECRETO NÚMERO DOS MIL TRESCIENTOS CUARENTA Y TRES.- Por el que se crea el municipio de Hueyapan, Morelos.”, en Periódico Oficial “Tierra y Libertad”, Cuernavaca, Morelos, 19 de diciembre de 2017, p. 6

Como puede observarse, la *vacatio legis*<sup>5</sup> que ofrece este decreto nos permite continuar la investigación<sup>6</sup> contemplando a Hueyapan como parte del municipio de Tetela del Volcán.

Las condiciones actuales de las localidades nos indican que los límites políticos no evitan la existencia de este tipo de relaciones, pues al no existir equipamiento, infraestructura o fuentes de empleo mínimas necesarias en la zona de origen, la población siempre saldrá (sea de forma temporal o permanente) en su búsqueda.

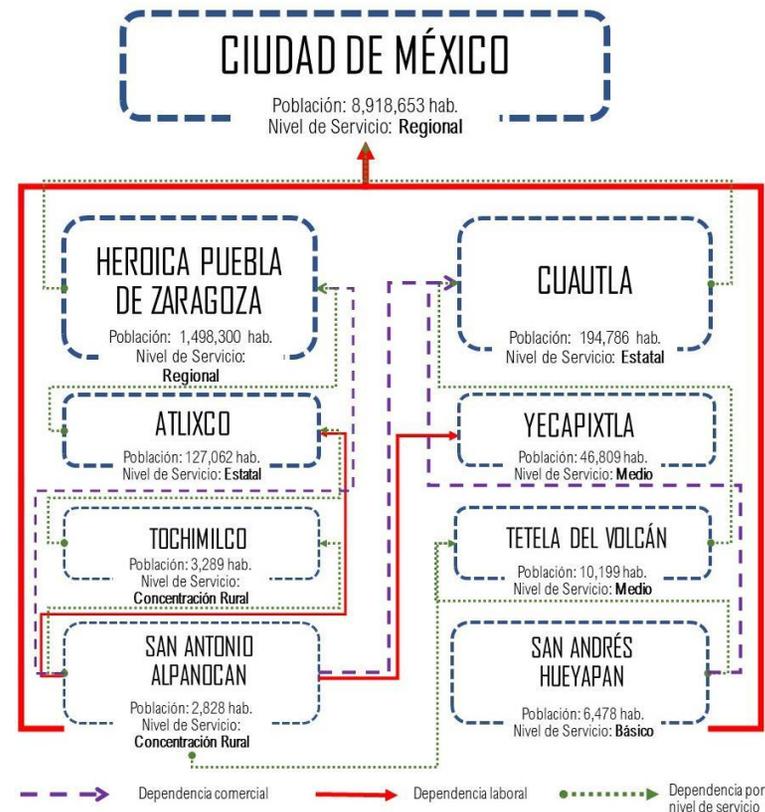


Ilustración 4. Sistema de ciudades. FUENTE: Elaboración propia con base en el tipo de dependencia identificado en diferentes localidades. El grosor de las líneas refleja el nivel de dependencia.

5 Periodo entre la publicación de la norma y su entrada en vigor. Generalmente no representa grandes vacíos legales, pues los aspectos importantes son tratados en los artículos transitorios

6 La fecha en que se realizó esta investigación urbana abarca un periodo iniciado en 2017, por el contacto que se tuvo con la localidad San Antonio Alpanocan a raíz de los sismos de ese año.

Las localidades que integran la zona de estudio se encuentran comunicadas por la carretera Tetela del Volcán-Hueyapan, que se presenta como la principal vía de acceso hacia ambos poblados y establece la primera relación de dependencia, puesto que Tetela del Volcán es la cabecera municipal del municipio homónimo y ofrece mayores servicios y equipamiento. De igual forma, puede observarse que ambas comunidades son atravesadas por la vía antes mencionada, a diferencia de los centros, que

generalmente presentan circulaciones periféricas en torno a mancha urbana principal.

La forma en que se generan estas conexiones indica la tendencia a una comunicación más directa entre los centros principales y sus periferias, puesto que las comunidades con mayor desarrollo (o centros inmediatos) se ubican a costados de la vialidad principal, con más de un acceso a través de caminos de menor importancia.

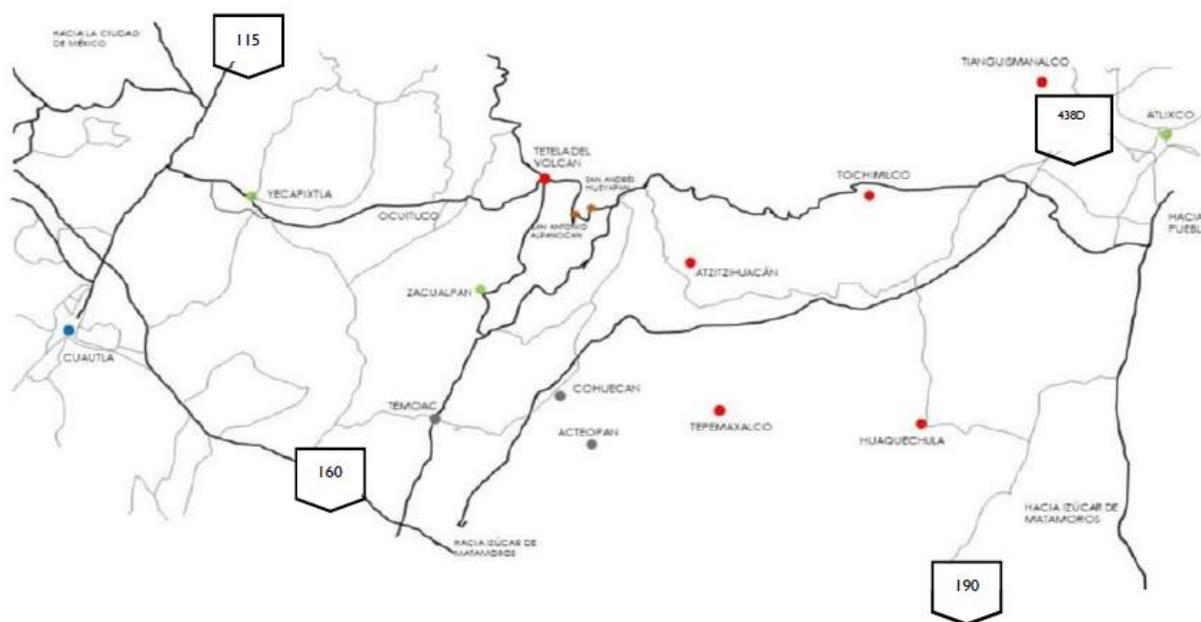


Ilustración 5. Sistema de vialidades en la microrregión.

FUENTE: elaboración propia con base en mapas digitales de google y bing.

Comunicaciones de este tipo, propiciadas por los enlaces viales, reflejan un sistema de extracción de recursos (materiales y humanos) a favor de los centros y en detrimento de las periferias.

La zona de estudio se encuentra relativamente cerca de cuatro carreteras federales: 115 (Ciudad de México – Cuautla, Morelos), 160 (Jiutepec, Morelos – Izúcar de Matamoros, Puebla), 190 (Ciudad de México – Ciudad Cuauhtémoc, Chiapas) y 438D (Autopista Siglo XXI); la tercera conecta el centro económico nacional con una ciudad de la frontera sur, interceptando otras vías de comunicación, pero no puntos de comercialización o distribución de mercancía (como puertos aéreos o navales), a diferencia de ello, la autopista Siglo XXI, es una vía corta pero que puede ofrecer puntos de conexión con otras carreteras federales de mayor importancia económica, como la 140, que entronca

<sup>7</sup> Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo municipal, “Tetela del Volcán”, en Enciclopedia de los municipios y delegaciones de México”, INAFED, consultado el 9 de septiembre de 2018, disponible en: <http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMMI17morelos/municipios/17022a.html>

en Puente Nacional, Veracruz, con la carretera costera.

Los principales recursos aportados por Hueyapan y Alpanocan a los centros inmediatos son la fuerza de trabajo, productos de industria textil (en el caso de Hueyapan) y manufacturera (Alpanocan), agrícolas, forestales; entre los que se encuentran el aguacate, durazno, granada, tejocote, pera y ciruela. Uno de los principales recursos maderables existentes en la zona es el encino, sin embargo, no se contempla como recurso disponible, puesto que la tala clandestina ha ocasionado la deforestación de zonas boscosas.<sup>7</sup>

## PAPEL Y POTENCIAL DE CONTEXTO

Actualmente, Alpanocan y Hueyapan son periferias inmediatas de ciudades más grandes como Cuautla y Atlixco, pues dependen de ellas para el comercio de su materia prima<sup>8</sup> y los productos resultado de actividades manufactureras, sin embargo, también son periferias de otras entidades como la Ciudad de México y Estados Unidos, pues la población migra hacia estos lugares en busca de mejores empleos.

El fenómeno migratorio en ambas localidades muestra una tendencia a la expulsión de población hacia las grandes ciudades. A pesar de ello, no se percibe el riesgo de que se conviertan en comunidades deshabitadas en un futuro inmediato, ya que, si bien la tasa de crecimiento va en disminución, esta se mantiene positiva.

---

<sup>8</sup> Es importante mencionar que algunos ejidatarios de Hueyapan están buscando la certificación de huertos y parcelas para comerciar sus productos al exterior del país, buscando principalmente una relación

Sin embargo, estas comunidades muestran predisposición a mantener un bajo desarrollo económico (e incluso disminuirlo), pues la población fija de la zona de estudio se conforma en su mayor parte por mujeres, niños y adultos mayores, que se emplean principalmente en el sector primario y a causa de excedentes de producción malbaratan sus productos en los centros inmediatos de los que dependen.

Gracias a su ubicación, parcialmente alejada de los centros principales a nivel estatal y regional, la zona de estudio podría desarrollar una economía más sólida y menos dependiente buscando la exportación de productos industrializados, como ya se busca para la materia prima.

La relativa lejanía entre Alpanocan y Hueyapan con puertos donde puedan comerciar sus productos favorece la búsqueda de mercados internos para productos que tengan un período de vida o uso

mercantil con Estados Unidos. A pesar de ello, consideramos que la dependencia en la zona de estudio persistirá en tanto no se busque la industrialización nacional de la materia prima producida.

corto, mientras que para aquellos que no resulten perecederos o fueran más duraderos a la acción del tiempo puede explorarse su comercio en otras naciones.

## **DELIMITACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO**

Para delimitar la zona de estudio fue necesario generar límites estratégicos tanto físicos como temporales para la investigación, en el caso de los límites físicos se establecen con el criterio de abarcar la localidad actual y la zona natural periférica que pueda abarcar su futuro crecimiento.

En cuanto a la delimitación espacial, la zona de estudio presenta diversos elementos geográficos que funcionan como límites naturales y facilitan la circunscripción de las localidades en un área limitada, tales como cerros y barrancas, y a la vez limitan la comunicación con otras localidades.

La delimitación de la poligonal se realizó con apoyo en una metodología para el cálculo de una

proyección de crecimiento de la población, que nos permite conocer las zonas de influencia y la tendencia de crecimiento de la mancha urbana. El año seleccionado para la elaboración de esta proyección fue 2040, periodo elegido como largo plazo para la implementación de la estrategia de desarrollo. donde los elementos naturales pueden funcionar como barreras para contener el crecimiento y a partir del cruce de ellos con las áreas de influencia se establecieron los puntos para la traza del polígono.

La poligonal de la zona de estudio puede dibujarse a partir de la ubicación los puntos numerados en la tabla I, iniciando desde el norte y continuando la trayectoria en sentido contrario a las manecillas del reloj.

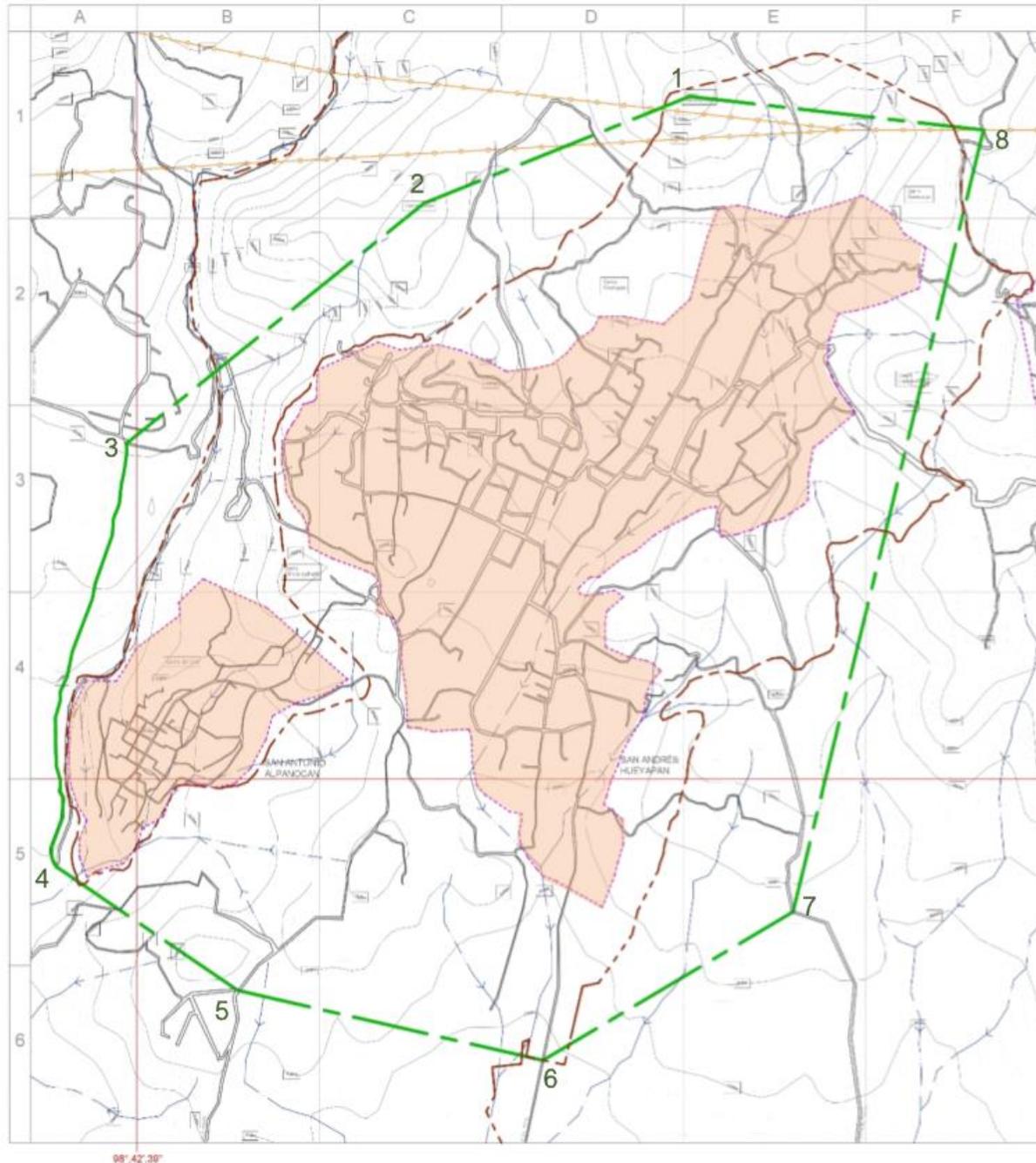
## UBICACIÓN DE PUNTOS

• 1. Cúspide de cerro Tlalchichilco
• 2. Cúspide de cerro Gallo
• 3. Intersección calle oriente 6 y carretera 5 de mayo (cola del diablo) <sup>10</sup>
• 4. Cresta de la carretera “Cola del Diablo” <sup>11</sup>
• 5. Del centro de Hueyapan a 3.5km sobre la carretera Amayuca-Tlalcotepec
• 6. Del centro de Hueyapan en dirección a Cohuecan, a 3.5 km sobre “camino del Sur”
• 7. De la intersección de Isabel la Católica y Veracruz a 3 km en dirección San Juan Amecac, sobre Tzintzintitlan
• 8. Intersección calle Lázaro Cárdenas con línea eléctrica general

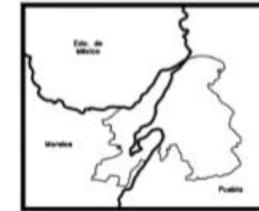
Tabla 1. Delimitación de la zona de estudio. FUENTE: elaboración propia a partir de elementos físicos visibles en mapas digitales de Google y cartas topográficas de INEGI

<sup>10</sup> Aquellos puntos ubicados sobre una vialidad se tomarán al eje de la vialidad

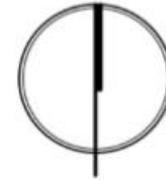
<sup>11</sup> El trayecto del punto 4 al 5 se marcará sobre el eje de la carretera 5 de mayo



Croquis de Localización:



Orientación:



Zona de Estudio:

San Antonio Alpanocan y San Andrés Hueyapan

Simbología General:

- División Política
- Traza Urbana
- Línea Eléctrica
- Vialidad
- Curva de Nivel
- Escurrimiento
- Coordenada Geográfica
- Límite Zona de Estudio
- Límite del Área Urbana
- Retícula

Observaciones:

La retícula esta dividida en cuadrantes de 10 Ha partiendo de la coordenada Latitud Norte 18°52'38"; Longitud Oeste 98°42'39".

La superficie de la localidad de Hueyapan es de 68,442.62 Ha y de San Antonio Alpanocan es de 12,692.46 Ha.

El Diario Oficial de Morelos, "Tierra y Libertad", En su edición N° 5561, establece que la comunidad indígena de Hueyapan se convierte de manera oficial en el municipio número 36 del estado de Morelos, sin embargo, para cuestiones estadísticas regionales, se seguirá considerando como localidad perteneciente al municipio de Teteo del Volcán hasta que de forma administrativa (21 de Diciembre del 2021) sea independiente del municipio antes mencionado.

*Ilustración 6. Delimitación de la zona de estudio. FUENTE: elaboración propia a partir de mapas digitales de Google y cartas topográficas de INEGI*

*La zona urbana cuenta con 674 ha, mientras que el área total de la zona de estudio es de 1,809.4 ha,*

# ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS

## ASPECTOS SOCIECONÓMICOS

Para conocer a la población y entender el origen de algunos de los problemas que presenta es necesario conocer su comportamiento en diferentes aspectos. Una breve reseña del crecimiento histórico de las localidades puede servir para identificar cuándo y cómo surgen fenómenos como la migración o falta de empleo en la zona de estudio y, a través de la presentación de datos duros respecto a la realidad de los habitantes, se pueden justificar hipótesis de comportamientos futuros.

La población de la zona de estudio (9306 habitantes) pertenece, en su mayoría, a una edad productiva, abarcando el 58% del total, con un rango que va de los 15 a los 60 años, y se encuentra compuesta mayormente por mujeres, como se ilustra en el gráfico 1. Esto

<sup>13</sup> De acuerdo con la Encuesta Nacional de Educación y Empleo, en el tercer trimestre de 2018, las mujeres representaban únicamente el 38.92% de la población económicamente activa ocupada en Puebla y Morelos y del total de trabajadores no remunerados en estas mismas entidades, el 62.61% eran mujeres. Esto pone de manifiesto que el

explica el bajo desarrollo económico,<sup>13</sup> pues, a pesar de tener un gran porcentaje de población en una edad apta para trabajar, ésta no es empleada, ocasionando que la localidad cuente con una PEA por debajo del promedio nacional.<sup>14</sup>

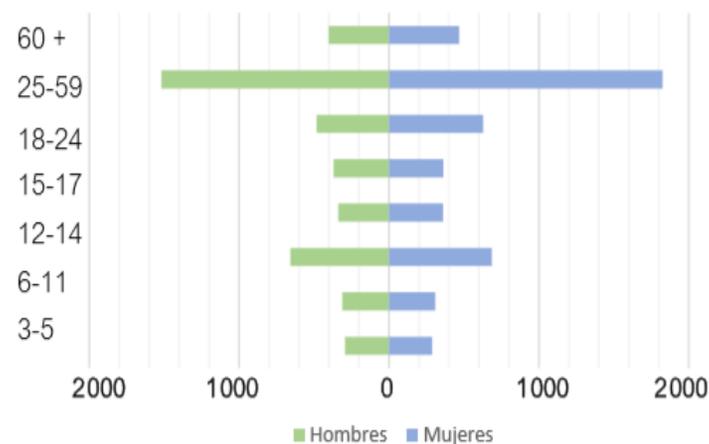


Gráfico 1 Estructura poblacional. FUENTE: elaboración propia a partir de datos recabados por INEGI, 2010

sistema capitalista y el machismo en el que nos encontramos inmersos no considera a la mujer económicamente productiva.

<sup>14</sup> En México la población económicamente activa representó el 59.80% en 2015, mientras que en la zona de estudio fue apenas el 27.03%.

Como puede observarse en el gráfico 2, en la Región V, Morelos es el segundo estado que menos aporta económicamente a la región, mientras que Puebla es el segundo que más aporta. Esta disparidad entre los ingresos generados dentro de cada entidad responde al papel que juegan en este nivel, pues mientras que Puebla concentra la mayor parte de la industria en su capital, las localidades de Morelos cercanas a otras más desarrolladas se convierten en ciudades dormitorio o ciudades cuya población se desplaza hacia otras localidades para desarrollar actividades económicas.

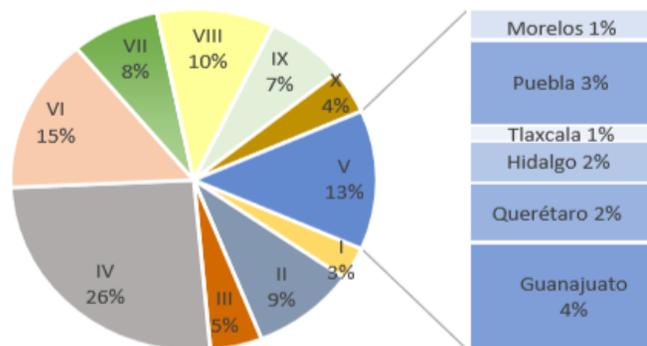


Gráfico 2. PIB Regional. FUENTE: elaboración propia a partir de los datos presentados por INEGI 2016

Un aspecto importante dentro de los indicadores sociales de la zona de estudio es la religión, ya que

(de acuerdo con la misma población) ésta fue el origen del establecimiento en Alpanocan; rige las costumbres y vida cotidiana de las localidades y ha suscitado diversos conflictos entre los practicantes de diferentes cultos o incluso entre los de una misma religión.

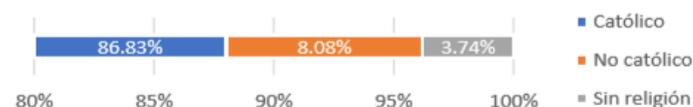


Gráfico 3. Religiones practicantes en la zona de estudio. FUENTE: elaboración propia a partir de datos obtenidos de INEGI, 2010

Como se observa en el gráfico 3, la mayoría de los habitantes en la zona de estudio son creyentes de la religión católica, esto a pesar del reciente incremento que en Hueyapan han tenido los cultos de otras religiones, y de que en Alpanocan exista una polarización en la población creyente, ya que, a consecuencia del sismo, la iglesia principal resultó afectada y comenzó el oficio de misas en español (anteriormente se realizaban en latín) en otra iglesia que se encuentra en la parte más alta del poblado.

Debido a que actualmente Hueyapan se rige por usos y costumbres la religión resulta un factor importante, pues determina la organización de la población y la forma en que se administran los recursos en la localidad.

Otro elemento relevante es la población indígena que conforma la zona de estudio, pues el 72.47% del total de la población es parte de algún grupo indígena y más de la tercera parte habla alguna lengua indígena (náhuatl).

En el caso específico de Hueyapan, cabe recordar que es debido a este factor que se planteó la autonomía de esta comunidad como un nuevo municipio de Morelos.

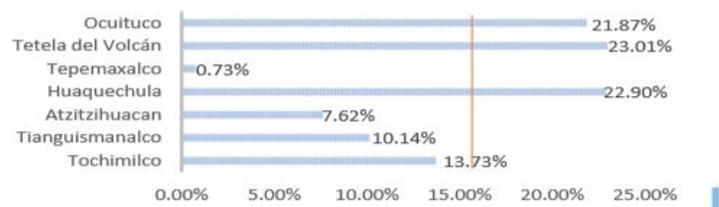


Gráfico 4. Apotación por municipio a I PIB microrregional. FUENTE: elaboración propia a partir de datos obtenidos de INEGI, 2010.

La línea naranja representa el promedio de la aportación municipal (16.67%).

En el aspecto económico, los municipios a los que pertenecen las localidades de la zona de estudio aportan juntos el 36.74% del PIB microrregional, lo que los sitúa dentro de lo que por promedio debería aportar, por lo que podría suponerse que las localidades mantienen un desarrollo estable y acorde con el que se da en la microrregión, sin embargo, no sucede así en la realidad de la zona de estudio.

La población económicamente activa en la zona de estudio representa únicamente el 27.03% del total, quedando muy por debajo del promedio nacional, esto nos habla de una falta de fuentes de empleo orientadas a la población fija que se encuentra en las localidades.

Debido a esta falta de empleo, los habitantes en edad productiva tienden a migrar hacia otros estados en busca de empleos.

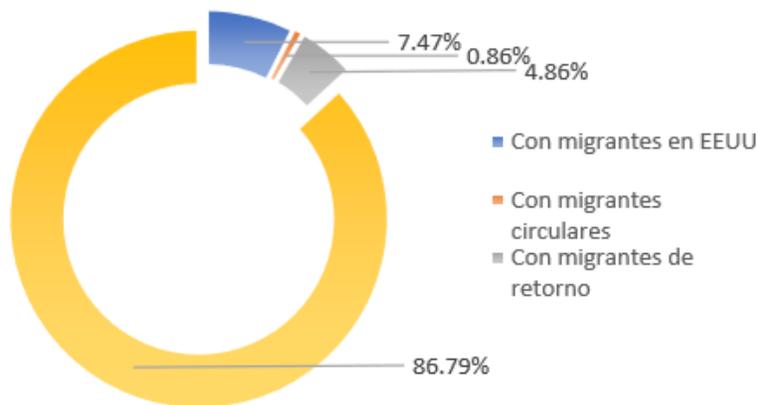


Gráfico 5. Porcentaje de población migrante por vivienda a nivel municipal. FUENTE: elaboración propia a partir de los datos de "Índices de inteisdad migratoria México-Estados Unidos 2010.

De acuerdo con el Consejo Nacional de Población, a nivel municipal el 10.78% de las viviendas reciben remesas, sin embargo, dentro de las localidades este porcentaje casi se cuadruplica. En este mismo nivel, poco más del 13% de las viviendas tienen población migrante, considerando migrantes circulares, de retorno y aquellos que se encontraban en Estados Unidos durante el quinquenio 2005-2010.

Respecto a la ocupación de la población fija, dos terceras partes se concentran en el sector primario, mientras que los sectores secundario y terciario se encuentran casi en paridad, empleando

al 17.94% y 18.06%, respectivamente, como se ilustra en el siguiente gráfico:



Gráfico 6. Ocupación de la PEA por sectores económicos. FUENTE: elaboración propia a partir de los datos obtenidos del sitio foro-mexico.com

Esta estructura económica, en la que más de la mitad de la población se dedica a actividades agrícolas y ganaderas, refleja el papel que juega la zona de estudio, donde a través de la extracción de su materia prima y explotación de sus recursos naturales se busca satisfacer las necesidades de los centros estatales y regionales sin que los campesinos obtengan un pago justo por su trabajo.

La relación dispar entre el trabajo y la remuneración obtenida puede verse reflejada de forma más clara al comparar los salarios percibidos en 2010 por trabajadores en la zona de estudio y el promedio nacional en zonas rurales, que expresa la desvalorización de las actividades económicas

practicadas en la zona y la necesidad de incrementar los salarios, ya sea con la búsqueda de nuevos mercados o la industrialización de la materia prima propia de la zona de estudio.

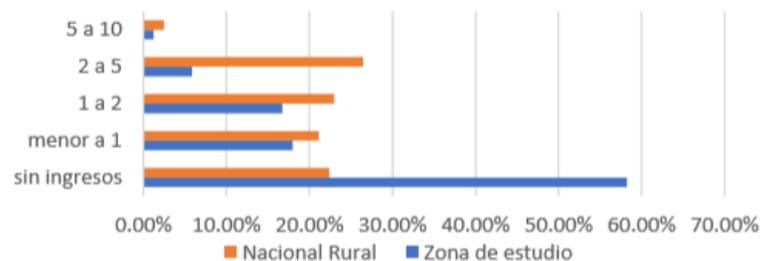


Gráfico 7. Cajones salariales en la zona de estudio. FUENTE: elaboración propia a partir de datos obtenidos por INEGI, 2010

## CONTEXTO HISTÓRICO

Si bien las dos localidades que conforman la zona de estudio se encuentran en los registros de CENSO realizados desde 1910, es hasta el periodo de 1950 a 1970, que el crecimiento demográfico sufrió dos grandes cambios, tal como se ilustra en el gráfico 8.

Durante los primeros diez años experimentó la única tasa de decrecimiento en su historia, que fue del 0.35%, para pasar de inmediato a la mayor tasa de crecimiento: 3.84% en la década

siguiente. Es por esto que se aborda la investigación a partir de 1950, para analizar los sucesos que generan cambios tan drásticos en la tendencia normal de aumento poblacional en la zona de estudio.

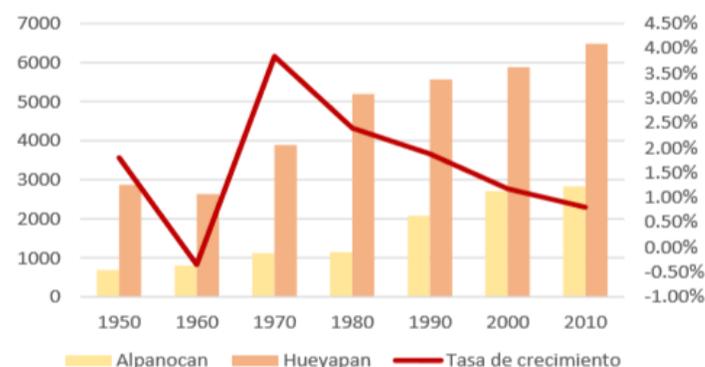


Gráfico 8. Crecimiento histórico. FUENTE: elaboración propia a partir de los datos obtenidos proporcionados por INEGI (histórico de localidades)

Durante las décadas de 1950 a 1970, el país continuaba en el período conocido como el milagro mexicano, encontrando entre los sucesos más importantes la nacionalización de la industria eléctrica. Es en esta época cuando se observa un mayor crecimiento en las ciudades: incrementa la migración del campo a la ciudad, sube la esperanza

de vida, así como el índice de fecundidad y natalidad, entre otros indicadores de desarrollo.<sup>15</sup>

Como resultado de estos sucesos, en la zona de estudio se aprecia una disminución en la población durante la década de 1950 a 1960, que corresponde con el periodo de migración a las ciudades. Los siguientes diez años serán los últimos del milagro mexicano, caracterizados la pérdida de valor adquisitivo en los salarios de las clases media y baja<sup>16</sup>, el auge de movimientos sociales y el recrudecimiento de la represión del Estado ante las manifestaciones; ante ello la población migrante (los que llegaban del campo a la ciudad para trabajar) regresa a sus lugares de origen, incrementando su número de habitantes y arrojando grandes tasas de crecimiento en áreas rurales, como sucede en la zona de estudio.

<sup>15</sup> Rico, Rosario et. al., Historia de México II, ed. Santillana, México, 2009, p. 422

Actualmente, la tasa de crecimiento de la zona de estudio muestra una clara tendencia a disminuir, colocándose por debajo de la media histórica (1.65%) pero manteniéndose aún como una tasa positiva.

Durante la última década censada (2000-2010), las tasas de crecimiento de la población a nivel nacional y regional superan en casi el 50% la que se presenta en la zona de estudio (0.80%), reflejando el bajo desarrollo de las localidades en comparación con los niveles regionales antes mencionados.

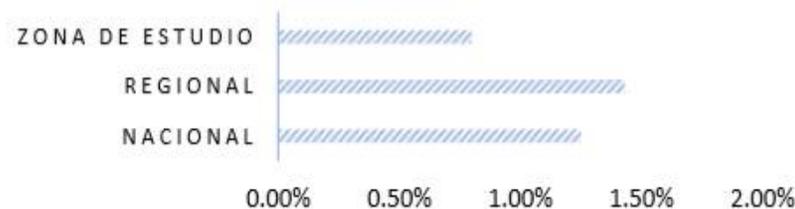


Gráfico 9. Tasas de crecimiento en tres niveles regionales. FUENTE: elaboración propia a partir de datos obtenidos de INEGI, 2010

<sup>16</sup> idem.

Este bajo crecimiento implica que, o bien la población migrante aumenta con mayor aceleración, o bien la tasa de natalidad ha disminuido, esto debido a la falta de condiciones que fomenten el desarrollo económico y social dentro de la zona de estudio.

En el caso de la zona de estudio, los datos revelan que, si bien el promedio de hijos nacidos vivos disminuyó, de 2.825 en 2005 a 2.81 en 2010, la diferencia real la aporta el porcentaje de población residente fuera de la entidad pues, durante el mismo periodo, este incrementó de 0.48% a 1.47%,

## **HIPÓTESIS DE CRECIMIENTO POBLACIONAL**

De acuerdo con los datos presentados en párrafos anteriores se formuló la hipótesis de crecimiento poblacional, considerando tres tasas de crecimiento distintas, cada una destinada a uno de los siguientes plazos: corto (2024), mediano (2030) y largo (2040), que coinciden con dos cambios de gobierno a nivel

federal y dos ciclos de censo nacional, lo cual permitirá evaluar el avance del plan de desarrollo y realizar los reajustes que fueran necesarios.

Debido a la tendencia de disminución que tiene la tasa de crecimiento en la población de la zona, la hipótesis de crecimiento baja contempla una tasa del 0.70%, que servirá para la implementación de tácticas de desarrollo a corto plazo. Al tener un crecimiento bajo se evita el incremento del déficit de infraestructura y equipamiento, permitiendo la implementación únicamente de las obras más necesarias en el ámbito público de toda la zona de estudio y de forma particular el desarrollo de proyectos productivos de menor escala.

En el mediano plazo se selecciona una hipótesis de crecimiento alta, buscando el retorno de la población originaria que migró en busca de empleo y el aumento constante de la población. La tasa que se encuentra dentro de esta hipótesis se seleccionó a partir del dato histórico más alto (3.84%) y

contemplando el bajo crecimiento a nivel nacional, por lo que la tasa seleccionada para este periodo es del 2.00%. Con esto se pretende el incremento de la fuerza de trabajo local, que potenciaría las pequeñas industrias implementadas durante los primeros años de proyección.

Finalmente, en el periodo a largo plazo se considera una tasa de crecimiento media, del 1.35%, que coincide con la tasa actual regional de crecimiento, y que permitiría la permanencia de la población dentro de la zona de estudio sin considerar la recepción de grandes volúmenes de población migrante de retorno. Durante este periodo se consolidarían los proyectos productivos y podría proponerse la infraestructura y equipamiento que aún resulte con déficit.

Teniendo como población actual 9306 habitantes, a corto plazo (2024) 9327 habitantes, a mediano (2030) 9560 habitantes y a largo plazo (2040) 9690

habitantes, basados en las tasas de crecimiento mencionadas anteriormente.



Gráfico 11. Hipótesis de comportamiento de la PEA en diferentes plazos. FUENTE: elaboración propia a partir de datos obtenidos por INEGI, 2010 e hipótesis de crecimiento poblacional.

A partir de estas hipótesis de crecimiento esperamos un comportamiento en la PEA acorde con las propuestas de desarrollo y con una distribución más equitativa de la población ocupada en los tres sectores, tal como se muestra en el gráfico II.

Debido a que durante el corto y mediano plazo se dará impulso a la transformación de la materia prima, se espera que en estos periodos la población ocupada en el sector secundario incremente y

reduzca gradualmente el porcentaje de población dedicada al sector primario. Para el año 2040, la expectativa en el sector económico sería que la actividad que concentre a la mayor parte de la PEA fuera el terciario, con trabajos de distribución y venta para la mercancía producida en la zona.

De igual manera, se aspira a que a lo largo de este periodo se produzca un incremento en los salarios, así como se ilustra en el gráfico 12, que obedezca a la realización de trabajos más especializados y que requieren de mayor profesionalización.

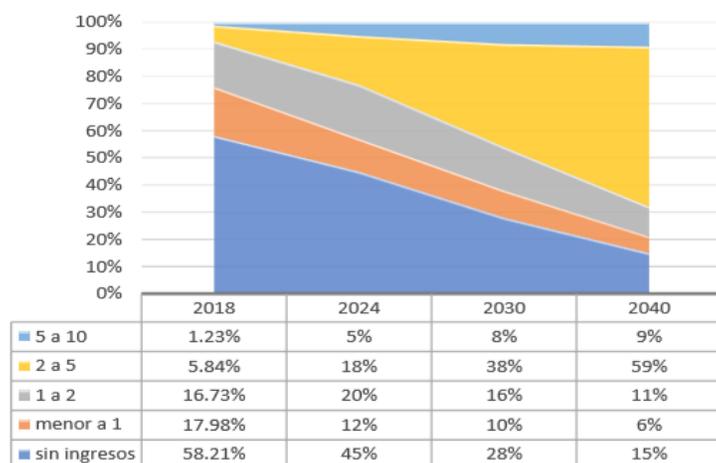


Gráfico 12. Hipótesis de comportamiento de la PEA - cajones salariales. FUENTE: elaboración propia a partir de datos obtenidos por INEGI, 2010 e hipótesis de crecimiento poblacional

# MEDIO FÍSICO NATURAL

---

## MEDIO FÍSICO NATURAL

---

El análisis del medio físico natural resulta fundamental en el desarrollo de una propuesta urbano-arquitectónica, pues a partir de sus componentes pueden darse condiciones favorables o limitantes para el desarrollo de determinado proyecto. Dentro de este apartado se analizarán la topografía, geología, edafología e hidrología para conocer el entorno de la zona de estudio, sus principales problemas y los potenciales beneficios que se pueden obtener de cada uno. Finalmente, con la información recabada se localizarán las zonas aptas para desarrollo urbano y en especial para cada uso de suelo.

### **TOPOGRAFÍA**

Dentro de la topografía se pueden identificar diferentes elevaciones y clasificar rangos de pendientes en relación con sus características y los posibles usos para los que es apto cada rango.

La zona de estudio se ubica al suroeste del volcán Popocatepetl, que pertenece al eje Neovolcánico transversal, por lo que el crecimiento de ambos poblados se encuentra limitado al norte y al este por diversas formaciones montañosas.

Las principales elevaciones encontradas son: cerro Tlalchichilco, tomado como el primer punto de referencia para la delimitación de la zona de estudio y que se encuentra a 2,758m sobre el nivel del mar; y cerro Xonacayo, ubicado en el extremo noreste dentro de la zona de estudio, con una altura de 2,643m.s.n.m.

Debido a que estas elevaciones se encuentran tan cercanas, dentro de las localidades pueden observarse algunas barrancas provocadas por los escurrimientos superficiales provenientes de los cerros aledaños.

Los poblados se ubican en una zona muy accidentada, lo que deriva en asentamientos dispersos, que se establecen en las áreas con menor

desnivel, y las vialidades presentan muchas curvas y pendientes desiguales.

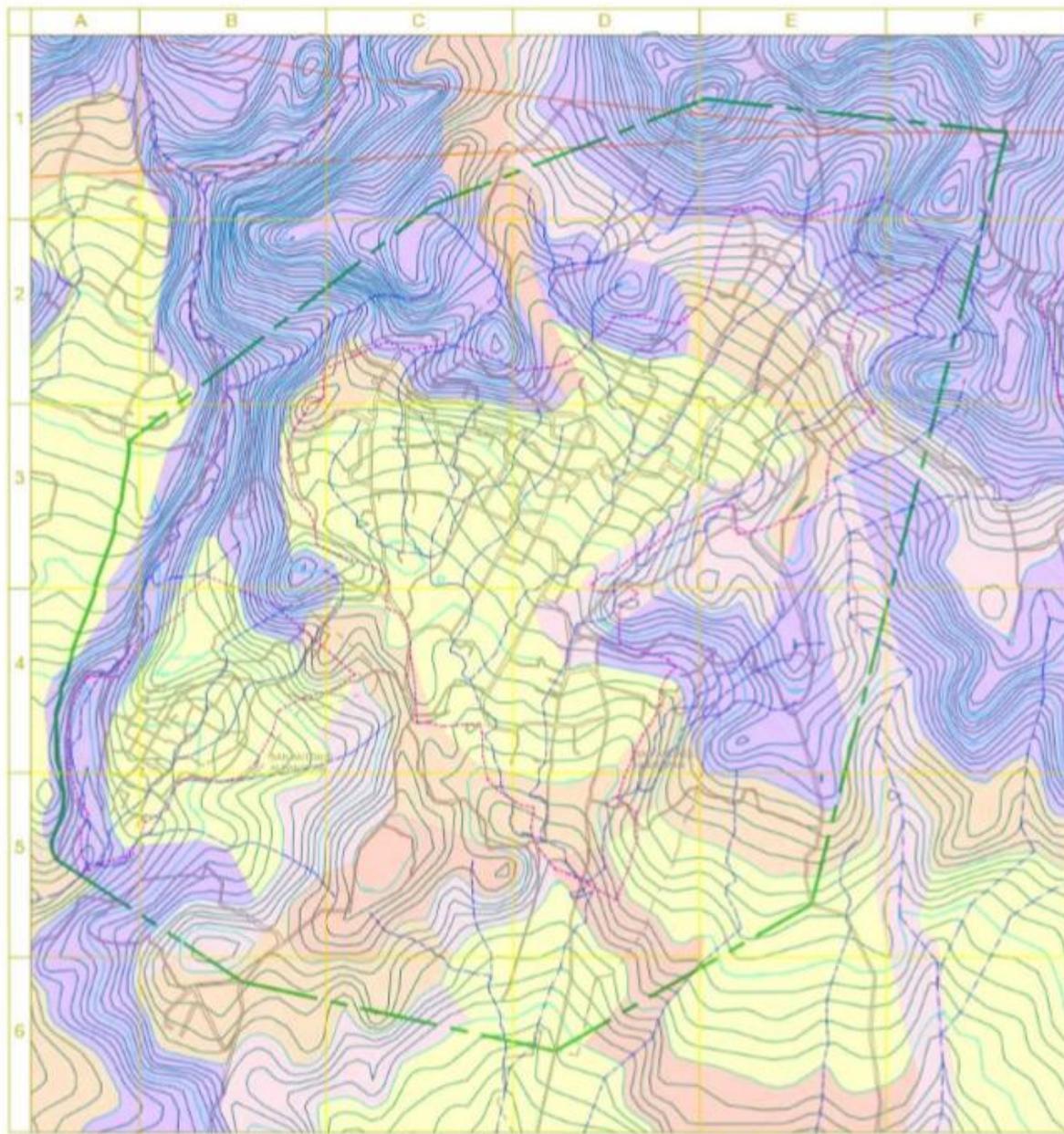
ZONAS	PENDIENTE	SISTEMA DE TOPOFORMAS	USOS PROPUESTOS
ZONA VI	0-2%	Meseta basáltica con lomerío.	Agricultura de temporal y de riego: aguacate, calabacita, ciruelo, cítricos, chile, frijol y maíz.
	3-10%	Meseta basáltica con lomerío.	Urbano: habitación, equipamiento y vías de comunicación
	11-15%	Meseta basáltica con lomerío.	Urbano: habitación, equipamiento y vías de comunicación Amortiguamiento: recreación activa
ZONA V	16-20%	Meseta basáltica con lomerío.	Urbano: industria, equipamiento y vías de comunicación Agricultura de riego y de temporal: calabacita, frijol, maíz, chile, calabaza, papa Amortiguamiento: recreación activa
ZONA IV	21-25%	Meseta basáltica con lomerío. Lomerío suave con mesetas tendidas.	Agricultura de temporal: maíz, frijol, calabaza, maguey tequilero y mezcalero y nopal. Amortiguamiento: recreación activa
ZONA III	26-30%	Sierra volcánica de laderas escarpadas.	Agricultura de temporal: maíz, frijol, calabaza, maguey tequilero y mezcalero y nopal. Amortiguamiento: recreación pasiva
ZONA II	31-45%	Sierra volcánica de laderas escarpadas. Llanura aluvial con lomerío.	Conservación: reforestación de bosques
ZONA I	+45%	Sierra volcánica de laderas escarpadas. Llanura aluvial con lomerío.	Conservación: reforestación de bosques

Tabla 2. Clasificación de pendientes. FUENTE: elaboración propia a partir de los prontuarios de información geográfica municipal de INEGI, 2017 (Morelos y Puebla) y las clasificaciones expuestas por Oseas, Teodoro y Mercado, Elia (2015), Manual de investigación urbana, 2ª ed, México: Trillas, p. 35.36

En la zona de estudio se identificaron 6 rangos de pendientes, que son: menor a 15%, donde se ubica en su mayoría la mancha urbana actual; 16-20%, encontrado al sur de la mancha urbana y al centro de los escurrimientos; 21-25%, es el rango de menor superficie y se localiza hacia el sur de la zona de estudio; 26-30%, ubicado hacia el noreste de la zona, hacia las partes con

mayor elevación; 31-45%, encontrado al pie de los cerros y; mayores a 45%, al noreste, en las partes más altas de la zona de estudio, así como en la barranca que divide Alpanocan de Tetela.

Tal como se observa en la tabla 2, la factibilidad para realizar o no determinada actividad va relacionada con la topografía del lugar. En la zona de estudio, pueden identificarse zonas con pendiente excesiva (I, II, III y IV), que limitan o no admiten construcción, por lo que resultan útiles como áreas de contención y; zonas más planas (V y VI), que facilitan asentamientos y el crecimiento de la mancha urbana.



Croquis de Localización:



Orientación:



Zona de Estudio:

San Antonio Alpanocan y San Andrés Hueyapan

Simbología General:

- División Política
- Traza Urbana
- Línea Eléctrica
- Vialidad
- Curva de Nivel
- Escurrimiento
- Coordenada Geográfica
- Límite Zona de Estudio
- Límite del Área Urbana
- Retícula

Simbología:

- <15% de pendiente (1023.371 Ha)
- 16-20% de pendiente (392.012 Ha)
- 21-25% de pendiente (195.474 Ha)
- 26-30% de pendiente (440.108 Ha)
- 31-45% de pendiente (544.028 Ha)
- >45% de pendiente (725.48 Ha)

Plano 1. Topografía

## **GEOLOGÍA**

La geología se refiere al estudio de la estructura y composición de la corteza terrestre. Para la arquitectura esta ciencia resulta indispensable para conocer las características del suelo, como sus propiedades físicas y su resistencia, datos que pueden orientar la elección de un sistema estructural y constructivo.

Como ya se ha mencionado, tanto Alpanocan como Hueyapan, se encuentran en el corazón del Eje Neovolcánico Transversal, por lo que es posible encontrar rocas como la toba basáltica y basalto, así como asociaciones de materiales producto de las erupciones volcánicas. De igual forma, las cartas geológicas de INEGI de la zona dan cuenta de aluviones en la zona provocados por los escurrimientos generados en primavera.

---

<sup>17</sup> “El basalto y sus propiedades” (s.f.), consultado el 27 de septiembre de 2018, disponible en: <http://www.pedreracansaboia.com/agricultura/el-basalto/>

La mayor parte de la zona de estudio (68.80%) pertenece al grupo de asociaciones, conformado por toba basáltica con depósitos locales de ceniza volcánica, derrames de lava basáltica, lodo y brecha volcánica basáltica.

El basalto resulta un elemento de gran importancia para la agricultura, pues es bastante rico en magnesio, lo que lo convierte en un componente esencial en el proceso de fotosíntesis al ser el principal constituyente de la clorofila.

Además de esto, posee la capacidad de regenerar suelos erosionados por tratamientos químicos y monocultivos.<sup>17</sup>

De acuerdo con Octavio Puche y José María García, este tipo de roca suele utilizarse en adoquines y mampostería en bloques grandes, pues debido a la alta densidad del material resulta difícil el corte. Por otro lado, la toba basáltica presenta mayor facilidad

para el corte y tallado, por lo que es más común encontrarlas en mampostería y sillería.<sup>18</sup>

La toba basáltica se forma por la acumulación de cenizas y otros minerales volcánicos expulsados durante las erupciones, por lo que resulta natural encontrarlo hacia el sur de los aparatos volcánicos cercanos a la zona de estudio. Este tipo de roca presenta, por lo general, una mayor resistencia a la compresión que la brecha, pues esta última presenta un origen sedimentario relacionado con las fallas geológicas y escurrimientos naturales.

Dentro de la zona de estudio se identificaron 6 fallas geográficas, de las cuales 3 resultan de gran trascendencia por sus dimensiones.

Las primeras dos se ubican dentro de la localidad de Hueyapan, corriendo de forma casi paralela a una brecha orientada de noreste a suroeste y ubicada en medio de ambas fallas.

---

<sup>18</sup> Puche, Octavio y García, José Manuel, “Rocas volcánicas empleadas en la construcción” [PDF], en ROC Máquina, Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas y Energías, Universidad Politécnica de Madrid

Esto representa un problema, puesto a que la zona es cruzada por una de las áreas con mayor densidad de población y no ofrece la estabilidad deseada para las construcciones actuales, tal como se vio con las afectaciones del sismo del 19 de septiembre del 2017.

Al sureste y fuera de la mancha urbana se encuentra la tercera falla de mayor peligrosidad, orientada de forma más vertical hacia el norte.

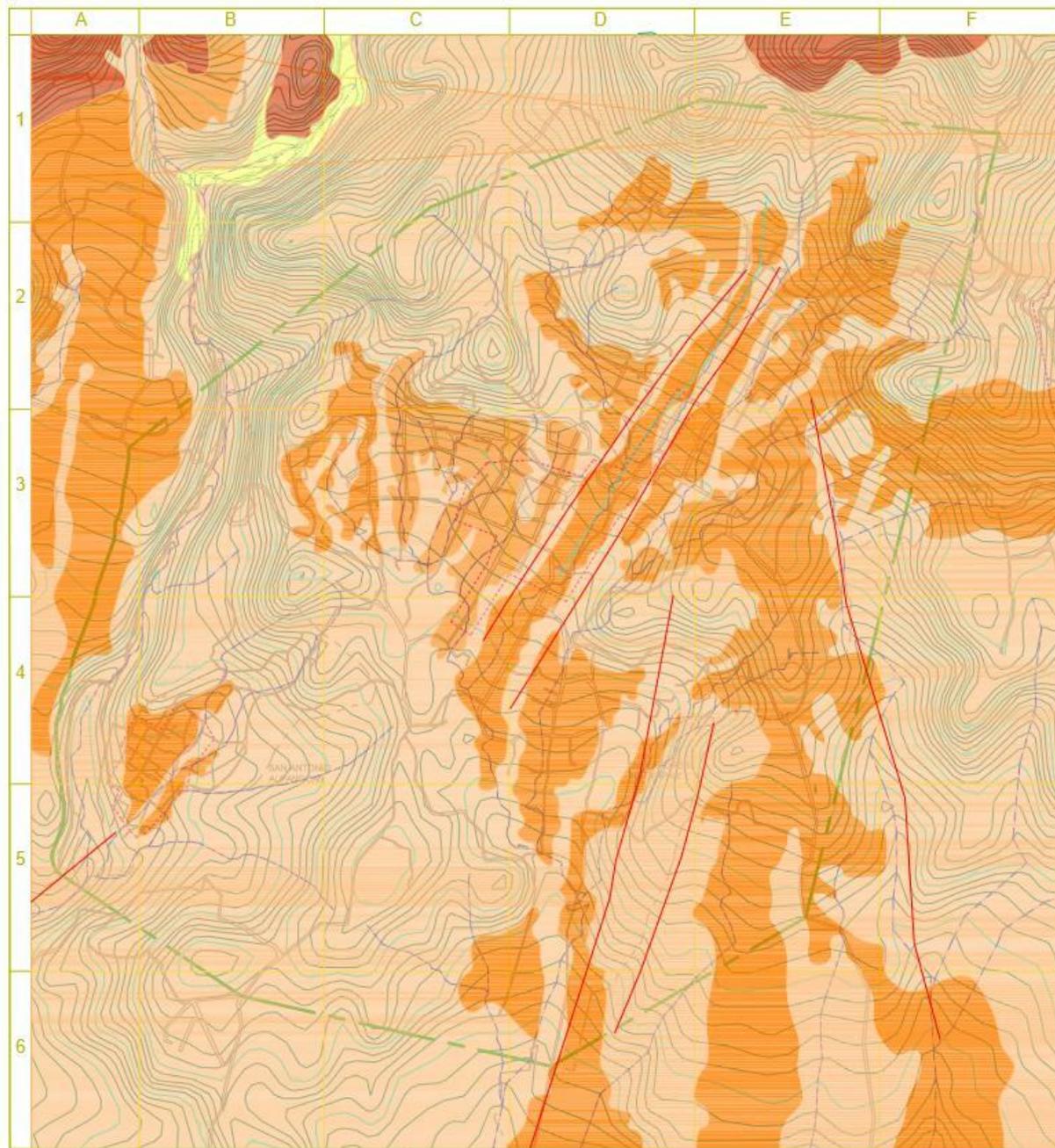
Las fallas restantes se ubican en las periferias de ambas localidades y, aunque también representan un peligro, son de menor relevancia para las comunidades por la relativa lejanía en que se encuentran.

Madrid, núm. 15, 1991, p. 11-19, consultado el 24 de septiembre de 2018, disponible en: [http://oa.upm.es/9877/1/roc\\_maquina\\_1991.pdf](http://oa.upm.es/9877/1/roc_maquina_1991.pdf)

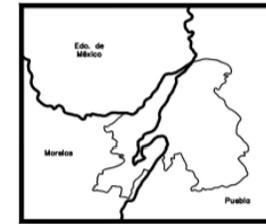
De acuerdo con las características y ubicación de cada elemento se realizó la siguiente propuesta de zonificación para los usos de suelo:

ROCA O DEPÓSITO	RANGO MEDIO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN	USOS PROPUESTOS
BASALTO	1125-2250 Kg/cm <sup>2</sup>	Conservación: reforestación de bosques
TOBA BASÁLTICA	565-1125 Kg/cm <sup>2</sup>	Urbano: habitación, equipamiento y vías de comunicación
ASOCIACIÓN (BRECHA VOLCÁNICA BASÁLTICA Y TOBA BASÁLTICA)	565-1125 Kg/cm <sup>2</sup>	Agricultura de riego y de temporal: industria, equipamiento y vías de comunicación Urbano: industria, equipamiento y vías de comunicación Amortiguamiento: recreación pasiva y activa
ALUVIÓN	-	Conservación: reforestación de bosques

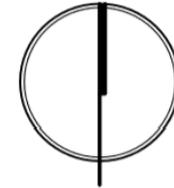
Tabla 3. Rocas y depósitos geológicos en la zona de estudio. FUENTE: elaboración propia con fundamento en la clasificación expuesta por Peck, Ralph (2016), Ingeniería de cimentaciones, México: Limusa, p. 58-59



Croquis de Localización:



Orientación:



Zona de Estudio:

San Antonio Alpanocan y San Andrés Hueyapan

Simbología General:

- División Política
- Traza Urbana
- Línea Eléctrica
- Valididad
- Curva de Nivel
- Escurrimiento
- Coordenada Geográfica
- Límite Zona de Estudio
- Límite del Área Urbana
- Retícula

Simbología:

- Aluvión (22.03 Ha)
- Basalto (63.36 Ha)
- Toba Basáltica (950.76 Ha)
- Brecha Volcánica Basáltica con Toba Basáltica (2,285.67 Ha)
- Falla geológica
- Brecha

## EDAFOLOGÍA

El estudio de los componentes y la naturaleza del suelo es importante para la realización de una propuesta de desarrollo, pues puede orientar la elección de las zonas más favorables para la agricultura e incluso establecer los cultivos más viables, es por ello que resulta indispensable conocer las características edafológicas de la zona de estudio.

De acuerdo con las cartas de INEGI, en la zona de estudio pueden encontrarse 3 tipos de suelo, que son: andosol, vertisol y litosol. El primero de ellos se ubica en un pequeño depósito al este de Hueyapan, en las faldas del cerro Cuachachal, sin embargo, adquiere poca relevancia al encontrarse fuera de la zona de estudio.

El vertisol se encuentra en la parte oeste, en una franja que corre de norte a sur, localizándose justo en la barranca que colinda con la cabecera municipal de Tetela del Volcán. Éste suelo se caracteriza por

tener un alto contenido de arcillas, las cuales al entrar en contacto con alta humedad se expande en el terreno provocando deslizamientos, mientras que en climas secos pueden formar grietas en la superficie o a profundidad. Entre los cultivos agrícolas admitidos por esta clasificación se encuentran cereales, hortalizas, cereal y algodón.

Finalmente, el litosol ocupa más del 90% de la superficie de la zona de estudio y se caracteriza por tener una alta concentración de vegetación destinada a la agricultura, en especial para el cultivo de maíz o nopal, cuando se cuenta con suficiente agua para su riego. Este tipo de suelo, generalmente, tiene poca profundidad y se encuentra desplantado sobre roca o materiales duros.

El principal problema con relación a la edafología se presenta en la localidad de Alpanocan, pues la parte oeste de la mancha urbana se encuentra sobre suelos de tipo vertisol, lo cual implica problemas de estabilidad en las edificaciones, pues, como ya

sucedió en el sismo del 19 de septiembre de 2018, los movimientos telúricos podrían ocasionar fácilmente fallas estructurales.

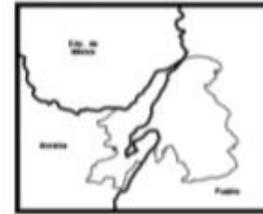
De acuerdo con las características de cada tipo de suelo se puede proponer un uso general o restricción de uso para su mejor aprovechamiento, como se puede observar en la siguiente tabla:

TIPO DE SUELO	RESTRICCIONES	USO RECOMENDABLE
<b>ANDOSOL</b>	-	Conservación: reforestación Agrícola
<b>LITOSOL</b>	Para uso agrícola de temporal preferentemente, o de riego en zonas cercanas a escurrimientos	Agrícola Conservación: reforestación Urbano: habitación, industria Amortiguamiento: recreación pasiva y activa
<b>VERTISOL</b>	No uso urbano	Agrícola

Tabla 4. Clasificación de suelos en la zona de estudio. FUENTE: elaboración propia a partir de los datos presentados por la Guía para la Interpretación de Cartografía Edafológica, INEG



Croquis de Localización:



Orientación:



Zona de Estudio:

San Antonio Alpanoacan y San Andrés Hueyapan

Simbología General:

- División Política
- Traza Urbana
- Línea Eléctrica
- Validad
- Curva de Nivel
- Esguerrimiento
- Coordenada Geográfica
- Límite Zona de Estudio
- Límite del Área Urbana
- Retícula

Simbología:

- Andosol (52.56 Ha)
- Litosol (3,025.16 Ha)
- Vertisol (242.77 Ha)

Plano 3. Edafología

## HIDROLOGÍA

La zona de estudio se encuentra dentro de la subcuenca hidrográfica RH18Ae, que agrupa todos los escurrimientos que desembocan en el Río Nexapa, ubicado al oeste de la zona de estudio y que corre con dirección al Río Balsas.

Dentro de ambas localidades se encuentran diversos escurrimientos, todos superficiales y, la mayoría, intermitentes.

Sin embargo, en Hueyapan se ubicaron dos de mayor importancia, pues se encuentran en las fallas geológicas mencionadas en páginas anteriores, lo que nos lleva a suponer que fue la corriente de estos escurrimientos la que provocó las fallas.

Ambos caudales corren a un nivel aproximado de entre 7 y 10 metros por debajo del nivel de la calle (al centro de dos pronunciadas barrancas), con un ancho menor a 1.50m y una profundidad promedio de 0.60m.

Debido a que los escurrimientos son intermitentes, su caudal depende esencialmente de la precipitación pluvial, la cual tiene una variación promedio de 1200 a 1300mm anuales, con un periodo de lluvias que abarca los meses de junio a octubre.

Cada escurrimiento tiene en promedio un área drenada que va de 15 a 50 hectáreas, a excepción de los escurrimientos principales cuyas áreas drenadas comienzan a partir de las 300 hectáreas.

Esto implica que los escurrimientos principales moverían un volumen de agua igual o mayor a 3,315,000,000 litros de forma anual, mientras que por los escurrimientos secundarios corren entre 165,750,000 y 552,500,000 litros cada año, sin considerar los coeficientes de absorción del suelo. Algunos de estos escurrimientos fueron y continúan siendo aprovechados para la dotación de agua de uso doméstico o agrícola en algunas comunidades al sur de la zona de estudio.

De acuerdo con información del INEGI, dentro de la zona de estudio se encuentran dos manantiales, ambos en la parte norte de Hueyapan, en los barrios San Miguel y San Bartolo. Sin embargo, al visitar estos lugares no se encontraron los cuerpos de agua referidos.

Ninguna de las localidades cuenta con cuerpos de agua dentro de su territorio, sin embargo, se abastecen de agua potable por medio de tres manantiales ubicados al norte de la zona de estudio: Ahueyocan, Xantamalco y El Rodeo.

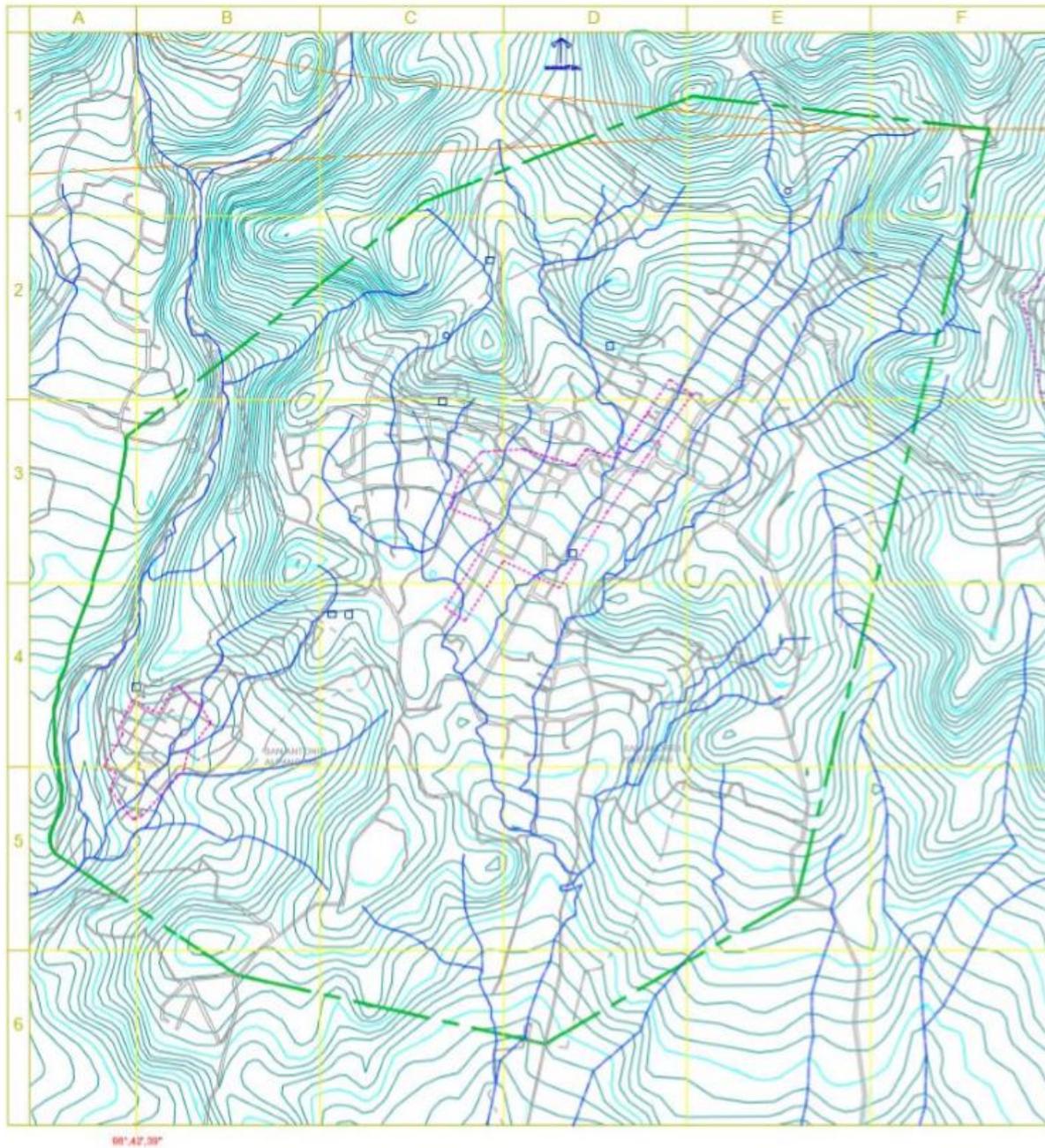
Es por ello que se propone el aprovechamiento de los

escurrimientos seccionando las áreas propuestas para uso de suelo agrícola de acuerdo con las zonas delimitadas por estos escurrimientos utilizando aquellos espacios aledaños a los escurrimientos principales como zonas para agricultura de riego y los que se encuentran a los costados de los

secundarios para la agricultura de temporal, quedando de la siguiente manera:

RIEGO	ESCURRIMIENTO	CULTIVO PROPUESTO
		Aguacate
		Chile
RIEGO	PRINCIPAL	Frambuesa
		Ciruela
		Cítricos
		Maíz
		Frijol
		Higo
		Pera
TEMPORAL	SECUNDARIO	Durazno
		Nuez
		Membrillo
		Cebolla
		Nopal

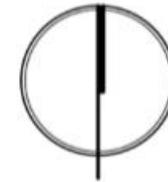
Tabla 5. Cultivos propuestos de acuerdo a tipo de agricultura. FUENTE: elaboración propia



Croquis de Localización:



Orientación:



Zona de Estudio:

San Antonio Alpanocan y San Andrés Hueyapan

Simbología General:

- División Política
- Traza Urbana
- Línea Eléctrica
- Vialidad
- Curva de Nivel
- Escurrimiento
- Coordenada Geográfica
- Límite Zona de Estudio
- Límite del Área Urbana
- Retícula

Simbología:

- Escurrimiento Intermitente
- Manantial
- Deposito de Agua

Plano 4. Hidrología

## EVALUACIÓN DEL MEDIO FÍSICO E HIPÓTESIS DEL USO DE SUELO

Como resultado del análisis de los apartados anteriores, se realizó la propuesta de zonificación, contemplando los siguientes usos de suelo:

1. AREAS APTAS/ CRECIMIENTO URBANO
2. AGRÍCOLA TEMPORAL
  - MAÍZ
  - FRIJOL
  - HIGO
  - PERA
  - DURAZNO
  - NUEZ
  - MEMBRILLO
  - CEBOLLA
  - NOPAL
- RIEGO
  - AGUACATE
  - CHILE
  - FRAMBUESA
  - CIRUELA
  - CÍTRICOS
3. AMORTIGUAMIENTO
4. CONSERVACIÓN

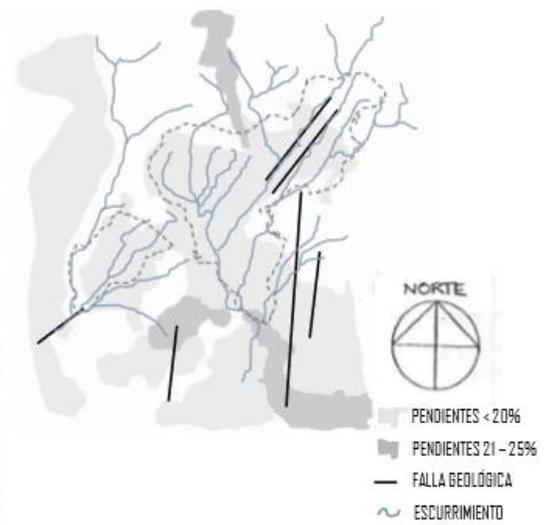
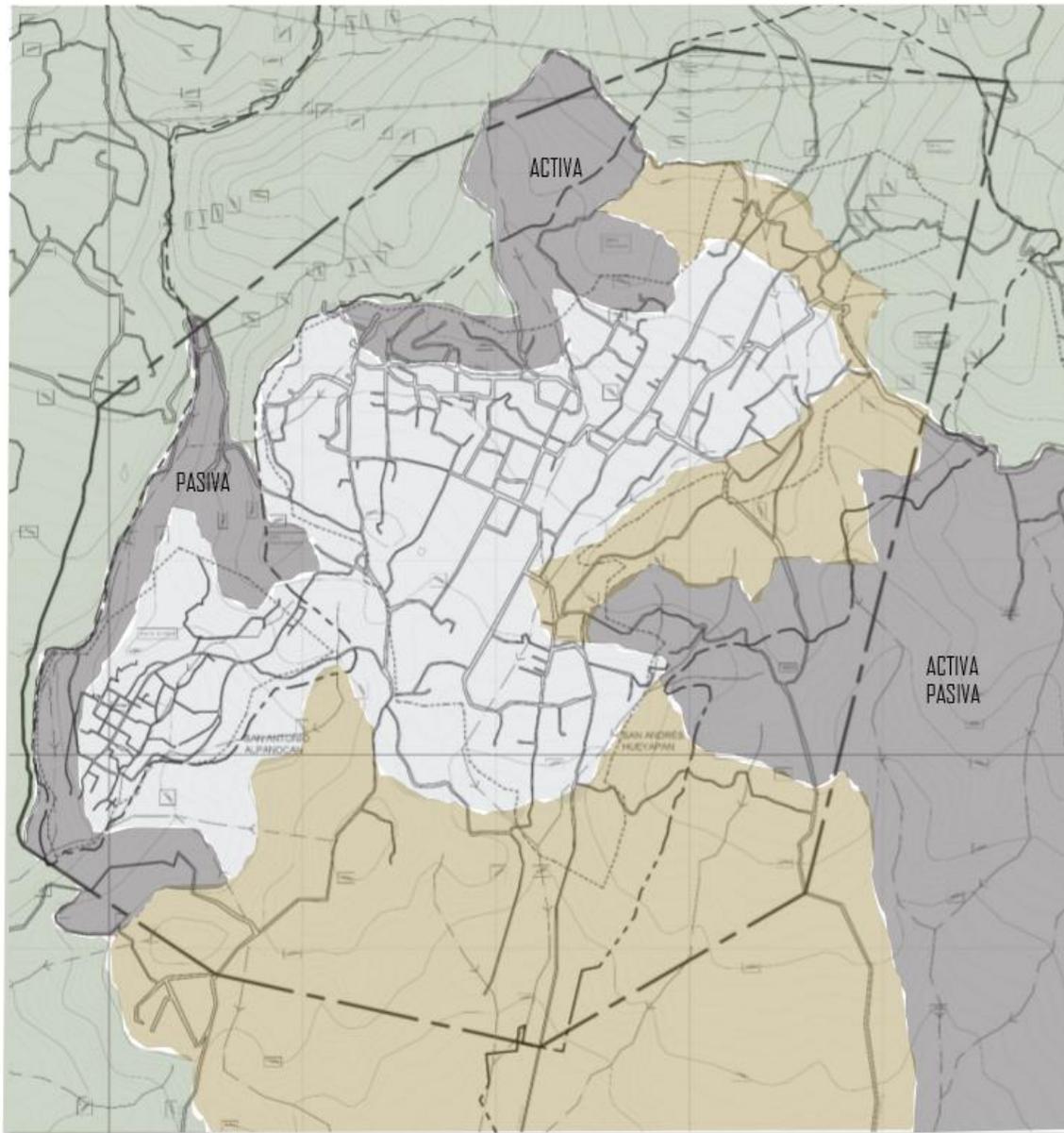
El área de uso urbano se eligió en zonas con pendientes menores al 20%, desplantadas sobre toba basáltica y ubicadas en suelo tipo litosol, esto pensando en que el tipo de roca brindaría suficiente estabilidad a las construcciones; el suelo no representaría problemas para la cimentación y; la

topografía facilitaría el tendido de redes de infraestructura.

Para la zona agrícola se destinaron áreas con pendientes menores al 30%, y delimitadas por escurrimientos en los costados, esto para asegurar que el riego no represente un problema.

El área de amortiguamiento se ubicaría entre ambas localidades, sobre suelo de tipo vertisol al oeste y litosol en el resto; esto para evitar una conurbación de las localidades. De igual manera, estas zonas pretenden formar, junto con algunas áreas agrícolas, un anillo de contención para el crecimiento de la mancha urbana. Dentro de la superficie ubicada sobre suelo tipo vertisol se propone recreación pasiva que serviría para evitar la construcción en zonas no aptas para crecimiento urbano y que podrían representar un peligro para la población.

Por último, la zona de conservación se encontraría en la zona con las pendientes más pronunciadas, hacia el norte, donde actualmente se encuentran las zonas boscosas.



	<b>CONSERVACIÓN REFORESTACIÓN</b>	<b>146.60 HA</b>
	<b>AMORTIGUAMIENTO PASIVA ACTIVA</b>	<b>361.97 HA</b>
	<b>AGRÍCOLA TEMPORAL DE RIEGO</b>	<b>600.17 HA</b>
	<b>URBANO INDUSTRIAL MIXTO</b>	<b>604.63 HA</b>
<b>TOTAL: 1809.4 HA DE LA Z.E</b>		

Plano 5. Hipótesis de uso de suelo

PLANTA TRANSFORMADORA DE AGUACATES

# ESTRUCTURA URBANA

---

## ESTRUCTURA URBANA

---

Se entiende como el medio por el cual se organiza una comunidad o asentamiento, ya sea a través de sectores, colonias, distritos, barrios, etc. Éstos pueden ser comerciales, habitacionales, industriales o mixtos, sectores especializados en cultura o educación.

Alpanocan, tiene una estructura muy característica: cuenta con una colonia ubicada al norte de la localidad llamada “El Progreso” y 10 manzanas que, dicho por los mismos pobladores, son llamadas barrios.

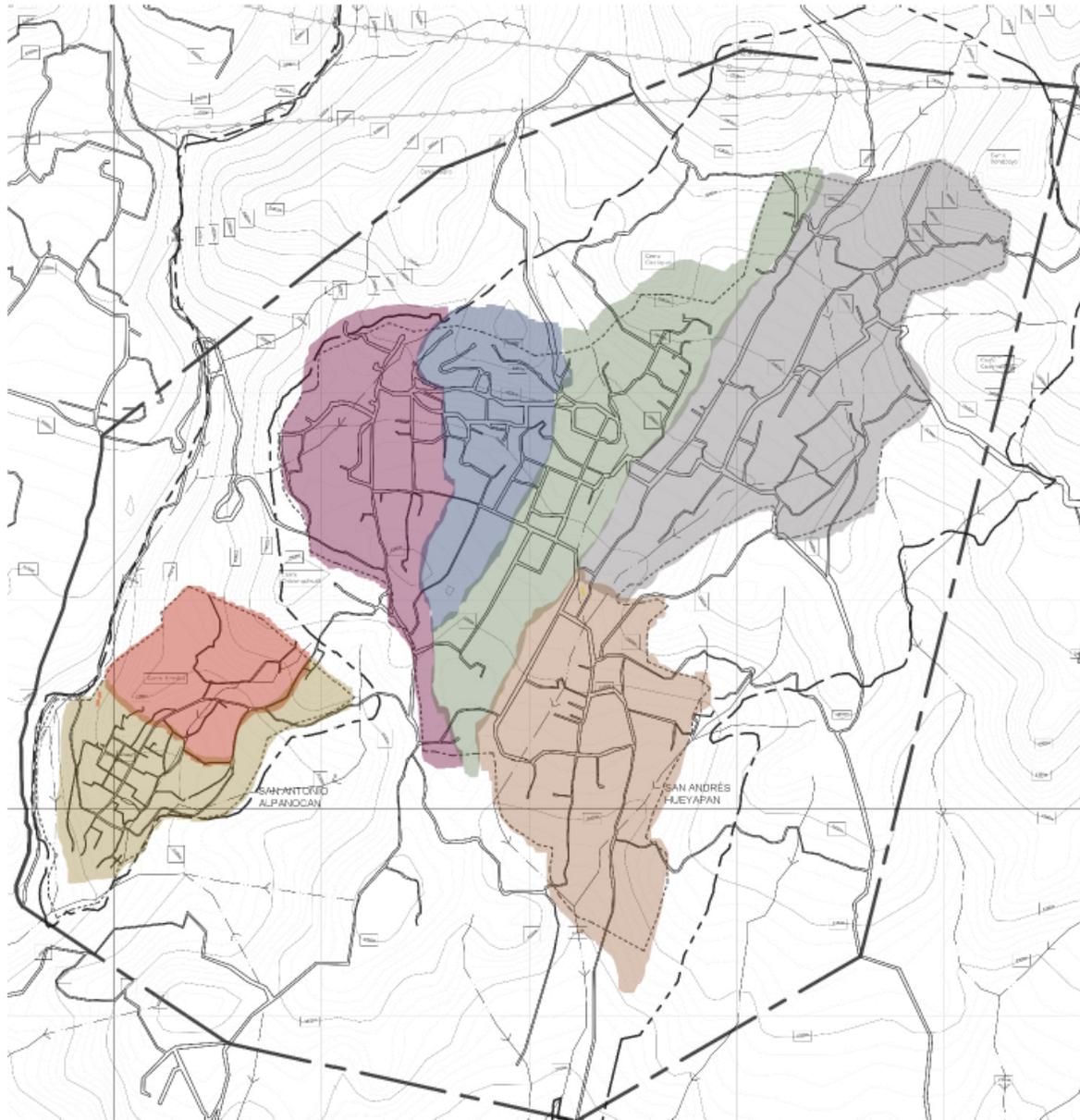
Por otro lado, Hueyapan se compone de 5 barrios: San Bartolo (al este), San Jacinto (zona centro y norte), San Miguel (zona centro y noroeste), San Andrés (zona este y noroeste) y San Felipe (zona sur). Algunas colonias de estos barrios eran, inicialmente, asentamientos independientes ubicados al norte y noroeste (en las faldas del cerro

Chiconquihuitl) de Hueyapan, pero, debido al crecimiento disperso que ha tenido esta localidad, entre 1995 y 2005 se convirtieron en conurbaciones.<sup>19</sup>

Esta forma de organizar los barrios plantea una serie de inconvenientes con relación al futuro desarrollo de la zona de estudio. En primer lugar, no es clara la ubicación de los barrios de Hueyapan ya que cruzan manzanas completas, dividiendo predios que podrían tener problemas administrativos una vez que la cabecera municipal se establezca. En segundo lugar, el punto donde ambas proyecciones de crecimiento se interceptan no cuenta con una estructura definida.

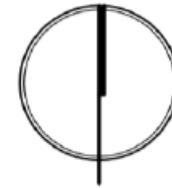
---

<sup>19</sup> La forma en que se desarrollaron los asentamientos a través del tiempo se analizará de forma más profunda en el capítulo de SUELO URBANO, apartado CRECIMIENTO HISTÓRICO, en la página 50 del presente documento.



Croquis de Localización:

Orientación:



Zona de Estudio:

San Antonio Alpanocan y San Andrés Hueyapan

Simbología General:

- División Política
- Traza Urbana
- Línea Eléctrica
- Vialidad
- Curva de Nivel
- Escurrimiento
- Coordenada Geográfica
- Límite Zona de Estudio
- Límite del Área Urbana
- Retícula

Simbología

- San Bartolo
- San Jacinto
- San Miguel
- San Andrés
- San Felipe
- El Progreso
- San Antonio

Plano 6. Estructura urbana.

Continuando con otros elementos de la estructura urbana, Alpanocan cuenta con un corredor comercial a lo largo de la avenida principal, Ignacio Zaragoza, donde se encuentran tiendas, heladerías, locales de comida, farmacias, tlapalerías, etc; mientras que en Hueyapan podemos encontrar un centro de barrio en la calle Morelos, donde se concentran tiendas, fondas, la iglesia y el mercado. Estos dos últimos sufrieron severos daños por los sismos del 2017 y actualmente se encuentran sin uso, sin embargo, los vendedores del mercado establecieron un tianguis alrededor de este que se pone los martes y también admite comercio de Alpanocan y Santa Cruz, una localidad al este de la zona de estudio.

Esta concentración de servicios en zonas específicas ocasiona que los pobladores deban desplazarse para realizar sus compras, estableciendo sus horarios con base en los de las corridas del transporte público o bien, definir días específicos de abasto, en los que

puedan desplazarse a otras localidades que ofrecen mayor diversidad de productos.

Es por ello que resulta necesario plantear una nueva estructura en la zona de estudio, que permita organizar a la población por sectores funcionales y distribuya elementos y servicios básicos en cada sector, así como contemplar nuevas opciones en la forma de traslado para los habitantes.

### **IMAGEN URBANA**

Se refiere al aspecto que tiene un asentamiento, lo que la identifica y la hace reconocible entre otros.

Uno de los principales elementos para determinar la imagen urbana es la traza: la forma en que están dispuestas las vialidades de la localidad, resultado de las condiciones topográficas del sitio que responde al crecimiento de la mancha urbana.

A primera vista, el centro de Alpanocan puede considerarse con una traza rectilínea, sin embargo, al profundizar en el análisis de esta composición se

puede notar que la carretera que viene de “La cola del Diablo” forma la columna vertebral, por la cual se va desarrollando la comunidad y de ésta sale las ramificaciones al poniente y oriente del asentamiento. Del lado poniente, la traza ortogonal, se debe al suelo “plano” ya que en ese lugar la diferencia de niveles no es considerable, sin embargo, en el lado oriente los accidentes topográficos son significativos y obligaron a la población a adaptarse al terreno dado.

En Hueyapan ocurre un fenómeno similar, sustituyendo la traza rectilínea del centro de Alpanocan por la de malla en el centro de esta localidad y con ramificaciones hacia los extremos de sus cinco barrios.

A pesar de que ambas localidades se encuentran conectadas por la misma vía de acceso, los cerros Chiconquihutl y el cerro sin nombre ubicado en las coordenadas  $18^{\circ}52'43.2''N$   $98^{\circ}42'01.0''O$ , establecen una frontera natural entre ambos

poblados y forman una especie de cuello de botella que condiciona considerablemente la traza del lugar, provocando un asentamiento urbano poco expansible.

Esta traza muestra la clara ventaja de estar limitada en el norte por la topografía, y muestra desventajas como la diferencia en las dimensiones y características de las vialidades, pues conforme se alejan del centro se van reduciendo y tienden a carecer de pavimentación, además de las pronunciadas pendientes que se presentan para llegar a las colonias ubicadas al norte de ambas localidades. Debido a ello estas zonas ya no cuentan con infraestructura hidráulica y eléctrica, provocando que los habitantes resuelvan sus necesidades sin planeación o asesoría, perforando ductos de agua potable para poder conectarse, provocando fugas de agua etc.

La conformación de la imagen urbana en la zona presenta detalles significativos ya que con el paso del

tiempo ha ido adquiriendo cambios en su conformación. Al evaluar las diferentes características encontradas en la zona observamos dos sistemas constructivos. El primero está fomentado por el uso de adobe y cubiertas a base de lambrines de madera y teja de barro plana. Esta tipología pertenece a las casas más viejas de cada localidad y podría considerarse como la tipología característica de la zona de estudio hace algunos años.



Fotografía 1. Vista de desde el exterior de una construcción de adobe, y piedra en Hueyapan. En la parte superior izquierda del muro de piedra se puede observar una pintura representando una vista desde una de las calles del poblado. AUTOR: Michelle

Télez.

Sin embargo, el presente neoliberalismo obliga a adquirir materiales que comúnmente se consumen en el mercado con el concepto de modernidad. Esto ha provocado una transformación radical en la imagen urbana, no solo en la zona de estudio, sino en la micro-región. La idealización de convertir las comunidades en ciudades ha provocado una composición de materiales incompatibles y que, sin embargo, por el desconocimiento del usuario, se utilizan. En este sentido encontramos la segunda tipología, construcciones a base de tabique y concreto armado; e incluso combinaciones entre ambos sistemas constructivos.

Las vialidades, al igual que las construcciones, han tenido el mismo comportamiento, los empedrados (piedra bola) han ido desapareciendo, mientras que el concreto asfáltico ha dominado las calles, en las que cada vez es más común encontrar edificaciones de dos niveles que limitan la vista hacia el medio natural que rodea la zona.

Dentro de la propuesta se plantea la recuperación de la imagen urbana de ambas localidades ya que forma parte del patrimonio cultural de la comunidad. La textura del adobe, junto con el empedrado de las calles forma parte irremplazable del contexto urbano y, enmarcado por su entorno natural, un cuadro característico de la zona.



Fotografía 2. Vista exterior de una vivienda y su entorno en Hueyapan. AUTOR: Michelle Téllez

Dentro del área urbana se pueden encontrar como atractivos visuales y/o puntos de reunión de los pobladores los siguientes elementos:

- HITOS:

- o Iglesia de Santo Domingo en San Andrés Hueyapan

- o Iglesia de San Antonio Alpanocan

Ambas afectada por los sismos del 19 de septiembre, las misas se llevan a cabo en el atrio.

- o Plaza cívica de Hueyapan

- NODOS:

- o Mercado en San Andrés Hueyapan

Afectado por los sismos de septiembre del 201, actualmente está sin uso.

- o Centro de Salud en San Andrés Hueyapan

Está en restauración y sin uso actualmente

- o Centro de Salud en San Antonio Alpanocan

- o Plaza Cívica

- o Mirador en San Andrés Hueyapan

Este mirador cuenta con un deterioro por falta de mantenimiento y escasas de concurrencia de gente.

- **BORDES:**

- o Cerros

Las partes más altas de las localidades también funcionan como sitios de interés, pues ofrecen una vista de los completa de los poblados o del medio físico natural, sin embargo, funcionan como bordes pues limitan el paso.

- o Barrancas

Ubicadas en ambos lados de Alpanocan y en algunos puntos de Hueyapan, establecen una frontera para el traslado o crecimiento de la población.



Fotografía 3. Vista de Hueyapan desde el Centro Ecoturístico ubicado al norte de la comunidad. AUTOR: Michelle Téllez.



Fotografía 4. Vista de Alpanocan, desde la Iglesia ubicada en el cerro Ermita. AUTOR:

Michelle Téllez

Si bien la división política cumple su papel en el ámbito legal administrativo, Alpanocan y Hueyapan mantienen una estrecha relación por medio de sus vías de comunicación, las cuales unen de forma económica y cultural a ambos sitios.

Estas vialidades pueden clasificarse de acuerdo, con la NOM-034-SCT2-2011 en:

<p><b>Vía primaria:</b> Facilita el flujo del tránsito vehicular continuo o controlado por semáforos, entre distintas áreas de una zona urbana, con la posibilidad de reserva para carriles exclusivos, destinados a la operación de vehículos de emergencia.</p>	<p><b>Vía de circulación continua:</b> Sus intersecciones generalmente son a desnivel; las entradas y las salidas están situadas en puntos específicos, con carriles de aceleración y desaceleración. En algunos casos cuentan con calles laterales de servicio en ambos lados de los arroyos centrales separados por camellones.</p>	<p><b>Anular o periférica:</b> Vía de circulación continua perimetral, dispuesta en anillos concéntricos que intercomunican la estructura vial en general.</p>
	<p><b>Arteria principal</b> Con intersecciones controladas por semáforos en gran parte de su longitud. Conecta a los diferentes núcleos de la zona urbana, es de extensa longitud y con volúmenes de tránsito considerables. Puede contar con intersecciones a nivel o desnivel, de uno o dos sentidos de circulación, con o sin faja separadora. Puede contar con carriles exclusivos para el transporte público de pasajeros en el mismo sentido o en contraflujo.</p>	<p><b>Radial:</b> Vía de circulación continua que parte de una zona central hacia la periferia y está unida con otras radiales mediante anillos concéntricos.</p>
		<p><b>Viaducto:</b> Vía de circulación continua, de doble circulación, independiente una de la otra y sin cruces a nivel.</p>
		<p><b>Eje vial:</b> Arteria principal, generalmente de sentido único de circulación preferencial, sobre la que se articula el sistema de transporte público de superficie y carril exclusivo en el mismo sentido o en contraflujo.</p>
		<p><b>Avenida primaria:</b> Arteria principal de doble circulación, generalmente con camellón al centro y varios carriles en cada sentido.</p>
		<p><b>Paseo:</b> Arteria principal de doble circulación de vehículos con zonas arboladas, longitudinales y paralelas a su eje.</p>
		<p><b>Calzada:</b> Arteria principal que, al salir del perímetro urbano, se transforma en carretera, o que liga la zona central con la periferia urbana, prolongándose en una carretera.</p>
<p><b>Vía secundaria:</b> Facilita el flujo del tránsito vehicular no continuo, generalmente controlado por semáforos entre distintas zonas de la ciudad.</p>	<p><b>Avenida secundaria o calle colectora:</b> Liga el subsistema vial primario con las calles locales; tiene características geométricas más reducidas que las arterias principales y puede tener un tránsito intenso de corto recorrido, movimientos de vueltas, estacionamiento, ascenso y descenso de pasaje, carga y descarga, y acceso a las propiedades colindantes.</p>	
	<p><b>Calle local:</b> Se utiliza para el acceso directo a las propiedades y está ligada a las calles colectoras; los recorridos del tránsito son cortos y los volúmenes son bajos; generalmente son de doble sentido.</p>	<p><b>Residencial:</b> Calle en zona habitacional.</p>
		<p><b>Industrial:</b> Calle en zona industrial.</p>
	<p><b>Callejón:</b> Vía secundaria de un solo tramo, en el interior de una manzana con dos accesos.</p>	
	<p><b>Cerrada:</b> Vía secundaria en el interior de una manzana, con poca longitud, un solo acceso y doble sentido de circulación.</p>	
	<p><b>Privada:</b> Vía secundaria localizada en el área común de un predio y de uso colectivo de las personas propietarias o poseedoras del predio.</p>	
	<p><b>Terracería:</b> Vía secundaria abierta a la circulación vehicular y que no cuenta con ningún tipo de pavimento.</p>	

Tabla 6. Clasificación de vialidades. FUENTE: NOM-034-SCT2-2011

Las vialidades primarias encontradas en la zona de estudio que pueden considerarse como de circulación continua, comunican de forma directa a Tetela del Volcán (Cabecera municipal) con Alpanocan y Hueyapan, estas vías están pavimentadas con concreto asfáltico; tienen banquetas con sus respectivas guarniciones de concreto pobre; cuentan con dos carriles de doble sentido, cada carril mide 4.5m de ancho mientras que las banquetas tienen un máximo de 1.2m dependiendo la zona donde se encuentre.

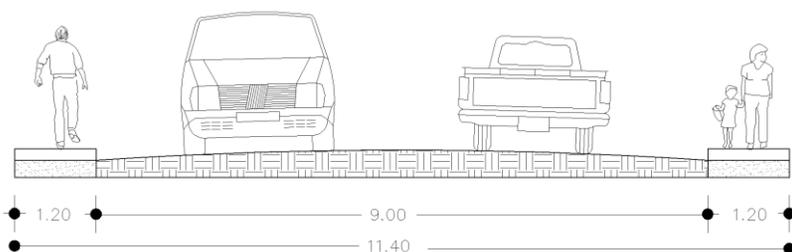


Ilustración 7. Sección vialidad primario. FUENTE: elaboración propia

Las vías secundarias comprenden el resto de la traza urbana, utilizadas por las rutas de transporte con las que la población se traslada dentro de sus comunidades. En esta clasificación se identificaron

dos tipos de vías con relación a los materiales utilizados: calles empedradas (piedra bola) y de terracería; mientras que por su uso identificamos calles colectoras, locales, callejones y cerradas, que usualmente cuentan con dos carriles de sólo un sentido (carril de circulación y de estacionamiento); y vialidades colectoras, donde se encuentra gran parte del comercio local; el resto son generalmente son de uso doméstico y poco frecuentadas por los peatones.

Las rutas de transporte van muy relacionadas a la distribución de las vías de comunicación ya que la pavimentación resulta un factor importante en el trazado de las rutas. Los tipos de transporte en la zona de estudio se catalogaron de acuerdo con área de influencia en: rutas foráneas y transporte local.

Dentro de las rutas foráneas se encontraron diversas que comunican en la micro-región, sin embargo, dentro de nuestra zona de estudio se destacaron 3:

1. Santa Cruz Cuautomatitla – Cuautla,  
Cuautla – Santa Cruz Cuautomatitla,

Estas rutas se consideran como una sola ya que usa la misma vía, y son atendidas por la misma empresa,

Estrella Roja.<sup>20</sup> Son autobuses de doble rodada con capacidad de 46 pasajeros, que cubren un horario de atención de 5:30hrs. a 21:30hrs; saliendo, ya sea de Cuautla o Santa Cruz Cuautomatitla, cada hora. Dentro de las paradas específicas de esta ruta, se encuentra el Centro de Hueyapan (frente al Palacio Municipal), aunque no cuenta con un área de ascenso/descenso;

2. Santa Cruz Cuautomatitla- Cuautla y

3. Hueyapan -Cuautla<sup>21</sup>

Estas dos últimas rutas representan las de mayor uso por parte de la población ya que hacen paradas continuas y les permiten ir exactamente al lugar de destino. El tipo de vehículos utilizados son combis y vagonetas, compuestas por 12 asientos (dependiendo el modelo). Las cuotas no son fijas y van de acuerdo con lugar de destino, rondando entre los 10\$ a 40\$. Este transporte tiene una frecuencia de 20 a 30 minutos.

---

<sup>20</sup> El precio del boleto es de 40 pesos M.N. según taquilla de la estación ubicada en Cuautla Morelos. El costo es el mismo tanto de ida, como de vuelta.

Dentro de las localidades no se encontró un sistema de transporte colectivo, sino más bien un modelo de transporte basado en taxis. Estos se encuentran organizados en 5 sitios y cuentan con una tarifa mínima de 20 pesos. Esto representa un problema si se tienen en cuenta los bajos ingresos de la población económicamente activa de la zona, pues no se provee un medio de transporte acorde con sus percepciones, lo cual limita sus traslados.

Otra de las problemáticas encontradas es la falta de una ruta de transporte específico que comunique ambas localidades, que no tendría que ser necesariamente en camiones o combis, por la corta distancia que representaría dicha ruta; y la posible congestión vial que se ocasionará entre Hueyapan y Alpanocan.

<sup>21</sup> Esta ruta hace una parada previa a Tetela del Volcán en San Antonio Alpanocan, la cual sale a la carretera que lo conecta con la localidad antes mencionada.

## **SUELO URBANO**

Para el análisis urbano de una localidad es indispensable conocer cómo ha sido su crecimiento histórico, no sólo en términos de población sino también de expansión del territorio, cómo se va poblando, los cambios que se dan en su uso y la forma en que el hombre satisface nuevas necesidades a través del apoderamiento del terreno que lo rodea.

## **CRECIMIENTO HISTÓRICO**

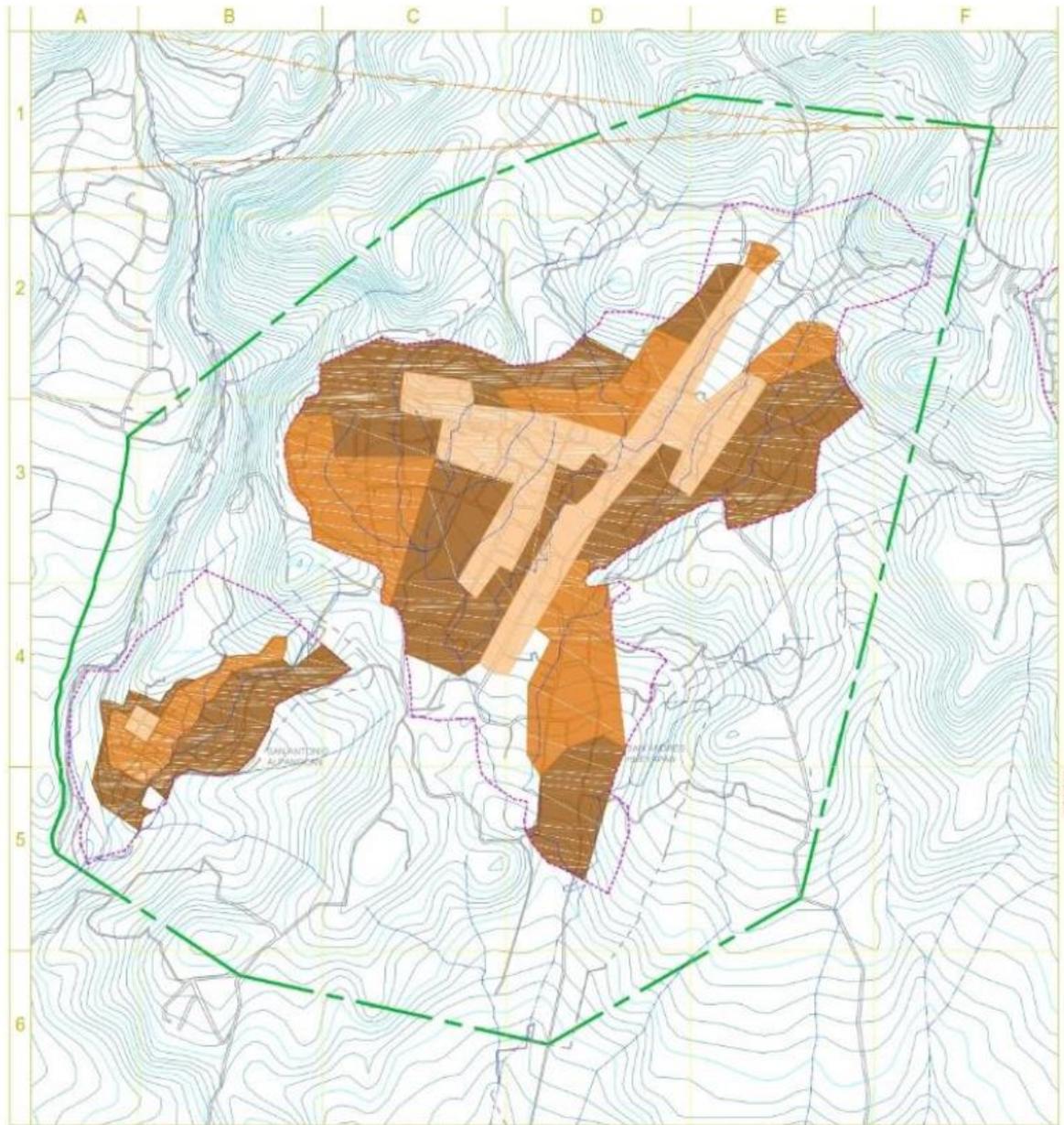
Como se ha mencionado anteriormente, las dos localidades de la zona de estudio se encuentran rodeadas por elevaciones que generan una topografía accidentada aún dentro de la mancha urbana. Los primeros asentamientos en ambas localidades, registrados en mapas del INEGI en 1980, se dan en los que actualmente fungen como centros, debido a que estas eran las áreas más planas.

En el caso de Alpanocan la mancha urbana se expandió hacia el este en un primer momento,

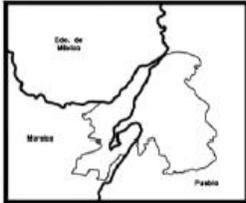
abarcando el espacio entre las dos barrancas que lo delimitan en el oriente y poniente, y posteriormente inició el crecimiento hacia el norte, hasta llegar a terrenos con mayores pendientes, como los que ocupan parte del cerro ermita.

Por otro lado, Hueyapan inicia con asentamientos dispersos en los barrios San Bartolo, San Andrés y San Miguel, detenidos por los accidentes topográficos de la zona. Con el tiempo, Hueyapan comenzó a ampliar su territorio, con un crecimiento horizontal disperso, generado por la intención de evitar terrenos con pendientes acentuadas. De esta forma surgen pequeñas colonias en partes más altas, pero en terrenos relativamente planos, causando vialidades con inclinaciones pronunciadas.

En 38 años el crecimiento poblacional ha sido lento pero disperso, ocasionando la invasión de áreas forestales y agrícolas en los poblados, por lo que se considera la densificación de la mancha urbana actual utilizando los lotes baldíos encontrados en la zona de estudio.



Croquis de Localización:



Orientación:



Zona de Estudio:

San Antonio Alpanocan y San Andrés Hueyapan

Símbología General:

- División Política
- Traza Urbana
- Línea Eléctrica
- Vialidad
- Curva de Nivel
- Escurrimiento
- Coordenada Geográfica
- Límite Zona de Estudio
- Límite del Área Urbana
- Retícula

Símbología:

- Mancha 1980
- Mancha 1995
- Mancha 2015

Plano 7. Crecimiento Histórico

## USO E INTENSIDAD DE SUELO

Debido a la falta de información documental oficial por parte de los municipios a los que pertenecen las localidades de la zona de estudio, se realizará una breve descripción y análisis de las características que se pueden apreciar en Alpanocan y Hueyapan.

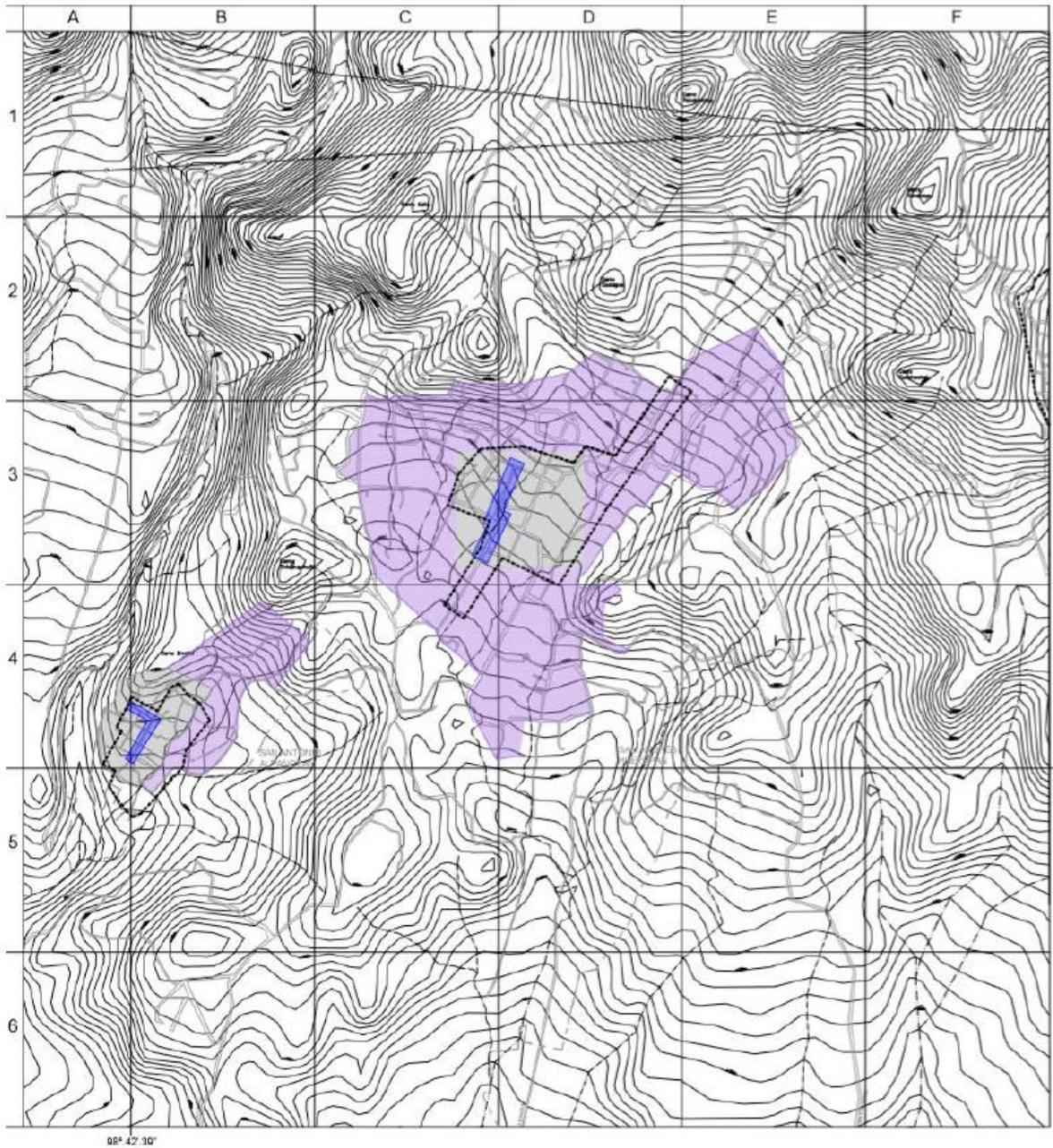
Como se mencionó en el apartado de estructura urbana, Alpanocan cuenta con un corredor comercial, por lo que la mayoría de las construcciones que se ubican sobre la vialidad Ignacio Zaragoza son de uso habitacional mixto, para admitir en la planta baja o frente del predio un local comercial; los lotes en esta parte son de medidas reducidas, con un frente aproximado de 7 a 10 metros y de 15 a 30 metros de fondo; predominan las construcciones de un solo nivel (máximo dos plantas) y una ocupación del terreno de 50%-60% área construida. En el resto de la localidad estos datos varían un poco, con predios

más extensos (mayores a 300m<sup>2</sup>) hacia las periferias y una ocupación de terreno de entre 40 a 50%.

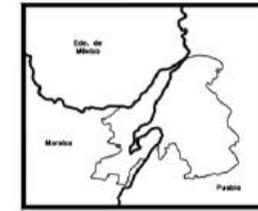
En el caso de Hueyapan, se presentan, casi en paridad, construcciones de uno y dos niveles, con una ocupación de suelo que va del 50 al 60% en la mayoría de los casos. Las construcciones ubicadas en el centro urbano son también de uso habitacional mixto, para permitir el comercio en los frentes o planta baja.

De acuerdo con los datos mencionados, se puede clasificar la zona en tres tipos de uso de suelo urbano:

- Habitacional.....270.2 Ha
- Comercial.....7.29 Ha
- Mixto.....60.09 Ha



Croquis de Localización:



Orientación:



Zona de Estudio:

San Antonio Alpanocan y San Andrés Hueyapan

Simbología General:

- División Política
- Traza Urbana
- Línea Eléctrica
- Valididad
- Curva de Nivel
- Escurrimiento
- Coordenada Geográfica
- Límite Zona de Estudio
- Límite del Área Urbana
- Retícula

Simbología:

- Comercio 7.29ha
- Habitacional 270.2ha
- Habitacional con comercio 60.09ha

Plano 8. Uso e intensidad de suelo

## DENSIDAD DE POBLACIÓN

Para establecer la densidad de población fue necesario dividir la zona de estudio por manzanas pues, como se mencionó en el apartado de crecimiento histórico, las localidades tienden a expandirse de forma irregular horizontalmente, sin concentrar el mismo número de habitantes por hectárea en los centros y periferias.

De esta forma, se tomaron como referencia tres manzanas tipo en cada localidad, que se ubican dentro del promedio encontrado para cada rango de densidad (alta, media y baja).

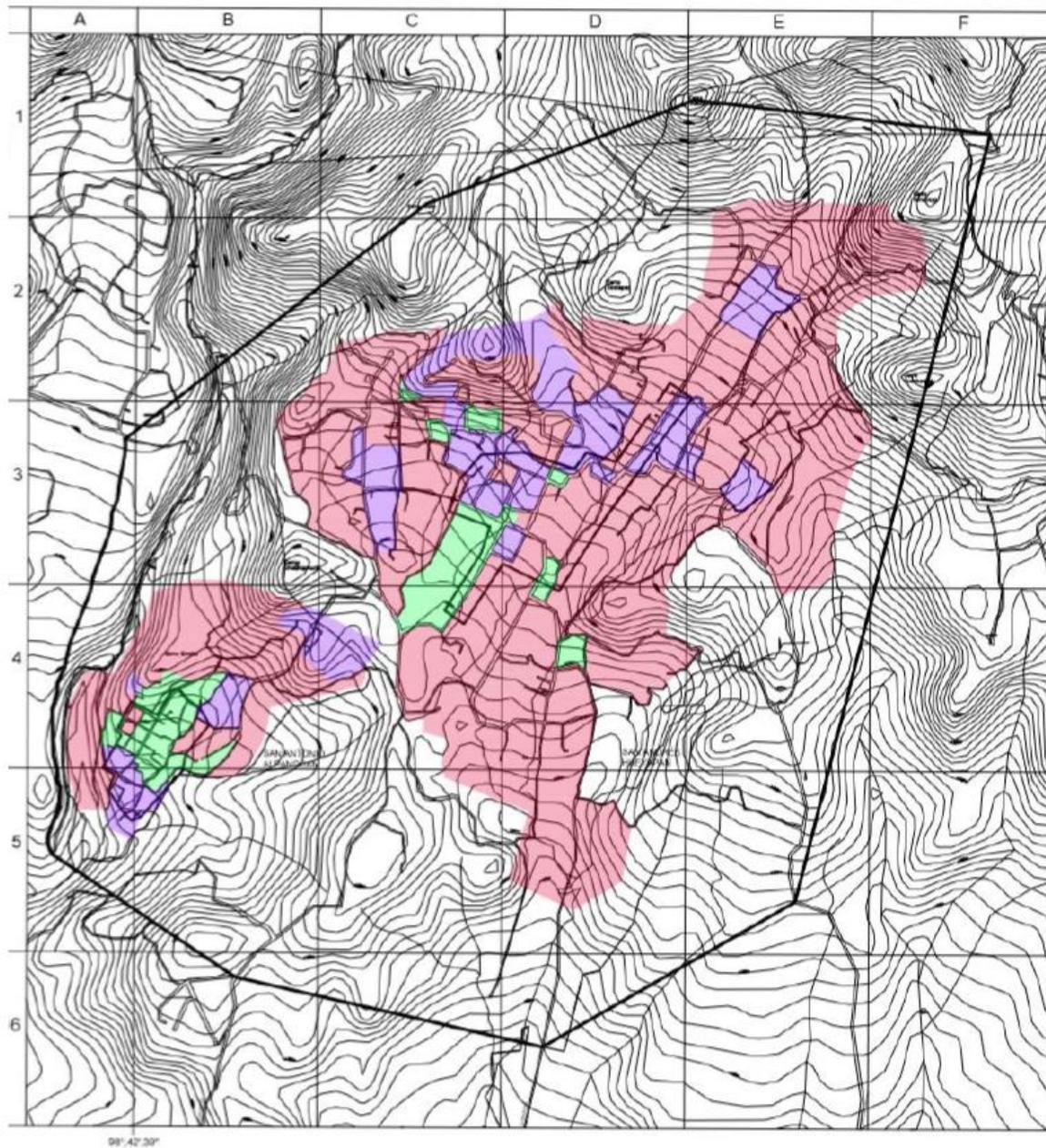
MANZANA TIPO	POBLACIÓN	VIVIENDAS	HAB/VIV	HAB/HA
HUEYAPAN				
BAJA	8	3	2.6	4
MEDIA	91	33	2.7	7.25
ALTA	326	93	3.5	15.52
ALPANOCAN				
BAJA	78	21	3.7	0.86
MEDIA	18	5	3.6	16
ALTA	212	51	4.2	57.30

Tabla 7. Densidades de población, manzanas tipo. FUENTE: elaboración propia con base en datos obtenidos por el INEGI, 2010

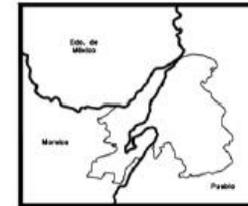
Como puede observarse en la tabla anterior, aún la densidad considerada como alta resulta baja en un

contexto urbano, las dimensiones de los predios en las periferias y el hecho de que varias personas aún conservan un espacio para siembra o animales dentro de sus terrenos.

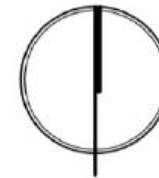
Las densidades altas se presentan mayormente en los centros, mientras que las densidades bajas se ubican a las salidas o entradas de las localidades, así como en zonas con pendientes acentuadas, ya sea cerca de cerros o barrancas. Esto se debe a la diferencia de precios de los terrenos, ya que los costos por metro cuadrado se reducen entre \$300 y \$700 al alejarse de los centros. De igual forma afecta esta distribución la tenencia de la tierra, pues la propiedad privada concentra una mayor densidad de población ya que todo el predio o la mayor parte de él se destina a la vivienda con locales comerciales, mientras que en los terrenos ejidales o comunales las parcelas tienen mayores superficies y sólo una pequeña parte de esta área se destina a la vivienda.



Croquis de Localización:



Orientación:



Zona de Estudio:

San Antonio Alpanocan y San Andrés Hueyapan

Simbología General:

- División Política
- Traza Urbana
- Línea Eléctrica
- Vialidad
- Curva de Nivel
- Escurrimiento
- Coordenada Geográfica
- Límite Zona de Estudio
- Límite del Área Urbana
- Reticula

Simbología:

- ALPANOCHAN
- ALTA: 57 hab/ha
  - MEDIA: 16 hab/ha
  - BAJA: 0.86 hab/ha
- HUEYAPAN
- ALTA: 15 hab/ha
  - MEDIA: 7 hab/ha
  - BAJA: 4 hab/ha

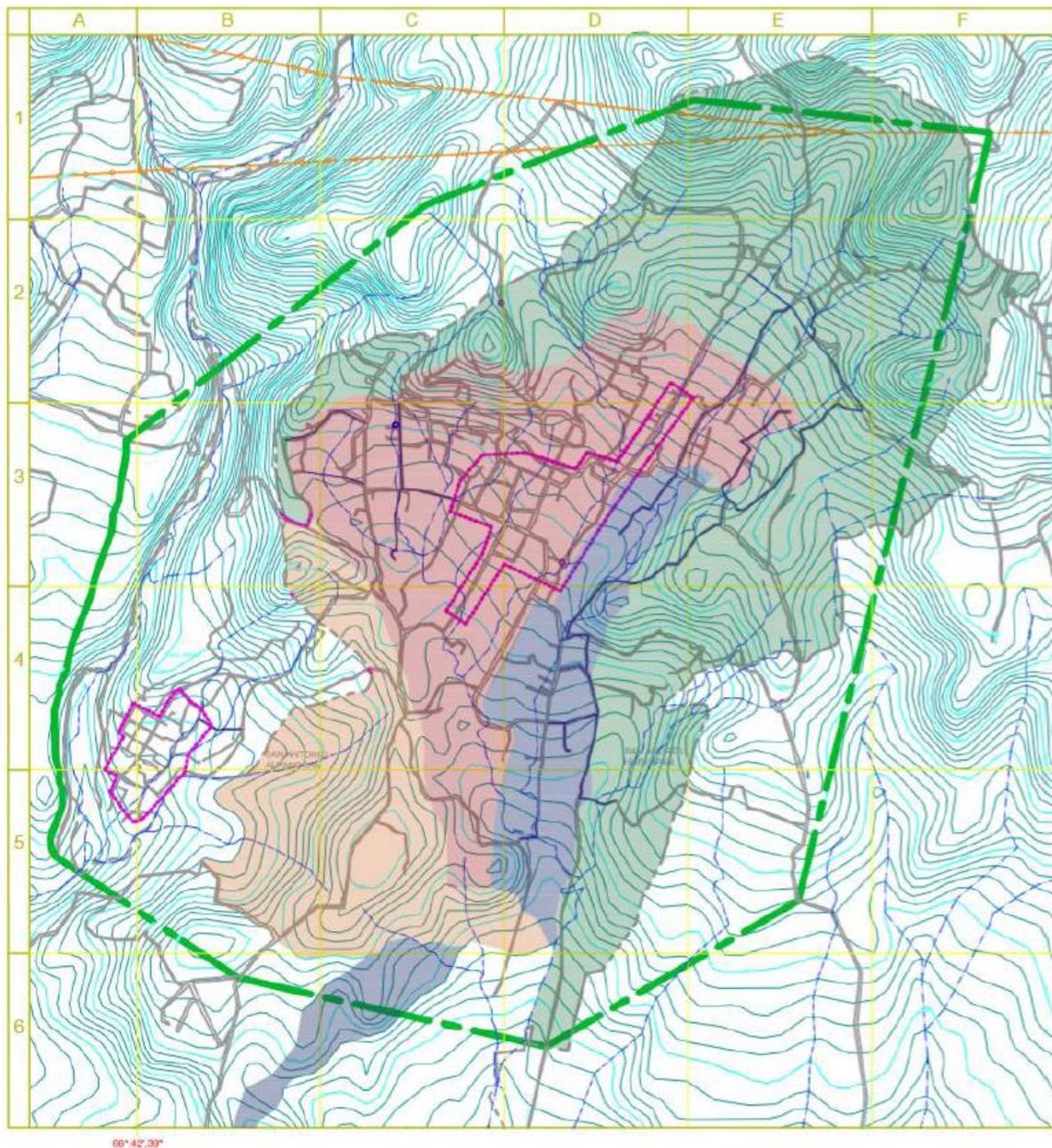
Plano 9. Densidad de población

## **TENENCIA**

Debido a la cercanía que se tiene con el parque nacional Popocatepetl, la Zona de Estudio se encuentra delimitada al noreste por formaciones montañosas y bosques que se encuentran reconocidos dentro de la jurisdicción federal. En lo que respecta a los asentamientos urbanos, la mayor parte corresponde a propiedad privada, sin embargo, aún pueden identificarse algunos predios irregulares y, hacia las faldas de los cerros, otros comunales.

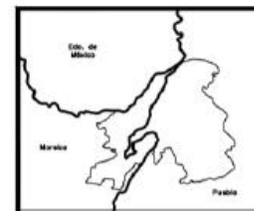
Tanto Alpanocan como Hueyapan poseen tierras ejidales, ubicadas dentro y fuera de la mancha urbana y del fundo legal de las comunidades, hacia el norte de Tetela del Volcán, en el caso de Hueyapan, y al sur de la localidad en Alpanocan. Además de esto, Hueyapan cuenta con cuatro rancherías que son consideradas pequeña propiedad rural, lo cual favorece la explotación agrícola de la tierra al tiempo que permite la vivienda.

El principal problema relacionado con la tenencia de tierra es la demarcación de cada propiedad, pues sus límites no son claros y se encuentran fuera de sus respectivas jurisdicciones, ocasionando problemas con otras localidades al momento de determinar a quién corresponde el derecho a la explotación de ciertos recursos.



66° 42' 39"

Croquis de Localización:



Orientación:



Zona de Estudio:

San Antonio Alpanocan y San Andrés Hueyapan

Simbología General:

- División Política
- Traza Urbana
- Línea Eléctrica
- Vialidad
- Curva de Nivel
- Escurrimiento
- Coordenada Geográfica
- Límite Zona de Estudio
- Límite del Área Urbana
- Retícula

Simbología:

- Propiedad Privada
- Comunal
- Ejidal
- Pequeñas Propiedades

Plano 10. Tenencia

## **INFRAESTRUCTURA**

Las comunidades en los Altos de Morelos (donde se incluyen Tetela del Volcán y Hueyapan), han estado en constante lucha por la defensa de sus derechos sobre recursos naturales, terrenos cuya delimitación no es clara y por el aprovechamiento de algunos espacios, como son barrancas, cuerpos de agua, zonas agrícolas o forestales, etc.; ocasionando conflictos entre las mismas localidades.

Un ejemplo de ello es el problema ocasionado por el aprovechamiento del manantial Ahueyocan, principal fuente de abastecimiento de agua en Hueyapan de acuerdo con el Comité del Sistema de Agua Potable, debido a que los tetelas<sup>22</sup> alegaban que este cuerpo de agua se encontraba bajo su territorio.

---

<sup>22</sup> Gentilicio común con el que se le conoce a los habitantes de Tetela.

## **INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA**

Antes de la década de 1980, el agua que se distribuía a través de mangueras en Hueyapan provenía de los escurrimientos de las barrancas, sin embargo, al iniciar las obras municipales de infraestructura la fuente de abastecimiento pasa a ser el manantial Ahueyocan.

En cuanto a la red de Alpanocan, esta proviene de los manantiales Xantamalco y El Rodeo.

Tanto Alpanocan como Hueyapan tienen una conexión de 6" de diámetro en los cuerpos de agua de los que se abastecen, distribuyendo el líquido a través de tubería de Polietileno de Alta Densidad y tubería galvanizada en una red que corre por las vialidades principales y colectoras de forma subterránea, con diámetros que van de los 4 a 6 pulgadas para la red principal.

En la localidad de San Andrés Hueyapan se localizaron dos pozos ubicados en las calles “Escape”, esquina con “Buena vista”, y a un costado del camino “Lluvia de oro”, que reciben un gasto de 26 litros por segundo (cada uno), proveniente del manantial antes mencionado.

En el caso de San Antonio Alpanocan, los tanques de abastecimiento se encontraron a las faldas de los cerros Ermita y Chiconquihuitl, en donde actualmente se encuentra la radiodifusora, y tienen una capacidad aproximada de 70 m<sup>3</sup>, mientras que en Hueyapan se tienen 5 tanques de almacenamiento, uno por cada barrio, con una capacidad estimada de 100 m<sup>3</sup>.

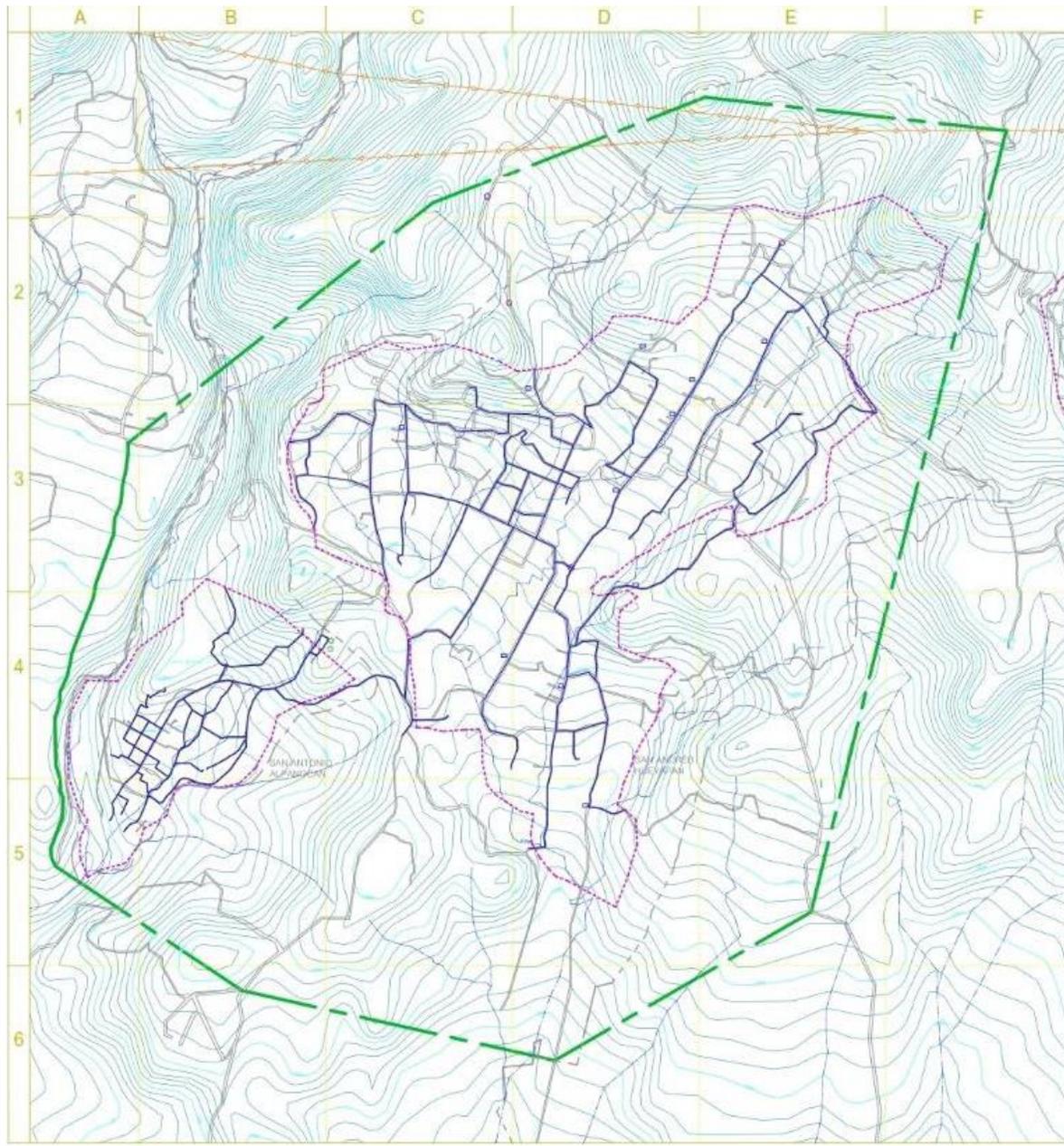
Debido a la topografía de la zona de estudio, es necesario colocar cajas rompedoras a lo largo de la red hidráulica para evitar que la presión con que viaja el líquido dañe las tuberías, por lo que es común encontrarlas en calles con pendientes pronunciadas y líneas de recorridos largos.

El consumo promedio de agua al día en la zona de estudio es de 1,395,900 litros, considerando la norma de abastecimiento de 150 litros por habitante. Esto únicamente en lo referente a consumo doméstico, lo cual abastece la red principal hidráulica. Es por ello que los pobladores han instalado una red adicional utilizada exclusivamente para riego, que corre por el centro de Hueyapan de forma superficial en algunos tramos y subterránea en otros, y se alimenta del manantial ubicado en la parte baja del cerro Tlalchichilco.

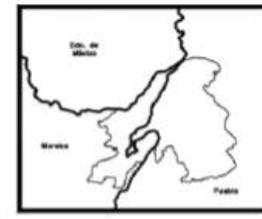
Si bien el Hueyapan no existe un problema de abasto con respecto a la disponibilidad de agua es necesario establecer límites para asegurar el aprovechamiento de este líquido en comunidades que se encuentran más al sur, como Alpanocan, que se ven afectadas por el excesivo gasto que se hace de este recurso en las localidades más cercanas al cuerpo de agua (como Hueyapan).

Por otro lado, el Comité del Sistema de Agua Potable de Hueyapan manifiesta serios problemas en su organización debido a que no existe un registro en planos de las modificaciones que se han hecho y los integrantes de este comité se renuevan cada año, con pobladores que desconocen el tendido de la red o su funcionamiento.

Además de lo antes mencionado, el sistema de distribución descrito en párrafos anteriores no abastece a la totalidad de la población, por lo que subsisten con él otras formas de obtener agua, como son los depósitos de concreto colocados en los escurrimientos de las barrancas o las conexiones clandestinas a los manantiales por medio de mangueras.



Croquis de Localización:



Orientación:



Zona de Estudio:

San Antonio Alpanocan y San Andrés Hueyapan

Simbología General:

- División Política
- Traza Urbana
- Línea Eléctrica
- Vialidad
- Curva de Nivel
- Escurrimiento
- Coordenada Geográfica
- Límite Zona de Estudio
- Límite del Área Urbana
- Retícula

Simbología:

- Depósito General
- Cajas Rompedoras
- Tanques
- Red de Agua Potable

Plano 11. Infraestructura hidráulica

## **INFRAESTRUCTURA SANITARIA**

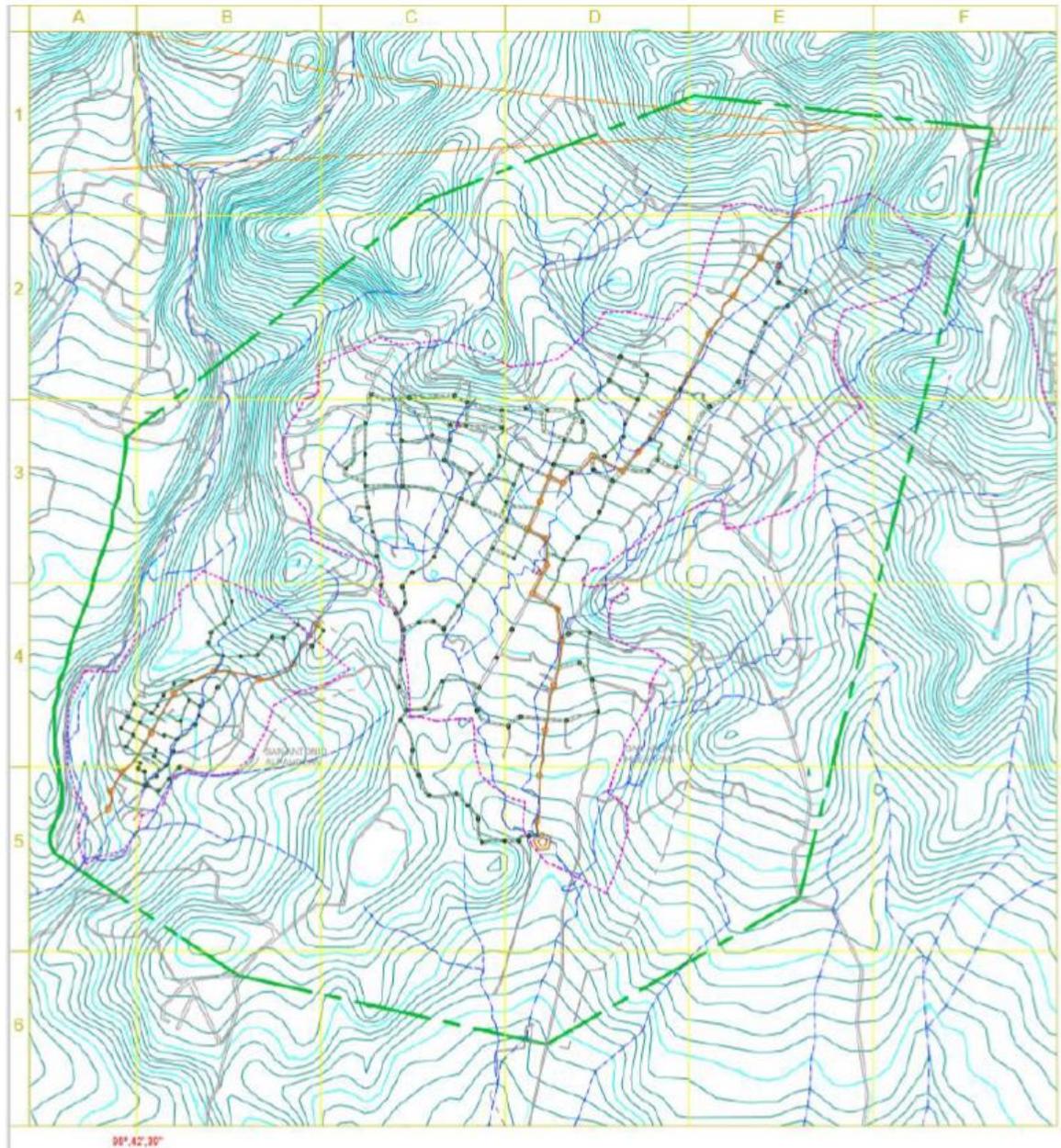
A pesar de que ambas localidades cuentan con conexión a la red sanitaria, esta no se encuentra en uso, ya que, en el caso de Hueyapan, se está a la espera de un proyecto de tratamiento de agua y en Alpanocan no hay acceso para todas las viviendas.

Esta infraestructura tiene en San Andrés Hueyapan una cobertura del 80%, con una línea principal que pasa por la avenida poniente y desemboca hacia la carretera estatal Tlacotepec. En el caso de Alpanocan la red principal pasa por la vialidad Ignacio Zaragoza.

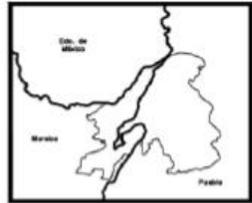
La falta de uso en esta red representa un problema debido a que, a pesar de que las fosas utilizadas tienen una capacidad limitada, al interior de algunas viviendas aún no se encuentra el tendido de la red sanitaria puesto que no lo consideran necesario.

Otro inconveniente identificado es que algunas partes de las redes colectoras secundarias no tienen continuidad hacia la principal y desembocan en los escurrimientos naturales que corren por las

barrancas, generando una fuente de contaminación para las localidades que buscan aprovechar las corrientes de agua de estas corrientes intermitentes.



Croquis de Localización:



Orientación:



Zona de Estudio:

San Antonio Alpanoacan y San Andrés Hueyapan

Simbología General:

- División Política
- Traza Urbana
- Línea Eléctrica
- Vialidad
- Curva de Nivel
- Ecurrimiento
- Coordenada Geográfica
- Límite Zona de Estudio
- Límite del Área Urbana
- Retícula

Simbología:

- Planta de Tratamiento de Agua
- Pozo de Visita Común
- Tubería principal PEAD 48"
- Rejilla de Alcantarillado
- Registro de Red Sanitaria
- Red Secundaria de Drenaje

Plano 12. Infraestructura sanitaria

## **INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA**

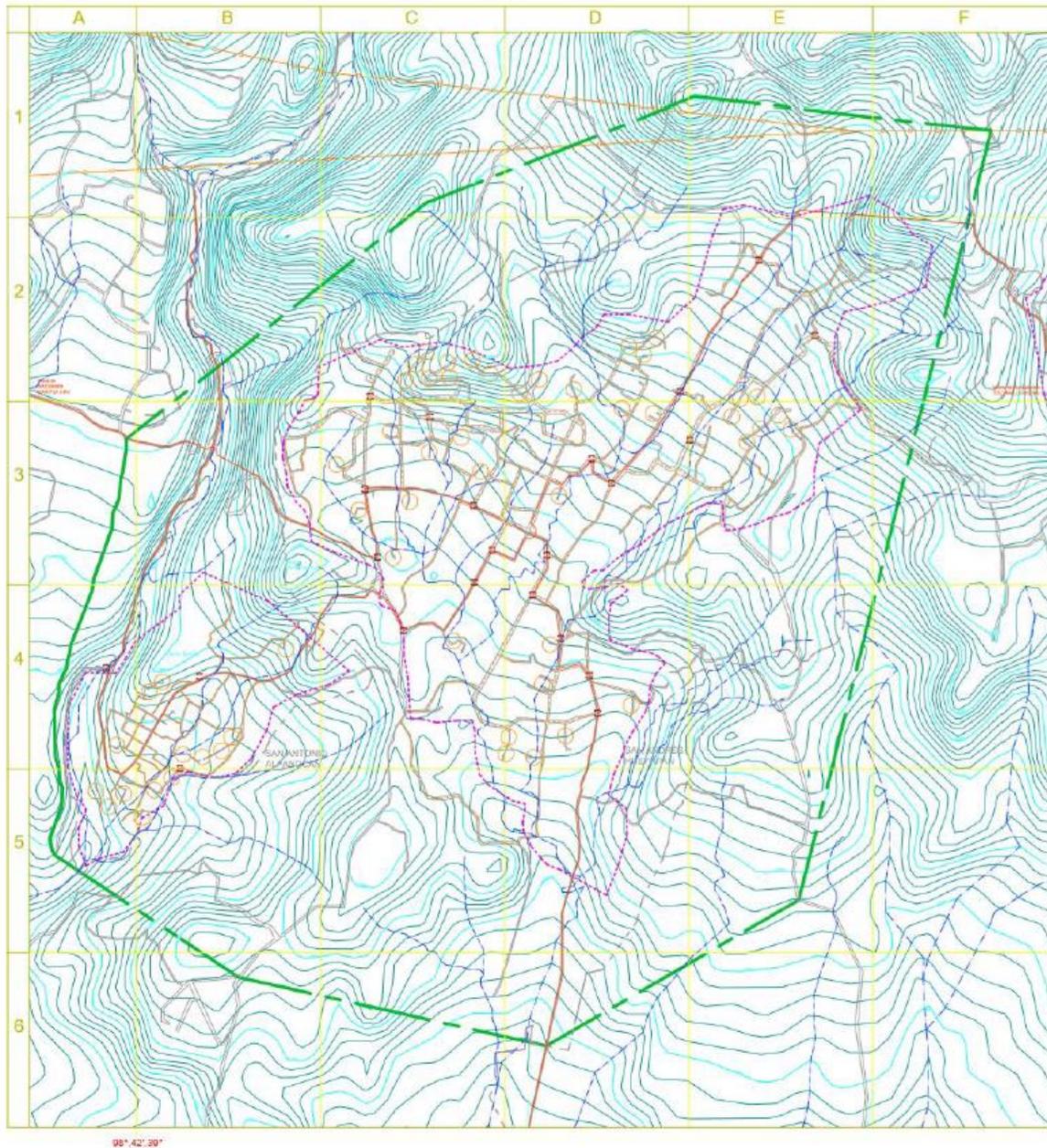
La energía eléctrica que abastece a Hueyapan proviene de la subestación Cuautla con un voltaje de 23 Kv, mientras que la que abastece a Alpanocan proviene del municipio de Tochimilco.

En la zona de estudio se encontraron transformadores de 70, 45 y 30 kva, que funcionan para la distribución de energía al interior de los barrios y manzanas. Estos transformadores se encuentran en buen estado y la energía dotada resulta suficiente para el abasto actual y a largo plazo de la zona.

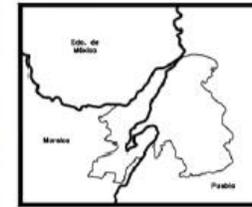
Esta infraestructura tiene una cobertura del 100% para la zona de estudio y proporciona además el alumbrado que corre por las carreteras principales y calles secundarias, en el caso de Hueyapan.

El principal problema en este punto se da en Alpanocan con la delimitación de los predios, pues en algunos casos el alumbrado público y los postes de luz se encuentran dentro de los terrenos.

A pesar de que las necesidades de energía eléctrica en la población se encuentran cubiertas con la red actual el tendido de la red se da generando ángulos agudos u obtusos, que dificultan el crecimiento de esta red.



Croquis de Localización:



Orientación:



Zona de Estudio:

San Antonio Alpanocan y San Andrés Hueyapan

Simbología General:

- División Política
- Traza Urbana
- Línea Eléctrica
- Vialidad
- Curva de Nivel
- Escurrimiento
- Coordenada Geográfica
- Límite Zona de Estudio
- Límite del Área Urbana
- Retícula

Simbología:

- Media tensión
- Baja Tensión
- Transformador de Poste
- Zonas sin Alumbrado Público

Plano 13. Infraestructura eléctrica

## **EQUIPAMIENTO URBANO**

Como se mencionó en el capítulo **ÁMBITO REGIONAL**, la zona de estudio muestra dependencia a otras localidades por el nivel de servicio al que pertenecen, es decir, salen de la zona para poder atenderse o desempeñar algunas actividades recreativas, educativas, culturales, etc. Es por ello que resulta indispensable conocer las necesidades actuales y futuras en cuanto a equipamiento pues, cubrir al menos los requerimientos básicos de la población puede dotar a las localidades de autonomía en este sentido.

En la zona de estudio se identificaron diversos elementos de equipamiento urbano que fueron dañados por el sismo, tales como primarias, biblioteca, mercado, palacio municipal, entre otros. Además de la obvia necesidad de rehabilitar estos espacios, se identificaron déficit en casi todos los sistemas establecidos por SEDESOL, tal como se muestra en la Tabla 8 (página 82).

Tomando en cuenta los plazos propuestos para la implementación de la estrategia de desarrollo pueden establecerse las necesidades futuras de equipamiento que demandará la zona en los siguientes 30 años, como se muestra en las tablas 9, 10 y 11 (páginas 83-84).

**EQUIPAMIENTO URBANO ACTUAL 2018  
INVENTARIO Y CÁLCULO DE DÉFICIT.**

POBLACIÓN =		9306 habitantes		NIVEL DE SERVICIO= BÁSICO						
SISTEMA	ELEMENTO	UBS	% de la pob. total	Población a atender	hab/UBS atendida	UBS Necesario	UBS Existente	DÉFICIT	SUPERÁVIT	
EDUCACIÓN	Jardín de niños	aula	7.00%	651	35 alum/aula	19	8	11	0	
	Primaria	aula	18.00%	1675	50 alum/aula	34	44	0	10	
	Secundaria técnica	aula	4.50%	419	50 alum/aula	8	12	0	4	
	Telesecundaria	aula	3.50%	326	50 alum/aula	7	6	1	0	
	Preparatoria por cooperativa	aula	5.00%	465	50 alum/aula	9	0	9	0	
CULTURA	Biblioteca municipal*	m2 construidos	85%	7910	28 usua/m2	283	40	243	0	
	Museo de sitio	m2 construidos	90%	8375	160 usua/m2	52	0	52	0	
	Auditorio	butaca	85%	7910	120 hab/butaca	66	150	0	84	
	Casa de cultura	m2 construidos	85%	7910	70 hab/m2	113	0	113	0	
	Centro social popular	m2 construidos	75%	6980	20 hab/m2	349	0	349	0	
SALUD	Centro de salud rural	consultorio	100%	9306	5000 hab/con	2	2	0	0	
	Unidad de medicina familiar	consultorio	50%	4653	4800 hab/cons	1	0	1	0	
	Puesto de socorro	camilla	90%	8375	6000 hab/camilla	1	0	1	0	
ASISTENCIA SOCIAL	Guardería infantil	cuna	2.70%	251	9 cun/mod	28	0	28	0	
COMERCIO	Tienda rural regional conasupo	tienda	75%	6980	1500 fam/mes	5	0	5	0	
	Mercado público	puesto	100%	9306	160 hab/pto	58	121	0	63	
	Mercado sobre rueda	puesto	100%	9306	130 hab/pto	72	40	32	0	
COMUNICACIONES	Agencia de correos	ventanilla	85%	7910	8500 hab/vent	1	0	1	0	
	Oficina radiofónica	ventanilla	62%	5770	1000 hab/vent	6	0	6	0	
	Unidad remota de líneas	línea telefónica	85%	7910	8 hab/línea	989	0	989	0	
TRANSPORTE	Central de autobuses de pasajeros	cajón de abordaje	100%	9306	2100 hab/cajon	4	0	4	0	
	Central de servicio de carga	cajón de carga	20%	1861	2000 hab/cajón	1	0	1	0	
RECREACIÓN	Plaza cívica	m2	100%	9306	6.25 hab.	1489	1225	264	0	
	Juegos infantiles	m2 de terreno	33%	3071	2 hab/m2	1535	0	1535	0	
	Jardín vecinal	m2 de jardín	100%	9306	1 hab/m2	9306	0	9306	0	

DEPORTE	Módulo deportivo	m2 de cancha	60%	5584	3.5	hab/m2	1595	200	1395	0
	Salón deportivo	m2 construidos	60%	5584	35	hab/m2	160	0	160	0
ADMON, SEGURIDAD Y JUSTICIA	Palacio municipal *	m2	100%	9306	25	hab/m2	372	0	372	0
	Delegación municipal *	m2	100%	9306	50	hab/m2	186	0	186	0
SERVICIOS	Comandancia policía	m2	100%	9306	165	hab/m2	56	0	56	0
	Cementerio	fosa	100%	9306	28	hab/fosa	332	179	153	0
	Basurero	m2 de terreno	100%	9306	5	hab/m2	1861	0	1861	0

\* El equipamiento existe dentro de la zona de estudio pero se encuentra en malas condiciones, por lo que no está en funcionamiento

NOTA: Los porcentajes de población a atender fueron tomados de la situación actual de las localidades (estructura por grupos etarios, PEA y ocupación de la PEA)

Tabla 8. Inventario de equipamiento urbano actual (2018). FUENTE: elaboración propia con datos obtenidos del Sistema Normativo de Equipamiento Urbano de Sedesol

#### EQUIPAMIENTO URBANO NECESARIO AL 2024

POBLACIÓN =		10261 habitantes		NIVEL DE SERVICIO= MEDIO						
SISTEMA	ELEMENTO	UBS	% de la población total	Población a atender por norma	hab/UBS atendida	UBS Necesario	UBS Existente	DÉFICIT	SUPERÁVIT	
EDUCACIÓN	JARDÍN DE NIÑOS	aula	7.00%	718	35 alum/aula	21	8	13	0	
	PRIMARIA	aula	18.00%	1847	50 alum/aula	37	44	0	7	
	SECUNDARIA TÉCNICA	aula	5.00%	513	50 alum/aula	10	12	0	2	
	TELESECUNDARIA	aula	3.50%	359	50 alum/aula	7	6	1	0	
	PREPARATORIA POR COOPERATIVA	aula	5.00%	513	50 alum/aula	10	0	10	0	
CULTURA	BIBLIOTECA MUNICIPAL	m2 construidos	85%	8722	28 usuar/m2	311	40	271	0	
	MUSEO DE SITIO	m2 construidos	90%	9235	160 usuar/m2	58	0	58	0	
	AUDITORIO	butaca	85%	8722	120 hab/but	73	150	0	77	
	CASA DE CULTURA	m2 construidos	85%	8722	70 hab/m2	125	0	125	0	
	CENTRO SOCIAL POPULAR	m2 construidos	75%	7696	20 hab/m2	385	0	385	0	
SALUD	CENTRO DE SALUD RURAL	consultorio	100%	10261	5000 hab/con	2	2	0	0	
	UNIDAD DE MEDICINA FAMILIAR	consultorio	50%	5130	4800 hab/cons	1	0	1	0	
	PUESTO DE SOCORRO	camilla	90%	9235	6000 hab/camilla	2	0	2	0	
ASISTENCIA SOCIAL	GUARDERÍA INFANTIL	cuna	2.70%	277	9 cun/mod	31	0	31	0	

COMERCIO	TIENDA RURAL REGIONAL CONASUPO	tienda	70%	7182	1500	fam/mes	5	0	5	0
	MERCADO PÚBLICO	puesto	100%	10261	160	hab/pto	64	121	0	57
	MERCADO SOBRE RUEDA	puesto	100%	10261	130	hab/pto	79	40	39	0
COMUNICACIONES	AGENCIA DE CORREOS	ventanilla de atención	85%	8722	8500	hab/ventanilla	1	0	1	0
	OFICINA RADIOFÓNICA	ventanilla de atención	62%	6362	1000	hab/ventanilla	6	0	6	0
	UNIDAD REMOTA DE LINEAS	línea telefónica	85%	8722	8	hab/linea	1090	0	1090	0
TRANSPORTE	CENTRAL DE AUTOBUSES DE PASAJEROS	cajón de abordaje	100%	10261	2100	hab/cajon	5	0	5	0
	CENTRAL DE SERVICIO DE CARGA	cajón de carga	20%	2052	2000	hab/cajón	1	0	1	0
RECREACIÓN	PLAZA CÍVICA	m2	100%	10261	6.25	hab.	1642	1225	417	0
	JUEGOS INFANTILES	m2 de terreno	33%	3386	2	hab/m2	1693	0	1693	0
	JARDÍN VECINAL	m2 de jardín	100%	10261	1	hab/m2	10261	0	10261	0
	PARQUE DE BARRIO +	m2 de parque	100%	10261	1	hab/m2	10261	0	10261	0
	CINE	butaca	90%	9235	100	hab/buta	92	0	92	0
DEPORTE	MÓDULO DEPORTIVO	m2 de cancha	60%	6156	3.5	hab/m2	1759	200	1559	0
	SALÓN DEPORTIVO	m2 construidos	60%	6156	35	hab/m2	176	0	176	0
ADMON, SEGURIDAD Y JUSTICIA	PALACIO MUNICIPAL	m2	100%	10261	25	hab/m2	410	0	410	0
	DELEGACIÓN MUNICIPAL	m2	100%	10261	50	hab/m2	205	0	205	0
SERVICIOS	COMANDANCIA POLICÍA	m2	100%	10261	165	hab/m2	62	0	62	0
	CEMENTERIO	fosa	100%	10261	28	hab/fosa	366	179	187	0
	BASURERO	m2 de terreno	100%	10261	5	hab/m2	2052	0	2052	0
	ESTACIÓN GASOLINA +	bomba	15%	1539	2250	hab/bomb	1	0	1	0

+ El equipamiento marcado no se considera como indispensable, sino condicionado, pero lo tomamos como propuesta debido a que resulta necesario dentro de la implementación de la estrategia de desarrollo

NOTA: Los porcentajes de población a atender fueron tomados de la hipótesis de comportamiento de las localidades (estructura por grupos etarios, PEA y ocupación de la PEA)

Tabla 9. Equipamiento, necesidades futuras (2024). FUENTE: elaboración propia con datos obtenidos del Sistema Normativo de Equipamiento Urbano de Sedesol

	PARQUE DE BARRIO +	m2 de parque	100%	11555	1	hab/m2	11555	0	11555	0
	CINE	butaca	90%	10400	100	hab/buta	104	0	104	0
DEPORTE	MÓDULO DEPORTIVO	m2 de cancha	60%	6933	3.5	hab/m2	1981	200	1781	0
	SALÓN DEPORTIVO	m2 construidos	60%	6933	35	hab/m2	198	0	198	0
ADMON, SEGURIDAD Y JUSTICIA	PALACIO MUNICIPAL	m2	100%	11555	25	hab/m2	462	0	462	0
	DELEGACIÓN MUNICIPAL	m2	100%	11555	50	hab/m2	231	0	231	0
SERVICIOS	COMANDANCIA POLICÍA	m2	100%	11555	165	hab/m2	70	0	70	0
	CEMENTERIO	fosa	100%	11555	28	hab/fosa	413	179	234	0
	BASURERO	m2 de terreno	100%	11555	5	hab/m2	2311	0	2311	0
	ESTACIÓN GASOLINA +	bomba	15%	1733	2250	hab/bomb	1	0	1	0

+ El equipamiento marcado no se considera como indispensable, sino condicionado, pero lo tomamos como propuesta debido a que resulta necesario dentro de la implementación de la estrategia de desarrollo

NOTA: Los porcentajes de población a atender fueron tomados de la hipótesis de comportamiento de las localidades (estructura por grupos etarios, PEA y ocupación de la PEA)

Tabla 10. Equipamiento, necesidades futuras (2030). FUENTE: elaboración propia con datos obtenidos del Sistema Normativo de Equipamiento Urbano de Sedesol

#### EQUIPAMIENTO URBANO NECESARIO AL 2040

POBLACIÓN =		13213 habitantes		NIVEL DE SERVICIO= MEDIO						
SISTEMA	ELEMENTO	UBS	% de la población total	Población a atender por norma	hab/UBS atendida	UBS Necesario	UBS Existente	DÉFICIT	SUPERÁVIT	
EDUCACIÓN	JARDÍN DE NIÑOS	aula	7.00%	925	35 alum/aula	26	8	18	0	
	PRIMARIA	aula	18.00%	2378	50 alum/aula	48	44	4	0	
	SECUNDARIA TÉCNICA	aula	5.00%	661	50 alum/aula	13	12	1	0	
	TELESECUNDARIA	aula	3.50%	462	50 alum/aula	9	6	3	0	
	PREPARATORIA POR COOPERATIVA	aula	5.00%	661	50 alum/aula	13	0	13	0	
CULTURA	BIBLIOTECA MUNICIPAL	m2 construidos	85%	11231	28 usuar/m2	401	40	361	0	
	MUSEO DE SITIO	m2 construidos	90%	11892	160 usuar/m2	74	0	74	0	
	AUDITORIO	butaca	85%	11231	120 hab/but	94	150	0	56	
	CASA DE CULTURA	m2 construidos	85%	11231	70 hab/m2	160	0	160	0	
	CENTRO SOCIAL POPULAR	m2 construidos	75%	9910	20 hab/m2	496	0	496	0	

SALUD	CENTRO DE SALUD RURAL	consultorio	100%	13213	5000	hab/con	3	2	1	0
	UNIDAD DE MEDICINA FAMILIAR	consultorio	50%	6607	4800	hab/cons	1	0	1	0
	PUESTO DE SOCORRO	camilla	90%	11892	6000	hab/camilla	2	0	2	0
ASISTENCIA SOCIAL	GUARDERÍA INFANTIL	cuna	2.70%	357	9	cun/mod	40	0	40	0
COMERCIO	TIENDA RURAL REGIONAL CONASUPO	tienda	70%	9249	1500	fam/mes	6	0	6	0
	MERCADO PÚBLICO	puesto	100%	13213	160	hab/pto	83	121	0	38
	MERCADO SOBRE RUEDA	puesto	100%	13213	130	hab/pto	102	40	62	0
COMUNICACIONES	AGENCIA DE CORREOS	ventanilla de atención	85%	11231	8500	hab/ventanilla	1	0	1	0
	OFICINA RADIOFÓNICA	ventanilla de atención	62%	8192	1000	hab/ventanilla	8	0	8	0
	UNIDAD REMOTA DE LINEAS	línea telefónica	85%	11231	8	hab/linea	1404	0	1404	0
TRANSPORTE	CENTRAL DE AUTOBUSES DE PASAJEROS	cajón de abordaje	100%	13213	2100	hab/cajon	6	0	6	0
	CENTRAL DE SERVICIO DE CARGA	cajón de carga	20%	2643	2000	hab/cajón	1	0	1	0
RECREACIÓN	PLAZA CÍVICA	m2	100%	13213	6.25	hab.	2114	1225	889	0
	JUEGOS INFANTILES	m2 de terreno	33%	4360	2	hab/m2	2180	0	2180	0
	JARDÍN VECINAL	m2 de jardín	100%	13213	1	hab/m2	13213	0	13213	0
	PARQUE DE BARRIO +	m2 de parque	100%	13213	1	hab/m2	13213	0	13213	0
	CINE	butaca	90%	11892	100	hab/buta	119	0	119	0
DEPORTE	MÓDULO DEPORTIVO	m2 de cancha	60%	7928	3.5	hab/m2	2265	200	2065	0
	SALÓN DEPORTIVO	m2 construidos	60%	7928	35	hab/m2	227	0	227	0
ADMON, SEGURIDAD Y JUSTICIA	PALACIO MUNICIPAL	m2	100%	13213	25	hab/m2	529	0	529	0
SERVICIOS	DELEGACIÓN MUNICIPAL	m2	100%	13213	50	hab/m2	264	0	264	0
	COMANDANCIA POLICÍA	m2	100%	13213	165	hab/m2	80	0	80	0
	CEMENTERIO	fosa	100%	13213	28	hab/fosa	472	179	293	0
	BASURERO	m2 de terreno	100%	13213	5	hab/m2	2643	0	2643	0
	ESTACIÓN GASOLINA +	bomba	15%	1982	2250	hab/bomb	1	0	1	0

+ El equipamiento marcado no se considera como indispensable, sino condicionado, pero lo tomamos como propuesta debido a que resulta necesario dentro de la implementación de la estrategia de desarrollo

NOTA: Los porcentajes de población a atender fueron tomados de la hipótesis de comportamiento de las localidades (estructura por grupos etarios, PEA y ocupación de la PEA)

Tabla 11. Equipamiento, necesidades futuras (2040). FUENTE: elaboración propia con datos obtenidos del Sistema Normativo de Equipamiento Urbano de Sedesol

## **VIVIENDA**

Dentro De la zona de estudio se identificaron 206 viviendas con dos sistemas constructivos. El primero a base de adobe, al que pertenecen las construcciones más antiguas y que, en su mayoría, ya cuentan con ampliaciones en las que mezclan ambos sistemas. El segundo, donde se utiliza tabique, block y losa maciza, este sistema es visible en viviendas más recientes.

En cuanto a calidad de vivienda se encontraron diversas construcciones afectadas por los sismos, estableciéndose una clasificación que parte de los daños identificados:

Buena: requiere únicamente de mantenimiento preventivo, en esta clasificación se encuentran viviendas que no requieren de intervención urgente y pueden continuar habitadas. Este tipo de viviendas representa el 39.88% del total en la zona de estudio.

Regular: requieren de mantenimiento correctivo, para tratar daños parciales que no afectan la

estructura. Pueden continuar habitadas, pero deben desocuparse parcial o totalmente por un corto periodo que es el de rehabilitación. En esta clasificación se encuentra el 37.25% de las viviendas de la zona de estudio.

Mala: sufrieron derrumbes parciales o totales, así como daños que comprometen la estructura. Requieren de intervención urgente y no pueden ser habitadas. El 22.88% de las viviendas en las localidades pertenece a esta clasificación.

## **MEDIO AMBIENTE**

Alejada del caos ambiental de los centros urbanos, la zona de estudio no cuenta problemas en la calidad de aire o con un serio problema de contaminación. Por lo que los principales problemas encontrados en este sentido son: fugas de agua, que, debido al pobre mantenimiento e instalación de la red hidráulica, erosionan de manera parcial la tierra.

Otro motivo serio para considerar de esta erosión lo representa los escurrimientos que bajan del

volcán Popocatepetl, provocando deslaves muy importantes en los terrenos agrícolas, esto se considera un serio conflicto ya que reduce el área a cultivar, se pierden minerales benéficos para la siembra de los diferentes productos, así como para su adecuado desarrollo, complican también el acceso a las zonas agrícolas. Resulta necesario recordar que la presencia del litosol en el área es abundante lo cual hace de la erosión del suelo se haga presente

un problema a atacar.

El deslave de los cerros en la zona norte provoca el desprendimiento de diferentes tipos de arcillas las cuales corren paralelo al cauce de los escurrimientos. El problema es considerable cuando el material tapa los alcantarillados causando inundaciones dañado las casas de los habitantes y así mismo sus áreas de cultivo imposibilitando el acceso a ellas. Estas inundaciones de igual forma contribuyen a la erosión de la tierra, ya que la

filtración del agua cambia drásticamente la composición mineral de la tierra. Estos abundantes encharcamientos se presentan en las diversas zonas agrícolas ubicadas dentro de la mancha urbana de ambas localidades, sin embargo, el centro de Alpanocan presenta la situación más severa ya que el terreno presenta grandes cantidades de arcillas expansivas, y estas al estar en contacto directo con el agua, en periodos largos de tiempo, afectan de manera directa a las cimentaciones de provocando hundimientos diferenciales o bufamiento del terreno, teniendo serias consecuencias estructurales en los diferentes inmuebles.

En capítulos anteriores se mencionó la existencia de manantiales para el uso tanto doméstico, como de riego. Al realizar el levantamiento de las condiciones ambientales del lugar, nos percatamos que en algunas zonas el estancamiento de agua, (provocada por la temporada de lluvias), contenía desechos como llantas, mangueras desgastadas, alimentos, bolsas de plástico, y algunos metales en proceso de

oxidación. Por esto es necesario dar una solución que evite la propagación a más áreas.

La tala inmoderada del municipio de Tetela del Volcán se ha expandido a la zona de estudio; como se ha explicado anteriormente, ésta da comienzo desde la época de la revolución en consecuencia de la industria papelera introducida en la época. Hoy en día la tala se encuentra moderada sin embargo se necesita dar un uso de conservación a esta zona ya que las consecuencias de este fenómeno podrían empeorar. Al no existir área forestal, los escurrimientos siguen su cauce sin permear en la tierra, provocando accidentes geográficos en la zona de estudio, así como corrientes con altas velocidades que provocan el movimiento de sedimentos de un lugar a otro.

Para contener el problema existente es necesario delimitar en primer lugar el área de conservación forestal para que de esta forma reduzca el caudal que llega a la zona de estudio. En segundo lugar, el

mejoramiento de la red de alcantarillado, así como una adecuada instalación de drenaje, mejorarían el desagüe en las zonas inundables.

En respuesta al análisis realizado se debe subrayar que se trató de implantar una organización adecuada y lógica de acuerdo con las necesidades futuras de la zona de estudio.

En primera instancia lo que se busca es re densificar la zona de acuerdo con la hipótesis de crecimiento, para lo cual se pretende ubicar en puntos estratégicos la nueva densificación, estos puntos obedecen a una estrategia de crecimiento homogénea de la mancha urbana. El crecimiento económico es parte coyuntural del contexto en el que estamos trabajando, para ello se determinó cierta área asignada a la transformación, almacenamiento y distribución de la materia prima. Este tipo de uso de suelo se ubicó en un área caracterizada por su estabilidad y accesibilidad. Para esta zona requerirá un desarrollo en vialidades,

comercio e infraestructura para poder abastecer esta zona.

La tala desmedida afecta a ambas comunidades por lo que la reforestación, y consecuentemente, su conservación resulta trascendentes dentro de los usos de suelo. Así mismo ayudará en la delimitación del crecimiento de la mancha urbana hacia zonas en las que resulten peligrosas para construir

El cultivo de la materia prima abarcara gran parte de la zona de estudio. El traslado de los campos de cultivo a las zonas industriales deberá constar con accesibilidad rápida y fluida por lo que el contacto directo con esta zona.

Las zonas aptas para crecimiento urbano se caracterizan por sus pendientes menores al 15%, se encuentran cerca de centros urbanos ya establecidos, los cuales se pueden observar más claramente en el plano de estrategia de desarrollo (que más adelante se detallará). Dentro de nuestra propuesta de lotificación, consideramos necesario

distribuir los lotes correspondientes en ciertos sectores de la zona de estudio sin que centrifique en un solo punto. Cada lotificación cuenta con un subcentro urbano que atiende a un radio de 300m, estas cuentan con salidas viales principales previamente planificadas. De igual forma la ubicación de cada una de las lotificaciones está en función del crecimiento histórico que ha tenido la zona de estudio, tratando de ésta pueda convertirse en punto de referencia.

La agricultura es la principal fuente de explotación de materia prima. No solo se comercializará el producto como tal, sino que también se transformará, y ésta se venderá. Por este motivo la cantidad de hectáreas destinadas a este sector representa más de una tercera parte del total de la zona de estudio. El área destinada al cultivo se localiza en toda la parte sur de Hueyapan y este de Alpanocan. El uso de suelo se caracteriza por la desembocadura de escurrimientos provenientes del Popocatépetl lo cual permitiría organizar las

parcelas en dos tipos, dependiendo de la temporada de lluvia, se considerarían de riego y temporal. Los escurrimientos provocados por las intensas lluvias estarían dispuestos a manera que atendieran cultivos de temporal que coincidan con la temporada de lluvia, mientras que los cultivos de riego se implantaría un sistema por goteo para el riego de los frutos.

### **PROBLEMÁTICA URBANA**

El sistema de distribución de agua no abastece a la totalidad de la población de Alpanocan, por lo que subsisten buscando otras formas de obtenerla, como son los depósitos de concreto colocados en los escurrimientos de las barrancas o las conexiones clandestinas a los manantiales por medio de mangueras. De igual forma, en la red de drenaje no hay acceso para todas las viviendas, las redes colectoras secundarias no tienen continuidad hacia la principal y desembocan en los escurrimientos naturales que corren por las barrancas, generando

una fuente de contaminación para las localidades que buscan aprovechar las corrientes de agua de estas corrientes intermitentes.

En la zona de estudio se identificaron diversos elementos de equipamiento urbano que fueron dañados por el sismo, además de la necesidad de rehabilitar estos espacios, se identificaron déficit en casi todos los sistemas establecidos por SEDESOL.

# ESTRATEGIA DE DESARROLLO

---

## ESTRATEGIA DE DESARROLLO

---

La situación neoliberal actual del país representa una limitante en el desarrollo individual de las diferentes comunidades ya que estas son vistas como fuente de explotación de materias primas y como ejercito inagotable de fuerza de trabajo. Es necesario plantear nuevas formas de desarrollo en las que las localidades puedan vivir en una adecuada sostenibilidad donde sean capaces de gestionar sus propios recursos y usarlos de la manera más conveniente para su propio beneficio.

Se busca que la zona de estudio sea el centro del desarrollo de las actividades, vinculando lo referente al campo, la transformación y el comercio de productos agrícolas, buscando una economía solidaria que requiere de la educación y la participación de los habitantes.

Por tanto, en una primera instancia se considera regularizar toda la infraestructura hidráulica,

sanitaria, y eléctrica con el fin de establecer un orden con respecto al suministro de estos servicios básicos. Con ello se busca contar con un ingreso económico definido anual. Este monto se invertirá en el desarrollo de las redes principales que cruzaran de norte a sur toda la zona de estudio con el fin de que la totalidad de la población pueda conectarse de manera gratuita cuando el usuario lo requiera.

A corto plazo (2024) se busca implementar la industria con proyectos de pequeña escala, que aprovechen el tener la producción actual del campo. Para ello es necesario que bien delimitados los usos de suelo y las áreas donde se va a desarrollar la agricultura, prohibiendo o limitando la construcción dentro de ellas. La producción se comercializará en primera instancia en la zona de estudio y posteriormente a las ciudades que comprenden la micro región.

Es necesario mencionar que los ejidatarios pretenden exportar su materia prima a Estados Unidos, por lo que dentro de esta etapa se certificarán las tierras productoras al mismo tiempo que se buscarán otros mercados para el comercio de los productos, ya que la actual dependencia con el país del norte perjudicaría económicamente los ingresos de los ejidatarios y con países latinoamericanos se pueden buscar precios más justos que mejoren la actividad económica en ambas partes.

En este mismo lapso se implementarán proyectos arquitectónicos que logren impulsar la transformación de la materia prima y el desarrollo cultural para que la población, a partir de la industria, de sus oficios y tradiciones, pueda obtener un beneficio económico e impulsar a la población que no cuenta con un ingreso fijo.

En el periodo que corresponde al 2024 al 2030 (mediano plazo) su busca consolidar el sector

agroindustrial buscando, a largo plazo, diversificar el comercio de las materias transformadas. Para un adecuado desarrollo y organización de la zona, es importante contar con una infraestructura vial ya desarrollada con el fin de agilizar el tránsito local y foráneo. De igual forma, la visión ecológica pretendida en la zona genera una responsabilidad sobre los desechos que puedan generar estas industrias por lo que será importante generar proyectos sólidos que puedan aprovechar o reducir el deterioro al ecosistema.

En este plazo resulta importante diversificar el producto a cosechar, pues si bien el aguacate se podría considerar como la base económica de la zona de estudio, el análisis que mostro la edafología del lugar, nos permite introducir la cosecha de otros productos como lo es la higuerilla, que podría no sólo alternar la producción sino también presentarse como alternativa para la producción de energías renovables.

Esta industrialización generará en la zona una migración a tanto a Hueyapan, como a Alpanocan, por lo que esta nueva población necesitará de un equipamiento adecuado para desarrollarse dentro de la zona de estudio. Esto conlleva una redensificación de la mancha urbana ya existente y la generación de centros económicos donde se pueda distribuir o vender el producto transformado.

A largo plazo, que corresponde del 2030 al 2040, se optará por tecnificar y profesionalizar a la nueva generación a través de escuelas o universidades

donde de igual forma se puedan buscar otras tecnologías para la transformación de la materia prima.

SECTOR	PROBLEMA	SOLUCIÓN	PROPUESTA	PLAZO
INFRAESTRUCTURA	Insuficiencia en la red hidrosanitaria y eléctrica.	Extensión en las redes	Aprovechamiento de los escurrimientos, conexión de la red sanitaria secundaria a la principal y una planta de tratamiento.	Corto plazo
ECONOMÍA	Independencia de municipios aledaños por falta de empleo y producción local.	Integración con Hueyapan y comunidades aledañas para el mercado interno y proyectos para la transformación de la materia prima endémica del lugar y creación de nuevos empleos	Propuesta arquitectónica de Industrias agroecológicas no contaminantes, Industrias a pequeña escala y de transformación. Y escuelas o universidades agropecuarias.	Corto, mediano y largo plazo
VIALIDAD Y TRANSPORTE	Vialidades en mal estado. Deficiencia de rutas de transporte público.	Mejoramiento de vialidades. Apoyo a transportistas en la Integridad con el medio ambiente.	Restauración de pavimentación. Propuestas de bases de transporta público.	Corto plazo
ECOLOGÍA	Manantial de uso domestico y de riego contaminado por la falta de red sanitaria en esa zona. Debido a tala Inmoderada en distintos sectores en años pasados se necesita dar usos de conservación a dichas zonas.	Delimitar en primer lugar el área de conservación forestal y rescatar el manantial para su aprovechamiento	Mejoramiento de la red de alcantarillado, así como una adecuada instalación de drenaje para mejorar el desagüe. Delimitación del crecimiento de la mancha urbana hacia zonas en las que resulten peilgrosas para construir con zonas de conservación.	Largo plazo
EQUIPAMIENTO	Deficiencia de servicios publicos y perdida de equipamiento tras el sismo.	Implementación de nuevos servicios.	Asentamiento de servicios sociales, salud, educación, cultura, comercio, etc. sobre áreas desaprovechadas.	Corto, mediano y largo plazo
VIVIENDA	Crecimiento poblacional a mediano y largo plazo, debido a los proyectos economicos generando empleos.	Distribución de los lotes correspondientes en ciertos sectores de la zona de estudio sin que se concentre en un solo punto	Lotificación de predios a corto, mediano y largo plazo.	Mediano y largo plazo
VIVIENDA	El 22.88% de las viviendas sufrieron Derrumbes parciales o totales tras la afectación del sismo, así como daños que comprometen la estructura.	Reconstrucción de viviendas tras las afectaciones del sismo	Propuestas de vivienda para las familias afectadas.	Corto plazo

**PROYECTO  
ARQUITECTÓNICO  
PLANTA  
TRANSFORMADORA DE  
AGUACATES**

## **EL PROYECTO DENTRO DE LA ESTRATEGIA**

Una de las principales fuentes económicas del país es a través del comercio y depende mucho del desarrollo que se le otorgue para impulsarlo dentro de una comunidad, ciudad o estado.

La planta transformadora de Aguacates es un Proyecto arquitectónico que en conjunto con otros proyectos dará solución a las demandas específicas encontradas dentro del poblado de San Antonio Alpanocan, en Puebla.

Ahora bien, para desarrollar y potencializar el comercio entre la población involucrada y los destinos comerciables a costos de menor inversión se pretenden hacer uso de los recursos materiales e infraestructura que provee el municipio y ciudades aledañas.

## **FUNDAMENTACIÓN DEL PROYECTO**

Debido a lo ocurrido tras el sismo del 19 de septiembre del 2017 la comunidad quedó muy afectada, como se ha mencionado muchas familias perdieron su hogar y sus trabajos, debido a esto se busca reactivar la economía internamente con proyectos que puedan generar trabajos y apoyen a la gente de la misma comunidad.

La investigación hizo ver que ya anteriormente la comunidad sufría problemas económicos debido a que las riquezas se quedaban acumuladas en las ciudades más grandes, debido al mal pago de los productos que se generaban internamente en la zona de estudio ya que no existe una organización social que pueda concentrar los bienes dentro de la zona.

La agricultura y el comercio no han sido impulsado de la manera correcta, lo que provoca un empobrecimiento en los habitantes que genera que una parte de la población se vaya a comunidades o zonas más grandes a buscar empleos. Por lo que se

ha ido acrecentando el fenómeno de migración teniendo como consecuencia desbalance en la economía local.

Es por ello que se plantea una opción viable, que consiste en ofrecer un proyecto comunitario, donde San Antonio Alpanocan sea el centro del desarrollo de las actividades, vinculando lo referente al campo, la transformación y el comercio de productos agrícolas.

El proyecto arquitectónico gira en torno al mantenimiento del campo adquiriendo sus productos en mayores cantidades fomentando una organización campesina y social que garantice el abastecimiento de los recursos y bien genere mayores empleos dentro de la comunidad. De tal manera Alpanocan como municipio afectado por el sismo del 19 de septiembre, tendrá a su disposición el proyecto arquitectónico que ofrecerá empleos dentro y fuera del mismo.

El sector primario aportará la materia prima comprando sus insumos a la gente de la localidad o localidades aledañas, de igual forma se generarán empleos en la transformadora y aumentarán los ingresos a partir de la venta y distribución de los productos a particulares y empresas interesadas.

En México el aguacate es uno de los principales cultivos perennes, ocupando el séptimo lugar en cuanto al volumen de producción. Esta fruta tiene más de 400 variedades, sin embargo, la variedad Hass es la más consumida en el ámbito mundial y es la que más se produce en México y todo el mundo.

En cuanto a los insumos que comprende Alpanocan y las comunidades aledañas podemos destacar la cosecha de aguacate donde agricultores independientes podrán ofrecer sus insumos, logrando así que este insumo pueda ser una producción constante durante todo el año que garantiza un empleo permanente exceptuando los

meses de agosto y septiembre donde se puede trabajar con los insumos ya industrializados.

Mes del año	Aguacate
Enero	•
Febrero	•
Marzo	•
Abril	•
Mayo	•
Junio	•
Julio	•
Agosto	
Septiembre	
Octubre	•
Noviembre	•
Diciembre	•

Tabla 13. Meses de abastecimientos de insumos. FUENTE: elaboración propia, 2019

En la tabla se muestra los meses en que se puede encontrar disponible el aguacate, Esto garantiza trabajo durante casi todo el año teniendo la necesidad de requerir un espacio para el almacenamiento de madurez del insumo.

## PROCESOS DE PRODUCCIÓN

### Aguacate

- Agua 64.5gr / 100gr
- Proteína 1.8gr/ 100gr
- Grasa 23.5gr /100gr
- Hidratos de Carbono 0.4gr / 100gr
- Calorías 233kcal / 100gr
- 1 aguacate = 300g

### Aceite

- En estado virgen es gourmet
- En medicamentos utópicos, en piernas ayuda a a sanar la gota y reumatismo
- Ingredientes en muchos artículos de higiene como cremas, shampoos, cosméticos, entre otras cosas

### Cáscara

- Fibra en polvo
- En medicamentos

## Hueso

- Se extrae un colorante (antocianina) que tiñe tejidos naturales y alimentos.

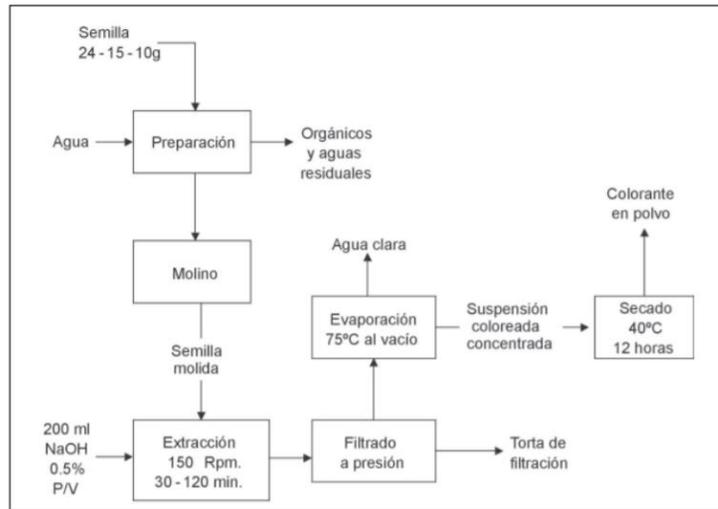
SEMILLA. A partir de esta, se extrae un colorante, que es una antocianina que con una solución de sodio y una vez procesado este extracto se obtiene un polvo soluble en agua y parcialmente soluble en alcohol etílico, que puede usarse para darle color a fibras naturales. También puede adicionarse a alimentos lácteos y de panadería para modificar su apariencia.

Parámetros del Proceso. 2hrs de extracción con agitación a 150 rpm y a una temperatura de 75°C, con una solución acuosa de NaOH al 5% y con una relación de sólido-solvente de 0.05

Análisis Económico Preliminar. Puede ser empleado en la pequeña industria con una inversión relativamente baja que comienza a generar utilidades a partir del 3er año.

## PROCESO

- Lavar la semilla (remover residuos de pulpa), secar y pasar a molinos de discos: producto de consistencia pastosa (humedad 18%).
- Semilla molida, pasar a tanque de extracción a menos de 75°C con determinada relación sólido-solvente y por tiempo definido con agitación.
- En el laboratorio el extracto obtenido se filtra por medio de una tela elástica haciendo presión, donde se obtiene la solución color café oscuro libre de sólidos y deja una torta residual.
- Finalmente se concentra un evaporador a una temperatura inferior a 75°C para obtener el producto final extraído de la semilla.  
1 aguacate = 90gr de hueso 1Kg =1.097kg de colorante polvo.



**PULPA.** El rendimiento de la pulpa del aguacate es del 63 al 67%, donde una hectárea de aguacate llega a producir 2,500 lts de aceite, donde se ve de manera creciente aportaciones en el uso culinario sustituyendo el aceite de oliva.

### PROCESO

- Pre lavado de aguacate a alta presión.
- Se retira cáscara y semilla
- Se obtiene pulpa y se agita en una marmita (1.30x.90.1.10mts) donde se extrae

aproximadamente 70 a 100 litros/día para homogenizar y llevarla a una temperatura de extracción a 50°, pasados 90 min con agua caliente 50°C pasa a máquina de decantación donde se separa el agua y el aceite del aparte sólida.

- El aceite con agua pasa a un tanque situado a 3mts de altura donde se lleva la decantación final colocando inmediatamente el aceite extraído en envases plásticos para su mercadeo.

1 aguacate = 180gr pulpa 1Kg =900gr de aceite =0.90lts

**CÁSCARA.** El polvo de la cáscara de aguacate es empleado en la industria farmacéutica ya que sirve como laxante en algunos medicamentos o bien para aumentar la fibra en productos de panadería, en este caso se ocupará en la elaboración de tes.

## PROCESO

- La cáscara limpia y libre de pulpa pasa al horno deshidratador (.80x.80x1.20mt) donde se llega a secar de 10 a 20 kg al día.
  - Posteriormente pasa a las moliendas de rodillos metálicos o apisonadores de superficie áspera o lisa que van triturando obteniendo una harina.
  - Esta pasa por los tamices que separan sus calidades.
  - Convertido en polvo se comienza a empaquetar en Bolsa Vacías de Filtros Biodegradables marca Infusione Te100
- 1 aguacate = 30gr cáscara 1Kg =120gr de polvo
- 120gr de polvo= 1.2gr por bolsita= 100 bolsitas de té
- 100 bolsitas de té= 4 cajas para venta con 25 bolsitas cada una.

## ANÁLISIS DE PRODUCCIÓN

Fuentes declaran que son obtenidas 3 Ton de aguacate por hectárea de tierra sembrada al mes. A partir de este dato se comenzará a trabajar haciendo referente que se tienen dos municipios donde se obtendrá la materia prima, uno que es la zona donde estará la transformadora y dos aledaños a ésta.

1ha = 3,000 Kg de aguacate + 2000 kg de la materia prima llevada por comunidades aledañas al mes en la transformadora haciendo jornadas laborales de un turno de ocho horas por cinco días a la semana se obtiene 20 días del mes laborables, por lo tanto:

Se transforman:  $5000\text{Kg} / 20\text{días} = 250\text{Kg/día}$

El aguacate podrá ser adquirido y almacenado en cajas de plástico tipo huacal con medidas estándar del mercado (47x29.5x26cm), que contienen 20kg/caja, la APROAM productores de aguacate maneja el precio de compra a productores entre los \$15 y \$16 por kilogramo.

## Producción Diaria

Insumo	Producto	Venta	Producción	Total	Comptencia
250kg Aguacate	225lts de pulpa de aguacate	\$100 por tarro de 500ml	450 tarros	\$45,000	Campo tropical
150 kg de semilla	165lts de tinta	\$17	1328 botellas de 125ml	\$22,576	Gran catello
100kg de cascara	12000gr de polvo d	\$15.00 por caja	400 cajas con 25 bolsitas de té cada una	\$6000	R&B Naturals Colors S.A.
<b>Total</b>				<b>\$73576</b>	

Tabla 14. Producción diaria. FUENTE: elaboración propia

Con los datos obtenidos, se pretende trabajar en la transformadora con aproximadamente 5 Ton de aguacate al mes, donde el espacio de almacén corresponderá a la cantidad empleada durante un mes.

El Aguacate en: 1 pila (1x.63x1.45mts) Guarda 20 cajas con 400Kg Requieren 18 pilas de 20 cajas

Formando un total de 5200kg

A partir estos datos se reflejará en los programas arquitectónicos las áreas y equipos que satisfarán la

demanda diaria requerida, que a su vez se verá en conjunto en la nave de transformación donde, el área total que tendrá será en función a las demandas y requerimientos, esto propiamente justificado con su propia hoja de programa arquitectónico.

## FINANCIAMIENTO

Se busca hacer un estudio financiero que sea de ayuda para corroborar la factibilidad del proyecto.

A continuación, se da una breve muestra de los recursos requeridos para el mismo y el costo total de la Planta Transformadora a partir del IMIC (INSTITUTO MEXICANO DE INGENIERIA DE COSTOS) que es una empresa mexicana, dedicada a la investigación de mercados, los precios de materiales, mano de obra y por genero de edificio.

Para un proyecto de cualquier tipo, deben considerarse los siguientes puntos:

<b>Terreno valor comercial de la zona</b>	<b>\$/m2</b>
<b>Obra exterior</b>	15%
<b>Construcción (Gasto directo- indirecto)</b>	\$/m2
<b>Proyecto y estudios</b>	10 al 15%
<b>Permisos y licencias</b>	5%
<b>Gastos notariales (escrituras)</b>	5 al 8%
<b>Mobiliario</b>	\$
<b>Equipo y herramienta</b>	\$
<b>Imprevistos</b>	15%
	Todo sobre costo actual

## FINANCIADORAS

Es la parte en que podemos buscar quienes pueden ayudar con el financiamiento del proyecto, quienes también expresan algunas condiciones como: tasa de interés, plazos de amortización y en algunos casos se manejan casos de montos mínimos o máximos.

En este caso las posibles instituciones u organismos pueden ser:

**PUBLICOS:** SAGARPA - SEMARNAT

**PRIVADOS:** BANCOMER, BANAMEX o Cualquier Banco.

## COSTOS DE EDIFICACIÓN Y OBRA EXTERIOR

A partir de cosos índice/ m<sup>2</sup> se procede a establecer los montos requeridos para lo cual se plantean etapas para su ejecución

ZONA	m2	CANTIDA	PRECIO	CALIDAD	TOTAL
OFICINAS DE INTERES MEDIO	m2	115	\$8,506.00	Media	\$978,190.00
ESTACIONAMIENTO/PATIO DE MANIOBRAS	m2	894	\$3,105.00	Media	\$2,775,870.00
AUDITORIO	m2	105	\$4,500.00	Media	\$472,500.00
OBRA EXTERIOR	m2	460	\$480.00	Media	\$220,800.00
JARDIN	m2	680	\$219.00	Media	\$148,920.00
COMEDOR	m2	67	\$4,560.00	Media	\$305,520.00
NAVE INDUSTRIAL	m2	988	\$5,037.00	Media	\$4,976,556.00
COSTO TOTAL					\$9,878,356.00

### Ira Etapa

Se construirá la parte importante del Proyecto que es la nave Industrial con un costo total de:

\$4<sup>n</sup> 976,556.00

Con un crédito de BANAMEX, en donde cada mes se hará un pago de \$110,700.74, cubriendo al final de 5 años un pago total de \$6,643,044. 38 con un interés del 12%.

### Ver tabla de amortización I

En la siguiente tabla se muestran las ganancias del primer mes, como resultado el préstamo se podría terminar de pagar antes, tomando en cuenta que las ganancias fueran así todos los meses.

Teniendo en cuenta que al mes:

	Diaria	Mes
Producción	\$73576	\$1,471,520
Compra de aguacate	5200kg	\$83,200
Salarios		\$488,000
	Ganancias al mes	\$900,320
Pago del préstamo		\$110,700.74
Ganancias		\$789,618.26

# TABLA DE AMORTIZACIÓN 1

<b>1</b>								
	<b>PROYECTO:</b>	Planta Transformadora de Aguacates						
	<b>UBICACIÓN:</b>	San Antonio Alpanocan						
	<b>MONTO</b>	\$ 4,976,556.00		<b>COBRANZA</b>	\$ -			<b>FECHA</b>
	<b>INTERESES</b>	12.00%						
	<b>PLAZO</b>	60						
	<b>CUOTA CALC.</b>	\$ 110,700.74						
	<b>CUOTA TOTAL</b>	\$ 110,700.74		<b>TOTAL A PAGAR</b>	\$ 6,642,044.38			
						(Intereses)	(Capital)	
<b>PERÍODO</b>	<b>SALDO INICIAL</b>	<b>SALDO FINAL</b>	<b>CUOTA MENSUAL</b>	<b>INTERÉS MENSUAL</b>	<b>AMORTIZACIÓN MENSUAL</b>	<b>INTERÉS ACUMULADO</b>	<b>AMORTIZACIÓN ACUMULADA</b>	<b>SUMA INTERÉS MÁS CAPITAL</b>
1	\$ 4,976,556.00	\$ 4,915,620.82	\$ 110,700.74	\$ 49,765.56	\$ 60,935.18	\$ 49,765.56	\$ 60,935.18	\$ 110,700.74
2	\$ 4,915,620.82	\$ 4,854,076.29	\$ 110,700.74	\$ 49,156.21	\$ 61,544.53	\$ 98,921.77	\$ 122,479.71	\$ 221,401.48
3	\$ 4,854,076.29	\$ 4,791,916.31	\$ 110,700.74	\$ 48,540.76	\$ 62,159.98	\$ 147,462.53	\$ 184,639.69	\$ 332,102.22
4	\$ 4,791,916.31	\$ 4,729,134.74	\$ 110,700.74	\$ 47,919.16	\$ 62,781.58	\$ 195,381.69	\$ 247,421.26	\$ 442,802.96
5	\$ 4,729,134.74	\$ 4,665,725.34	\$ 110,700.74	\$ 47,291.35	\$ 63,409.39	\$ 242,673.04	\$ 310,830.66	\$ 553,503.70
6	\$ 4,665,725.34	\$ 4,601,681.86	\$ 110,700.74	\$ 46,657.25	\$ 64,043.49	\$ 289,330.30	\$ 374,874.14	\$ 664,204.44
7	\$ 4,601,681.86	\$ 4,536,997.94	\$ 110,700.74	\$ 46,016.82	\$ 64,683.92	\$ 335,347.11	\$ 439,558.06	\$ 774,905.18
8	\$ 4,536,997.94	\$ 4,471,667.18	\$ 110,700.74	\$ 45,369.98	\$ 65,330.76	\$ 380,717.09	\$ 504,888.82	\$ 885,605.92
9	\$ 4,471,667.18	\$ 4,405,683.11	\$ 110,700.74	\$ 44,716.67	\$ 65,984.07	\$ 425,433.76	\$ 570,872.89	\$ 996,306.66
10	\$ 4,405,683.11	\$ 4,339,039.20	\$ 110,700.74	\$ 44,056.83	\$ 66,643.91	\$ 469,490.60	\$ 637,516.80	\$ 1,107,007.40
11	\$ 4,339,039.20	\$ 4,271,728.85	\$ 110,700.74	\$ 43,390.39	\$ 67,310.35	\$ 512,880.99	\$ 704,827.15	\$ 1,217,708.14
12	\$ 4,271,728.85	\$ 4,203,745.40	\$ 110,700.74	\$ 42,717.29	\$ 67,983.45	\$ 555,598.28	\$ 772,810.60	\$ 1,328,408.88
13	\$ 4,203,745.40	\$ 4,135,082.12	\$ 110,700.74	\$ 42,037.45	\$ 68,663.29	\$ 597,635.73	\$ 841,473.88	\$ 1,439,109.61
14	\$ 4,135,082.12	\$ 4,065,732.20	\$ 110,700.74	\$ 41,350.82	\$ 69,349.92	\$ 638,986.55	\$ 910,823.80	\$ 1,549,810.35
15	\$ 4,065,732.20	\$ 3,995,688.78	\$ 110,700.74	\$ 40,657.32	\$ 70,043.42	\$ 679,643.87	\$ 980,867.22	\$ 1,660,511.09
16	\$ 3,995,688.78	\$ 3,924,944.93	\$ 110,700.74	\$ 39,956.89	\$ 70,743.85	\$ 719,600.76	\$ 1,051,611.07	\$ 1,771,211.83
17	\$ 3,924,944.93	\$ 3,853,493.64	\$ 110,700.74	\$ 39,249.45	\$ 71,451.29	\$ 758,850.21	\$ 1,123,062.36	\$ 1,881,912.57
18	\$ 3,853,493.64	\$ 3,781,327.83	\$ 110,700.74	\$ 38,534.94	\$ 72,165.80	\$ 797,385.15	\$ 1,195,228.17	\$ 1,992,613.31
19	\$ 3,781,327.83	\$ 3,708,440.37	\$ 110,700.74	\$ 37,813.28	\$ 72,887.46	\$ 835,198.43	\$ 1,268,115.63	\$ 2,103,314.05
20	\$ 3,708,440.37	\$ 3,634,824.04	\$ 110,700.74	\$ 37,084.40	\$ 73,616.34	\$ 872,282.83	\$ 1,341,731.96	\$ 2,214,014.79

PLANTA TRANSFORMADORA DE AGUACATES

21	\$ 3,634,824.04	\$ 3,560,471.54	\$ 110,700.74	\$ 36,348.24	\$ 74,352.50	\$ 908,631.07	\$ 1,416,084.46	\$ 2,324,715.53
22	\$ 3,560,471.54	\$ 3,485,375.51	\$ 110,700.74	\$ 35,604.72	\$ 75,096.02	\$ 944,235.78	\$ 1,491,180.49	\$ 2,435,416.27
23	\$ 3,485,375.51	\$ 3,409,528.53	\$ 110,700.74	\$ 34,853.76	\$ 75,846.98	\$ 979,089.54	\$ 1,567,027.47	\$ 2,546,117.01
24	\$ 3,409,528.53	\$ 3,332,923.07	\$ 110,700.74	\$ 34,095.29	\$ 76,605.45	\$ 1,013,184.83	\$ 1,643,632.93	\$ 2,656,817.75
25	\$ 3,332,923.07	\$ 3,255,551.57	\$ 110,700.74	\$ 33,329.23	\$ 77,371.51	\$ 1,046,514.06	\$ 1,721,004.43	\$ 2,767,518.49
26	\$ 3,255,551.57	\$ 3,177,406.34	\$ 110,700.74	\$ 32,555.52	\$ 78,145.22	\$ 1,079,069.57	\$ 1,799,149.66	\$ 2,878,219.23
27	\$ 3,177,406.34	\$ 3,098,479.67	\$ 110,700.74	\$ 31,774.06	\$ 78,926.68	\$ 1,110,843.63	\$ 1,878,076.33	\$ 2,988,919.97
28	\$ 3,098,479.67	\$ 3,018,763.72	\$ 110,700.74	\$ 30,984.80	\$ 79,715.94	\$ 1,141,828.43	\$ 1,957,792.28	\$ 3,099,620.71
29	\$ 3,018,763.72	\$ 2,938,250.62	\$ 110,700.74	\$ 30,187.64	\$ 80,513.10	\$ 1,172,016.07	\$ 2,038,305.38	\$ 3,210,321.45
30	\$ 2,938,250.62	\$ 2,856,932.39	\$ 110,700.74	\$ 29,382.51	\$ 81,318.23	\$ 1,201,398.58	\$ 2,119,623.61	\$ 3,321,022.19
31	\$ 2,856,932.39	\$ 2,774,800.97	\$ 110,700.74	\$ 28,569.32	\$ 82,131.42	\$ 1,229,967.90	\$ 2,201,755.03	\$ 3,431,722.93
32	\$ 2,774,800.97	\$ 2,691,848.24	\$ 110,700.74	\$ 27,748.01	\$ 82,952.73	\$ 1,257,715.91	\$ 2,284,707.76	\$ 3,542,423.67
33	\$ 2,691,848.24	\$ 2,608,065.98	\$ 110,700.74	\$ 26,918.48	\$ 83,782.26	\$ 1,284,634.39	\$ 2,368,490.02	\$ 3,653,124.41
34	\$ 2,608,065.98	\$ 2,523,445.90	\$ 110,700.74	\$ 26,080.66	\$ 84,620.08	\$ 1,310,715.05	\$ 2,453,110.10	\$ 3,763,825.15
35	\$ 2,523,445.90	\$ 2,437,979.62	\$ 110,700.74	\$ 25,234.46	\$ 85,466.28	\$ 1,335,949.51	\$ 2,538,576.38	\$ 3,874,525.89
36	\$ 2,437,979.62	\$ 2,351,658.68	\$ 110,700.74	\$ 24,379.80	\$ 86,320.94	\$ 1,360,329.31	\$ 2,624,897.32	\$ 3,985,226.63
37	\$ 2,351,658.68	\$ 2,264,474.53	\$ 110,700.74	\$ 23,516.59	\$ 87,184.15	\$ 1,383,845.89	\$ 2,712,081.47	\$ 4,095,927.36
38	\$ 2,264,474.53	\$ 2,176,418.53	\$ 110,700.74	\$ 22,644.75	\$ 88,055.99	\$ 1,406,490.64	\$ 2,800,137.47	\$ 4,206,628.10
39	\$ 2,176,418.53	\$ 2,087,481.98	\$ 110,700.74	\$ 21,764.19	\$ 88,936.55	\$ 1,428,254.82	\$ 2,889,074.02	\$ 4,317,328.84
40	\$ 2,087,481.98	\$ 1,997,656.06	\$ 110,700.74	\$ 20,874.82	\$ 89,825.92	\$ 1,449,129.64	\$ 2,978,899.94	\$ 4,428,029.58
41	\$ 1,997,656.06	\$ 1,906,931.88	\$ 110,700.74	\$ 19,976.56	\$ 90,724.18	\$ 1,469,106.20	\$ 3,069,624.12	\$ 4,538,730.32
42	\$ 1,906,931.88	\$ 1,815,300.46	\$ 110,700.74	\$ 19,069.32	\$ 91,631.42	\$ 1,488,175.52	\$ 3,161,255.54	\$ 4,649,431.06
43	\$ 1,815,300.46	\$ 1,722,752.72	\$ 110,700.74	\$ 18,153.00	\$ 92,547.73	\$ 1,506,328.53	\$ 3,253,803.28	\$ 4,760,131.80
44	\$ 1,722,752.72	\$ 1,629,279.51	\$ 110,700.74	\$ 17,227.53	\$ 93,473.21	\$ 1,523,556.05	\$ 3,347,276.49	\$ 4,870,832.54
45	\$ 1,629,279.51	\$ 1,534,871.57	\$ 110,700.74	\$ 16,292.80	\$ 94,407.94	\$ 1,539,848.85	\$ 3,441,684.43	\$ 4,981,533.28

46	\$ 1,534,871.57	\$ 1,439,519.54	\$ 110,700.74	\$ 15,348.72	\$ 95,352.02	\$ 1,555,197.57	\$ 3,537,036.46	\$ 5,092,234.02
47	\$ 1,439,519.54	\$ 1,343,214.00	\$ 110,700.74	\$ 14,395.20	\$ 96,305.54	\$ 1,569,592.76	\$ 3,633,342.00	\$ 5,202,934.76
48	\$ 1,343,214.00	\$ 1,245,945.40	\$ 110,700.74	\$ 13,432.14	\$ 97,268.60	\$ 1,583,024.90	\$ 3,730,610.60	\$ 5,313,635.50
49	\$ 1,245,945.40	\$ 1,147,704.11	\$ 110,700.74	\$ 12,459.45	\$ 98,241.29	\$ 1,595,484.35	\$ 3,828,851.89	\$ 5,424,336.24
50	\$ 1,147,704.11	\$ 1,048,480.42	\$ 110,700.74	\$ 11,477.04	\$ 99,223.70	\$ 1,606,961.40	\$ 3,928,075.58	\$ 5,535,036.98
51	\$ 1,048,480.42	\$ 948,264.48	\$ 110,700.74	\$ 10,484.80	\$ 100,215.94	\$ 1,617,446.20	\$ 4,028,291.52	\$ 5,645,737.72
52	\$ 948,264.48	\$ 847,046.39	\$ 110,700.74	\$ 9,482.64	\$ 101,218.09	\$ 1,626,928.85	\$ 4,129,509.61	\$ 5,756,438.46
53	\$ 847,046.39	\$ 744,816.11	\$ 110,700.74	\$ 8,470.46	\$ 102,230.28	\$ 1,635,399.31	\$ 4,231,739.89	\$ 5,867,139.20
54	\$ 744,816.11	\$ 641,563.53	\$ 110,700.74	\$ 7,448.16	\$ 103,252.58	\$ 1,642,847.47	\$ 4,334,992.47	\$ 5,977,839.94
55	\$ 641,563.53	\$ 537,278.43	\$ 110,700.74	\$ 6,415.64	\$ 104,285.10	\$ 1,649,263.11	\$ 4,439,277.57	\$ 6,088,540.68
56	\$ 537,278.43	\$ 431,950.47	\$ 110,700.74	\$ 5,372.78	\$ 105,327.96	\$ 1,654,635.89	\$ 4,544,605.53	\$ 6,199,241.42
57	\$ 431,950.47	\$ 325,569.24	\$ 110,700.74	\$ 4,319.50	\$ 106,381.23	\$ 1,658,955.39	\$ 4,650,986.76	\$ 6,309,942.16
58	\$ 325,569.24	\$ 218,124.19	\$ 110,700.74	\$ 3,255.69	\$ 107,445.05	\$ 1,662,211.09	\$ 4,758,431.81	\$ 6,420,642.90
59	\$ 218,124.19	\$ 109,604.69	\$ 110,700.74	\$ 2,181.24	\$ 108,519.50	\$ 1,664,392.33	\$ 4,866,951.31	\$ 6,531,343.64
60	\$ 109,604.69	\$ -	\$ 110,700.74	\$ 1,096.05	\$ 109,604.69	\$ 1,665,488.38	\$ 4,976,556.00	\$ 6,642,044.38

## 2da Etapa

A partir del 5no año o antes se comenzará la construcción de la parte de obra exterior, la administración y el comedor, auditorio al aire libre y arreglo de áreas verdes.

Costo total de: \$ 4" 901,800.00

Estos costos ya los solventa el área de producción, que durante 5 años se verán obligados a pagar una deuda y bien, tienen la opción de hacer un ahorro destinado a esta última etapa. Con este último crédito de la misma institución con la que se manejó

el préstamo anterior con una tasa de interés del 12% se culminará el conjunto.

## Ver tabla de amortización 2

## T A B L A D E A M O R T I Z A C I Ó N 2

<b>1</b>								
	<b>PROYECTO:</b>	Planta Transformadora de Aguacates						
	<b>UBICACIÓN:</b>	San Antonio Alpanocan						
	<b>MONTO</b>	\$ 4,901,800.00		<b>COBRANZA</b>	\$ -		<b>FECHA</b>	
	<b>INTERESES</b>	12.00%						
	<b>PLAZO</b>	60						
	<b>CUOTA CALC.</b>	\$ 109,037.83						
	<b>CUOTA TOTAL</b>	\$ 109,037.83		<b>TOTAL A PAGAR</b>	\$ 6,542,270.02			
						(Intereses)	(Capital)	
<b>PERÍODO</b>	<b>SALDO INICIAL</b>	<b>SALDO FINAL</b>	<b>CUOTA MENSUAL</b>	<b>INTERÉS MENSUAL</b>	<b>AMORTIZACIÓN MENSUAL</b>	<b>INTERÉS ACUMULADO</b>	<b>AMORTIZACIÓN ACUMULADA</b>	<b>SUMA INTERÉS MÁS CAPITAL</b>
1	\$ 4,901,800.00	\$ 4,841,780.17	\$ 109,037.83	\$ 49,018.00	\$ 60,019.83	\$ 49,018.00	\$ 60,019.83	\$ 109,037.83
2	\$ 4,841,780.17	\$ 4,781,160.13	\$ 109,037.83	\$ 48,417.80	\$ 60,620.03	\$ 97,435.80	\$ 120,639.87	\$ 218,075.67
3	\$ 4,781,160.13	\$ 4,719,933.90	\$ 109,037.83	\$ 47,811.60	\$ 61,226.23	\$ 145,247.40	\$ 181,866.10	\$ 327,113.50
4	\$ 4,719,933.90	\$ 4,658,095.41	\$ 109,037.83	\$ 47,199.34	\$ 61,838.49	\$ 192,446.74	\$ 243,704.59	\$ 436,151.33
5	\$ 4,658,095.41	\$ 4,595,638.53	\$ 109,037.83	\$ 46,580.95	\$ 62,456.88	\$ 239,027.70	\$ 306,161.47	\$ 545,189.17
6	\$ 4,595,638.53	\$ 4,532,557.08	\$ 109,037.83	\$ 45,956.39	\$ 63,081.45	\$ 284,984.08	\$ 369,242.92	\$ 654,227.00
7	\$ 4,532,557.08	\$ 4,468,844.82	\$ 109,037.83	\$ 45,325.57	\$ 63,712.26	\$ 330,309.65	\$ 432,955.18	\$ 763,264.84
8	\$ 4,468,844.82	\$ 4,404,495.43	\$ 109,037.83	\$ 44,688.45	\$ 64,349.39	\$ 374,998.10	\$ 497,304.57	\$ 872,302.67
9	\$ 4,404,495.43	\$ 4,339,502.55	\$ 109,037.83	\$ 44,044.95	\$ 64,992.88	\$ 419,043.05	\$ 562,297.45	\$ 981,340.50
10	\$ 4,339,502.55	\$ 4,273,859.74	\$ 109,037.83	\$ 43,395.03	\$ 65,642.81	\$ 462,438.08	\$ 627,940.26	\$ 1,090,378.34
11	\$ 4,273,859.74	\$ 4,207,560.51	\$ 109,037.83	\$ 42,738.60	\$ 66,299.24	\$ 505,176.68	\$ 694,239.49	\$ 1,199,416.17
12	\$ 4,207,560.51	\$ 4,140,598.28	\$ 109,037.83	\$ 42,075.61	\$ 66,962.23	\$ 547,252.28	\$ 761,201.72	\$ 1,308,454.00
13	\$ 4,140,598.28	\$ 4,072,966.43	\$ 109,037.83	\$ 41,405.98	\$ 67,631.85	\$ 588,658.27	\$ 828,833.57	\$ 1,417,491.84
14	\$ 4,072,966.43	\$ 4,004,658.26	\$ 109,037.83	\$ 40,729.66	\$ 68,308.17	\$ 629,387.93	\$ 897,141.74	\$ 1,526,529.67
15	\$ 4,004,658.26	\$ 3,935,667.01	\$ 109,037.83	\$ 40,046.58	\$ 68,991.25	\$ 669,434.51	\$ 966,132.99	\$ 1,635,567.50
16	\$ 3,935,667.01	\$ 3,865,985.84	\$ 109,037.83	\$ 39,356.67	\$ 69,681.16	\$ 708,791.18	\$ 1,035,814.16	\$ 1,744,605.34
17	\$ 3,865,985.84	\$ 3,795,607.87	\$ 109,037.83	\$ 38,659.86	\$ 70,377.98	\$ 747,451.04	\$ 1,106,192.13	\$ 1,853,643.17
18	\$ 3,795,607.87	\$ 3,724,526.11	\$ 109,037.83	\$ 37,956.08	\$ 71,081.75	\$ 785,407.12	\$ 1,177,273.89	\$ 1,962,681.01
19	\$ 3,724,526.11	\$ 3,652,733.54	\$ 109,037.83	\$ 37,245.26	\$ 71,792.57	\$ 822,652.38	\$ 1,249,066.46	\$ 2,071,718.84
20	\$ 3,652,733.54	\$ 3,580,223.04	\$ 109,037.83	\$ 36,527.34	\$ 72,510.50	\$ 859,179.72	\$ 1,321,576.96	\$ 2,180,756.67

PLANTA TRANSFORMADORA DE AGUACATES

21	\$ 3,580,223.04	\$ 3,506,987.44	\$ 109,037.83	\$ 35,802.23	\$ 73,235.60	\$ 894,981.95	\$ 1,394,812.56	\$ 2,289,794.51
22	\$ 3,506,987.44	\$ 3,433,019.48	\$ 109,037.83	\$ 35,069.87	\$ 73,967.96	\$ 930,051.82	\$ 1,468,780.52	\$ 2,398,832.34
23	\$ 3,433,019.48	\$ 3,358,311.84	\$ 109,037.83	\$ 34,330.19	\$ 74,707.64	\$ 964,382.02	\$ 1,543,488.16	\$ 2,507,870.17
24	\$ 3,358,311.84	\$ 3,282,857.13	\$ 109,037.83	\$ 33,583.12	\$ 75,454.72	\$ 997,965.13	\$ 1,618,942.87	\$ 2,616,908.01
25	\$ 3,282,857.13	\$ 3,206,647.86	\$ 109,037.83	\$ 32,828.57	\$ 76,209.26	\$ 1,030,793.71	\$ 1,695,152.14	\$ 2,725,945.84
26	\$ 3,206,647.86	\$ 3,129,676.51	\$ 109,037.83	\$ 32,066.48	\$ 76,971.36	\$ 1,062,860.18	\$ 1,772,123.49	\$ 2,834,983.68
27	\$ 3,129,676.51	\$ 3,051,935.44	\$ 109,037.83	\$ 31,296.77	\$ 77,741.07	\$ 1,094,156.95	\$ 1,849,864.56	\$ 2,944,021.51
28	\$ 3,051,935.44	\$ 2,973,416.96	\$ 109,037.83	\$ 30,519.35	\$ 78,518.48	\$ 1,124,676.30	\$ 1,928,383.04	\$ 3,053,059.34
29	\$ 2,973,416.96	\$ 2,894,113.30	\$ 109,037.83	\$ 29,734.17	\$ 79,303.66	\$ 1,154,410.47	\$ 2,007,686.70	\$ 3,162,097.18
30	\$ 2,894,113.30	\$ 2,814,016.60	\$ 109,037.83	\$ 28,941.13	\$ 80,096.70	\$ 1,183,351.61	\$ 2,087,783.40	\$ 3,271,135.01
31	\$ 2,814,016.60	\$ 2,733,118.93	\$ 109,037.83	\$ 28,140.17	\$ 80,897.67	\$ 1,211,491.77	\$ 2,168,681.07	\$ 3,380,172.84
32	\$ 2,733,118.93	\$ 2,651,412.28	\$ 109,037.83	\$ 27,331.19	\$ 81,706.64	\$ 1,238,822.96	\$ 2,250,387.72	\$ 3,489,210.68
33	\$ 2,651,412.28	\$ 2,568,888.57	\$ 109,037.83	\$ 26,514.12	\$ 82,523.71	\$ 1,265,337.08	\$ 2,332,911.43	\$ 3,598,248.51
34	\$ 2,568,888.57	\$ 2,485,539.63	\$ 109,037.83	\$ 25,688.89	\$ 83,348.95	\$ 1,291,025.97	\$ 2,416,260.37	\$ 3,707,286.34
35	\$ 2,485,539.63	\$ 2,401,357.19	\$ 109,037.83	\$ 24,855.40	\$ 84,182.44	\$ 1,315,881.37	\$ 2,500,442.81	\$ 3,816,324.18
36	\$ 2,401,357.19	\$ 2,316,332.93	\$ 109,037.83	\$ 24,013.57	\$ 85,024.26	\$ 1,339,894.94	\$ 2,585,467.07	\$ 3,925,362.01
37	\$ 2,316,332.93	\$ 2,230,458.42	\$ 109,037.83	\$ 23,163.33	\$ 85,874.50	\$ 1,363,058.27	\$ 2,671,341.58	\$ 4,034,399.85
38	\$ 2,230,458.42	\$ 2,143,725.17	\$ 109,037.83	\$ 22,304.58	\$ 86,733.25	\$ 1,385,362.85	\$ 2,758,074.83	\$ 4,143,437.68
39	\$ 2,143,725.17	\$ 2,056,124.59	\$ 109,037.83	\$ 21,437.25	\$ 87,600.58	\$ 1,406,800.10	\$ 2,845,675.41	\$ 4,252,475.51
40	\$ 2,056,124.59	\$ 1,967,648.00	\$ 109,037.83	\$ 20,561.25	\$ 88,476.59	\$ 1,427,361.35	\$ 2,934,152.00	\$ 4,361,513.35
41	\$ 1,967,648.00	\$ 1,878,286.65	\$ 109,037.83	\$ 19,676.48	\$ 89,361.35	\$ 1,447,037.83	\$ 3,023,513.35	\$ 4,470,551.18
42	\$ 1,878,286.65	\$ 1,788,031.68	\$ 109,037.83	\$ 18,782.87	\$ 90,254.97	\$ 1,465,820.70	\$ 3,113,768.32	\$ 4,579,589.01
43	\$ 1,788,031.68	\$ 1,696,874.17	\$ 109,037.83	\$ 17,880.32	\$ 91,157.52	\$ 1,483,701.01	\$ 3,204,925.83	\$ 4,688,626.85
44	\$ 1,696,874.17	\$ 1,604,805.07	\$ 109,037.83	\$ 16,968.74	\$ 92,069.09	\$ 1,500,669.75	\$ 3,296,994.93	\$ 4,797,664.68
45	\$ 1,604,805.07	\$ 1,511,815.29	\$ 109,037.83	\$ 16,048.05	\$ 92,989.78	\$ 1,516,717.80	\$ 3,389,984.71	\$ 4,906,702.51
46	\$ 1,511,815.29	\$ 1,417,895.61	\$ 109,037.83	\$ 15,118.15	\$ 93,919.68	\$ 1,531,835.96	\$ 3,483,904.39	\$ 5,015,740.35
47	\$ 1,417,895.61	\$ 1,323,036.73	\$ 109,037.83	\$ 14,178.96	\$ 94,858.88	\$ 1,546,014.91	\$ 3,578,763.27	\$ 5,124,778.18
48	\$ 1,323,036.73	\$ 1,227,229.27	\$ 109,037.83	\$ 13,230.37	\$ 95,807.47	\$ 1,559,245.28	\$ 3,674,570.73	\$ 5,233,816.02
49	\$ 1,227,229.27	\$ 1,130,463.72	\$ 109,037.83	\$ 12,272.29	\$ 96,765.54	\$ 1,571,517.57	\$ 3,771,336.28	\$ 5,342,853.85
50	\$ 1,130,463.72	\$ 1,032,730.53	\$ 109,037.83	\$ 11,304.64	\$ 97,733.20	\$ 1,582,822.21	\$ 3,869,069.47	\$ 5,451,891.68

51	\$ 1,032,730.53	\$ 934,020.00	\$ 109,037.83	\$ 10,327.31	\$ 98,710.53	\$ 1,593,149.52	\$ 3,967,780.00	\$ 5,560,929.52
52	\$ 934,020.00	\$ 834,322.37	\$ 109,037.83	\$ 9,340.20	\$ 99,697.63	\$ 1,602,489.72	\$ 4,067,477.63	\$ 5,669,967.35
53	\$ 834,322.37	\$ 733,627.76	\$ 109,037.83	\$ 8,343.22	\$ 100,694.61	\$ 1,610,832.94	\$ 4,168,172.24	\$ 5,779,005.18
54	\$ 733,627.76	\$ 631,926.20	\$ 109,037.83	\$ 7,336.28	\$ 101,701.56	\$ 1,618,169.22	\$ 4,269,873.80	\$ 5,888,043.02
55	\$ 631,926.20	\$ 529,207.63	\$ 109,037.83	\$ 6,319.26	\$ 102,718.57	\$ 1,624,488.48	\$ 4,372,592.37	\$ 5,997,080.85
56	\$ 529,207.63	\$ 425,461.87	\$ 109,037.83	\$ 5,292.08	\$ 103,745.76	\$ 1,629,780.56	\$ 4,476,338.13	\$ 6,106,118.69
57	\$ 425,461.87	\$ 320,678.66	\$ 109,037.83	\$ 4,254.62	\$ 104,783.21	\$ 1,634,035.17	\$ 4,581,121.34	\$ 6,215,156.52
58	\$ 320,678.66	\$ 214,847.61	\$ 109,037.83	\$ 3,206.79	\$ 105,831.05	\$ 1,637,241.96	\$ 4,686,952.39	\$ 6,324,194.35
59	\$ 214,847.61	\$ 107,958.25	\$ 109,037.83	\$ 2,148.48	\$ 106,889.36	\$ 1,639,390.44	\$ 4,793,841.75	\$ 6,433,232.19
60	\$ 107,958.25	\$ -	\$ 109,037.83	\$ 1,079.58	\$ 107,958.25	\$ 1,640,470.02	\$ 4,901,800.00	\$ 6,542,270.02

A partir de los cálculos anteriores se puede constatar que se trata de un proyecto productivo que es capaz de solventar sus propios gastos, entonces se está exponiendo un proyecto que genera empleos y se sustenta económicamente.

## PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

El programa arquitectónico surge de acuerdo a las necesidades y actividades que se realizarán en el proyecto, después de haber realizado la investigación en cuanto al proceso de producción y el análisis de cuanta materia prima se necesita para poder cumplir con los objetivos de producción se pueden plantear los espacios que son necesarios.

De igual forma de acuerdo a la organización de la planta de acuerdo a la administración de la misma se pueden proponer los espacios necesarios para la organización y relación dentro del proyecto.

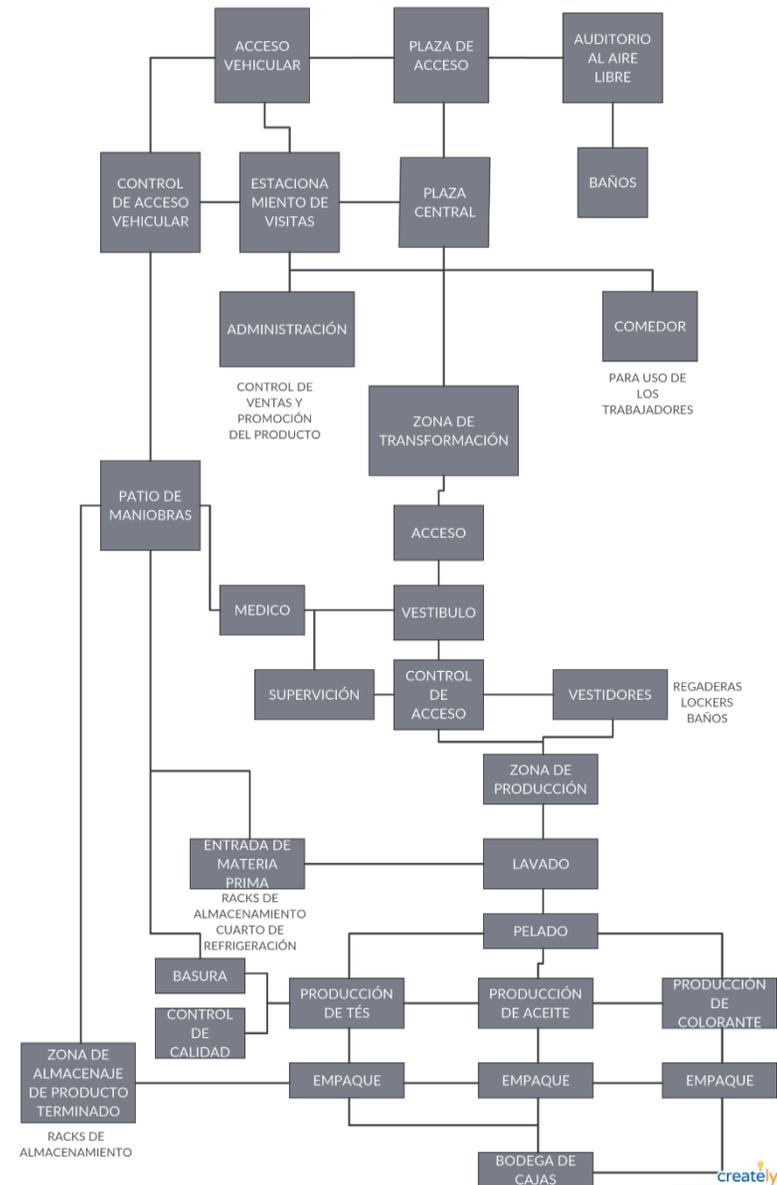


Ilustración 7. Diagrama de relaciones. FUENTE: elaboración propia

## RESUMEN DE ÁREAS DEL PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

### SERVICIOS

ADMINISTRACION	
LOCAL	M2
BAÑOS	5.00
SALA DE ESPERA Y AREA SECRETARIAL	10.00
ARCHIVO	3.00
SITE	3.00
ÁREA DE CUBÍCULOS	25.00
SALA DE JUNTAS	20.00
SUPERFICIE TOTAL DE CONSTRUCCIÓN	66.00
OPERARIOS	6

Tabla 15. Programa arquitectónico Administración, FUENTE: elaboración propia

Consultar plano:

TA-ARQ-04

COMEDOR	
LOCAL	M2
BAÑOS	5.00
AREA DE CALENTAMIENTO DE COMIDA	7.00
COMEDOR	40.00
SUPERFICIE TOTAL DE CONSTRUCCIÓN	52.00
USUARIOS	30

Tabla 16. Programa arquitectónico Comedor, FUENTE: elaboración propia

Consultar plano:

TA-ARQ-05

INDUSTRIA	
LOCAL	M2
DIRECCION, SALUD Y CONTROL DE CALIDAD	35.00
CUARTO DE MAQUINAS	30.00
BAÑOS	80.00
TRES AREAS DE PRODUCCIÓN	450.00 (150.00 POR AREA)
ÁREA DE ALMACENAJE	100.00
SUPERFICIE TOTAL DE CONSTRUCCIÓN	675.00
OPERARIOS	30

Tabla 17. Programa arquitectónico industria, FUENTE: elaboración propia

Consultar plano:

TA-ARQ-06

TA-ARQ-07

GENERAL	
LOCAL	M2
PATIO DE MANIOBRAS	700.00
ADMINISTRACIÓN	66.00
COMEDOR	52.00
TRANSFORMADORA	675.00
AUDITORIO AL AIRE LIBRE	50.00
AREA TOTAL DEL TERRENO ADQUIRIDO	4315.42

Tabla 18. Programa arquitectónico General, FUENTE: elaboración propia

Consultar plano:

TA-ARQ-01

TA-ARQ-02

TA-ARQ-03

## EMPLAZAMIENTO

Fue necesario establecer la mejor zona del municipio donde el proyecto pudiera introducirse sin afectar a terceros y garantizar su desarrollo.

El poblado de Alpanocan no cuenta con zonas industriales, por ende, en la zona sureste del poblado es donde se plantea emplazar el proyecto, a las afueras del centro del municipio, para así evitar problemas vehiculares y que tengan un mayor acceso para la llegada y distribución de la materia prima y el producto terminado.

La ubicación de la zona industrial en esta responde a que se encuentra sobre la avenida Veracruz que conecta con la vialidad primaria Héroes de Puebla, donde sus sistemas de enlace son los más favorables, conectando con Hueyapan, y Tetela del Volcán, permitiendo la entrada y salida de productos. Sin provocar conflictos vehiculares en el poblado.

Esta zona cuenta con pendientes favorables que se encuentran entre un 11 y 15% de pendiente, permitiendo la construcción de industrias.

A partir de seleccionar un terreno que presente condiciones favorables para el desarrollo del proyecto arquitectónico, se procede a realizar el análisis correspondiente, con el fin de establecer objetivos de diseño que mejor se adecuen a las condiciones del lugar, previendo cualquier situación que pudiese alterar el desarrollo del diseño.

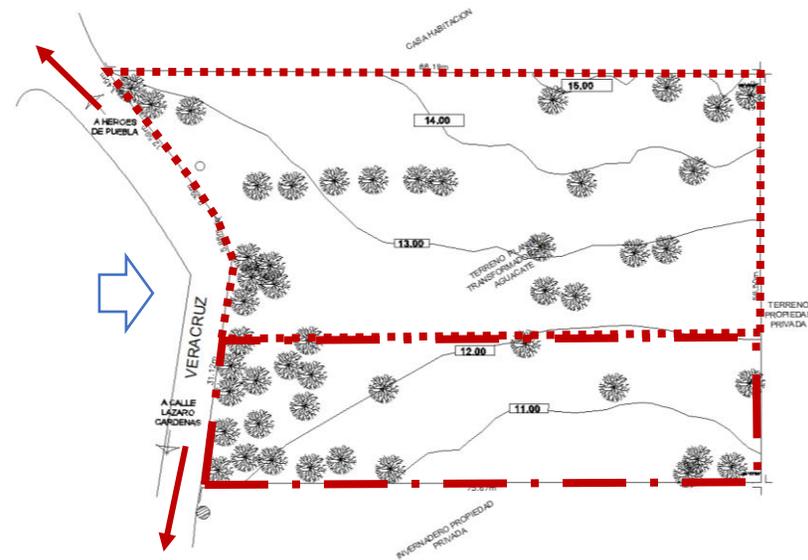


Imagen 8. Emplazamiento, FUENTE: elaboración propia

La flecha en color azul hace énfasis del frente con el que cuenta, las flechas rojas nos muestran la vialidad primaria (Avenida Veracruz), donde puede ser usada para ingresar a la transformadora por medio vehicular y la llegada de la materia prima, como ya se mencionó dicha vialidad tiene conexión con una vialidad regional que conecta a Tetela del Volcán y Hueyapan.

El terreno cuenta con cinco curvas de nivel que bajan 1 metro por cada curva, que presenta una pendiente menor del 15%. proponiendo como punto más bajo (polígono rojo con línea punto) la zona de acceso vehicular y de patio de maniobras y en la zona más alta (polígono de puntos rojos) el emplazamiento de los edificios para así aprovechar las curvas a la hora de hacer plataformas para cada edificio y poder reutilizar el material que se llegue a excavar para nivelar los espacios.

## **CONCEPTO FORMAL**

Se desarrolló un diseño a partir de dos ejes de composición en forma de cruz, aprovechando el único frente con el que cuenta el predio, de igual forma se aprovecha la pendiente existente en el terreno, emplazando los elementos de norte a sur conforme va bajando el nivel.

El área vehicular se ubica al sur poniente tomando en cuenta la importancia a los pasos peatonales que aquí son de suma importancia. En la parte central se localiza el acceso principal, entrando de una zona descubierta a una zona cubierta con su respectivo control, que hace juego con la composición; aprovecha el uso de diferentes alturas, que hacen un diseño limpio que se disfruta a nivel urbano por ser un espacio con patios y vegetación que hacen un espacio rico para convivir y para el desarrollo de las actividades que se realizarán.



Imagen 9. Concepto formal, FUENTE: elaboración propia

- Color rojo comedor
- Color azul administración
- Color verde auditorio
- Color naranja Transformadora

Siguiendo el eje principal de sur a norte de la composición, se localizan el área administrativa y el área de ventas/difusión, las que por tener contacto

directo con los accesos tiene una conexión con el estacionamiento y la plaza central para la llegada de los trabajadores.

En la parte norte se localizarán las zonas de servicio donde de lado derecho se encuentra un auditorio al aire libre, que también tiene contacto directo con el

acceso principal en caso de emergencia y debido a que podrá ser ocupado por la gente de la zona, ya sea para presentaciones o para alguna junta dentro de la transformadora y del lado noreste el comedor, estando cerca de la zona de trabajo para que los usuarios puedan descansar o consumir sus alimentos en horas libres.

El eje principal de este a oeste, tiene como remate desde al acceso principal hasta el acceso a planta de transformación, los usuarios circulan de manera directa, ya que se dirige por medio de andadores.

El acceso de carga y descarga se localiza en la parte sur llegando por la única vialidad que es la calle Veracruz, se generan carriles siguiendo la forma de llegada a partir de las pendientes más bajas del terreno hasta llegar a la nave.

En todo el conjunto, se manejaron elementos lineales en cuanto a su composición y forma ofreciendo un mayor aprovechamiento de los espacios. En cuanto a la nave se procuró un diseño

que se mimetice y que a su vez sea un distintivo del conjunto y del lugar.



Imagen 10. Concepto formal, sembrado de edificios, FUENTE: elaboración propia

- Color rojo comedor
- Color azul administración
- Color verde auditorio
- Color naranja Transformadora

# DESARROLLO DEL PROYECTO EJECUTIVO

## DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto se desarrolla sobre un terreno de forma irregular con un área de 4315.42 m<sup>2</sup>, de propiedad privada, ubicado en la calle Veracruz, San Antonio Alpanocan Puebla, con las siguientes medidas y colindancias: al norte, en 88.19 m, colindando con un terreno de propiedad privada; al sur, en 75.67 m, con invernadero de propiedad privada; al oriente, en 56.50 m, que es un resto del complejo; al poniente con distintos puntos dando una medida total de 62.43 m, colindando con calle Veracruz.

El proyecto se integra de tres elementos; la planta transformadora, un comedor y una administración con un patio de maniobras donde llegarán los insumos para la transformación y saldrán los productos para su venta

Los edificios se separaron, para tener volúmenes independientes, el acceso peatonal y vehicular es a

partir de la calle Veracruz de 7.00 m de ancho al lado poniente del terreno.

## TOPOGRAFÍA

La topografía de esta fracción es irregular donde la curva más alta está en el nivel 15 y la más baja en el nivel 11, lo que representa una pendiente del 12% en el sentido de norte a sur, donde se realizarán trabajos de terracería con objeto de obtener los niveles de desplante de proyecto, contando con acceso a nivel de calle Veracruz, propicia para la solución adecuada que resuelve las necesidades plasmadas en el programa arquitectónico. De esta forma, el terreno quedó limitado en tres lados - norte, oriente y sur. El acceso peatonal y vehicular se realizan por el poniente, a través de la calle Veracruz. El terreno cuenta con todos los servicios y una vegetación a base de árboles de aguacate jóvenes.

Con las pruebas de suelo se definió que el terreno cuenta con un suelo de limos orgánicos de baja

plasticidad, con una resistencia de 5 ton/ m<sup>2</sup> con arenas densas bien graduadas.

Plano: TA-TO-01 Escala 1:500

## **TRAZO Y NIVELACIÓN**

Derivado de la topografía del terreno, previo al inicio de su edificación, se realizarán actividades que consistirán en el trazado de todos los elementos, desde los patios o áreas comunes y los elementos a construir, las edificaciones se trazarán por eje, mientras que las áreas que no llevarán estructura por paño exterior, de igual forma se realizarán una trabajos de terracería para establecer las distintas plataformas que tendrá el proyecto, algunas de dichas plataformas llevaran muros de contención para evitar problemas con la estructura.

Para poder comenzar la construcción se tendrán que trazar los elementos ya que es aquí donde, se marca sobre el terreno las medidas correspondientes a las plataformas que se han de

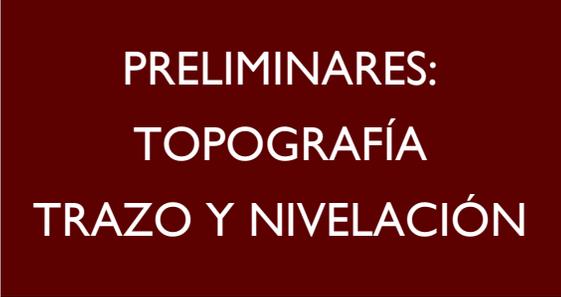
utilizar en el proyecto, estas se acompañan con sus niveles correspondientes.

Plano

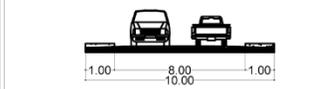
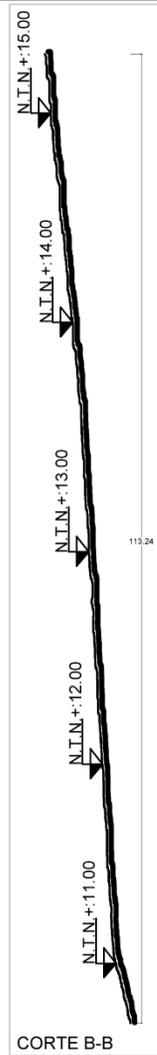
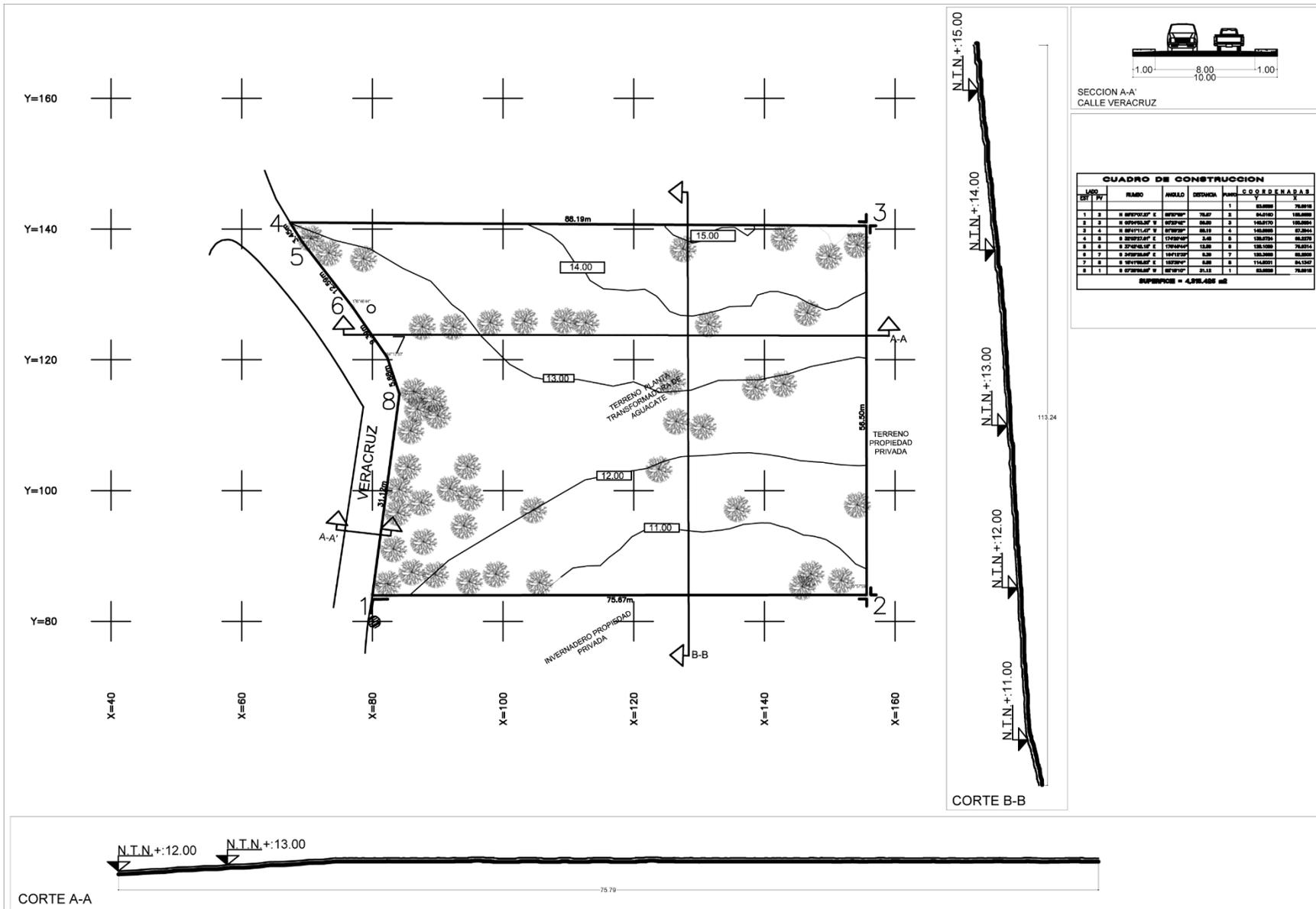
TA-TN-01 Escala 1:500



## PLANOS



PRELIMINARES:  
TOPOGRAFÍA  
TRAZO Y NIVELACIÓN



SECCION A-A'  
CALLE VERACRUZ

**CUADRO DE CONSTRUCCION**

LINEA DE PUNTO	RUMBO	ANGULO	DISTANCIA	PUNTO	X	Y
1	S 89°11'14" O	89°11'14"	15.07	1	83.000	78.019
2	S 89°11'14" O	89°11'14"	58.00	2	84.000	100.000
3	S 89°11'14" O	89°11'14"	58.00	3	142.070	100.000
4	S 89°11'14" O	89°11'14"	58.13	4	142.000	87.204
5	S 89°11'14" O	89°11'14"	5.00	5	137.070	87.204
6	S 89°11'14" O	89°11'14"	13.00	6	124.000	87.204
7	S 89°11'14" O	89°11'14"	6.20	7	120.300	83.000
8	S 89°11'14" O	89°11'14"	5.00	8	115.300	83.000
9	S 89°11'14" O	89°11'14"	51.13	1	83.000	78.019

**SUPERFICIE = 4,976.458 m²**



NORTE  
LOCALIZACION

**NOTAS:**

- LA PROYECCION DEL SUELO ES PRIVADA
- DESTINADO COMO TERRENO DE SUELO
- EL SUELO ESTA COMPUESTO DE ARENA
- CON ARELLA
- LA CALIDAD PRINCIPAL ES LA ARENA MEDIANA
- CON UN GRADO DE COHESION
- LA RESISTENCIA CONTRA DE ARRULLOS
- ES 1.000 TON. EL AREA ES DE 100 M²
- EL TERRENO ESTA CON UN GRADO DE INESTABILIDAD
- EL TERRENO ESTA CON UN GRADO DE INESTABILIDAD
- EL TERRENO ESTA CON UN GRADO DE INESTABILIDAD

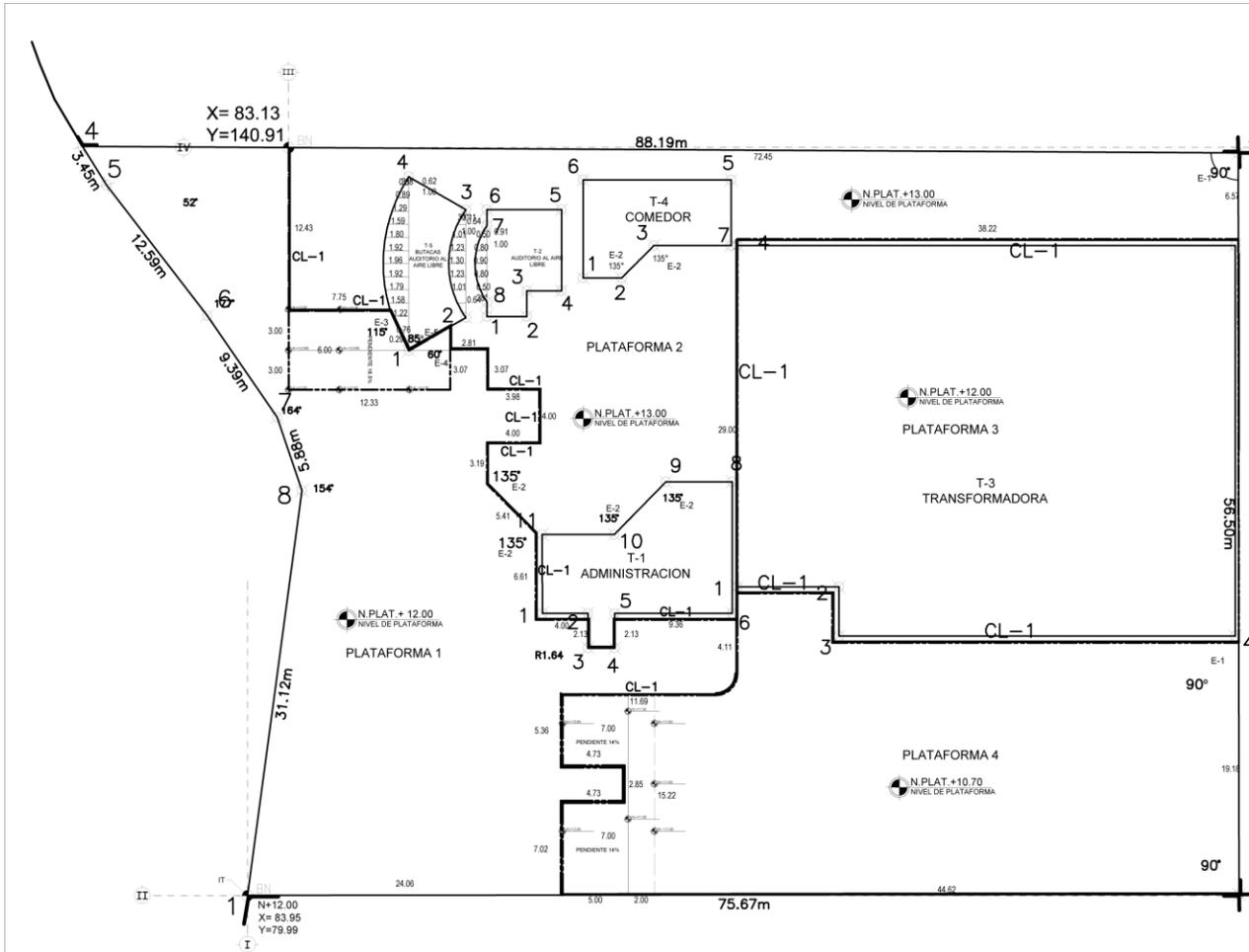
PUNTO DE LUZ  
 TOMA TOPOGRAFICA

PLANO TOPOGRAFICO  
BRIGADA DE ALPANOCAN



TALLER UNO  
NOMBRE: PACHECO MENDOZA JESUS S.  
REVISOR: CARLOS LOPEZ PARRA  
FECHA: 23-04-2019  
ESCALA: 1:250  
MAYOR: METROS

PLANTA TRANSFORMADORA DE AGUACATES



**T-1 ADMINISTRACION**

LADO	EST	PV	RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
						Y	X
1	2	N 80°00'00" E	3.30	2	108.4378	102.4867	102.4867
2	3	S 0°00'00" E	2.63	3	102.4868	102.4861	102.4861
3	4	N 80°00'00" E	2.03	4	102.4828	108.0089	108.0089
4	5	N 0°00'00" E	2.63	5	108.4378	108.0089	108.0089
5	6	N 80°00'00" E	6.97	6	108.4378	118.0821	118.0821
6	7	N 0°00'00" E	10.01	7	118.4480	118.0821	118.0821
7	8	N 80°00'00" W	5.08	8	118.4480	111.8218	111.8218
8	9	S 44°23'53.00" W	6.81	9	111.4480	107.4821	107.4821
9	10	N 80°00'00" W	6.80	10	111.4480	102.4821	102.4821
10	11	S 0°00'00" E	6.01	11	108.4378	102.4867	102.4867
						<b>SUPERFICIE = 120.689 m<sup>2</sup></b>	

**T-2 AUDITORIO AL AIRE LIBRE**

LADO	EST	PV	RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
						Y	X
1	2	N 80°00'00" E	3.08	2	128.0434	98.2477	98.2477
2	3	N 0°00'00" E	1.88	3	128.0434	101.2877	101.2877
3	4	N 80°00'00" E	2.86	4	128.0434	103.2477	103.2477
4	5	N 0°00'00" E	6.20	5	138.1834	103.2477	103.2477
5	6	N 80°00'00" W	6.70	6	138.1834	98.2477	98.2477
6	7	S 0°00'00" E	1.21	7	134.2859	98.2477	98.2477
7	8	S 0°00'00" E	6.19	8	128.0434	98.2477	98.2477
8	1	S 0°00'00" E	1.11	1	128.0434	98.2477	98.2477
						<b>SUPERFICIE = 41.888 m<sup>2</sup></b>	

**T-3 TRANSFORMADORA**

LADO	EST	PV	RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
						Y	X
1	2	N 80°00'00" E	7.78	2	107.4489	117.3884	117.3884
2	3	S 0°00'00" E	3.78	3	102.8889	128.1184	128.1184
3	4	N 80°00'00" E	20.25	4	102.8889	108.2884	108.2884
4	5	N 0°00'00" E	28.75	5	132.4489	108.2884	108.2884
5	6	N 80°00'00" W	38.00	6	132.4489	117.3884	117.3884
6	1	S 0°00'00" E	28.00	1	107.4489	117.3884	117.3884
						<b>SUPERFICIE = 1,101.498 m<sup>2</sup></b>	

**T-4 COMEDOR**

LADO	EST	PV	RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
						Y	X
1	2	N 80°00'00" E	2.88	2	132.8837	108.8840	108.8840
2	3	N 44°23'53.00" E	3.47	3	133.4478	110.8879	110.8879
3	4	N 80°00'00" E	6.80	4	133.4482	118.8880	118.8880
4	5	N 0°00'00" E	6.00	5	138.4480	118.8880	118.8880
5	6	N 80°00'00" W	11.21	6	138.4480	108.8840	108.8840
6	1	S 0°00'00" E	7.48	1	132.8837	108.8840	108.8840
						<b>SUPERFICIE = 66.790 m<sup>2</sup></b>	

**T-5 BUTACAS AUDITORIO AL AIRE LIBRE**

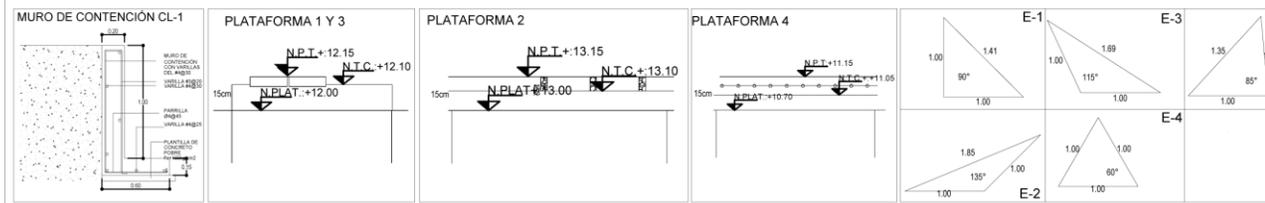
LADO	EST	PV	RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
						Y	X
1	2	N 80°00'00" E	6.02	2	127.8870	92.3024	92.3024
2	3	N 0°00'00" W	6.72	3	138.1789	98.6447	98.6447
3	4	N 80°00'00" W	6.02	4	138.8860	92.3021	92.3021
4	1	S 0°00'00" E	14.20	1	128.4489	92.3024	92.3024
						<b>SUPERFICIE = 48.898 m<sup>2</sup></b>	



- NOTAS:**
- N.P.L. NIVEL DE PISO TERMINADO
  - N.C.L. NIVEL DE CIMENTACIÓN
  - N.C.F. NIVEL DE CIMENTACIÓN COMPACTADO
  - N. NIVEL
  - + INDICA NIVEL EN PLANTA
  - INDICA NIVEL EN ALZADO
  - INDICA COORDENADAS
  - INDICA PROYECTOS
  - PLANTO
  - MANCO DE NIVEL
  - MANCO DE TAZO
  - MANO
  - INDICACION
  - MANO DE CONEXION

PLANO DE TRAZO Y NIVELACION  
BRIGADA DE ALPANOCAN

TALLER: UNO  
NOMBRE: PACHECO MENDEZ JESUS S.  
REVISO: CARRILLO LOPEZ EDUARDO  
FECHA: 23-04-2019  
ESCALA: 1:150  
ACOT: METROS



PLANTA TRANSFORMADORA DE AGUACATES

## **PLANOS ARQUITECTÓNICOS**

A continuación se presentan los planos Arquitectónicos donde se expresa la geometrización del proyecto como insumo para su ejecución, donde se muestran los nombres y detalles que conforman al elemento visto en planta, corte y fachada.

### **Planos**

TA-ARQ-01 Escala 1:125

TA-ARQ-02 Escala 1:125

TA-ARQ-03 Escala 1:100

### **Administración**

TA-ARQ-04 Escala 1:75

### **Comedor**

TA-ARQ-05 Escala 1:75

### **Transformadora**

TA-ARQ-06 Escala 1:125

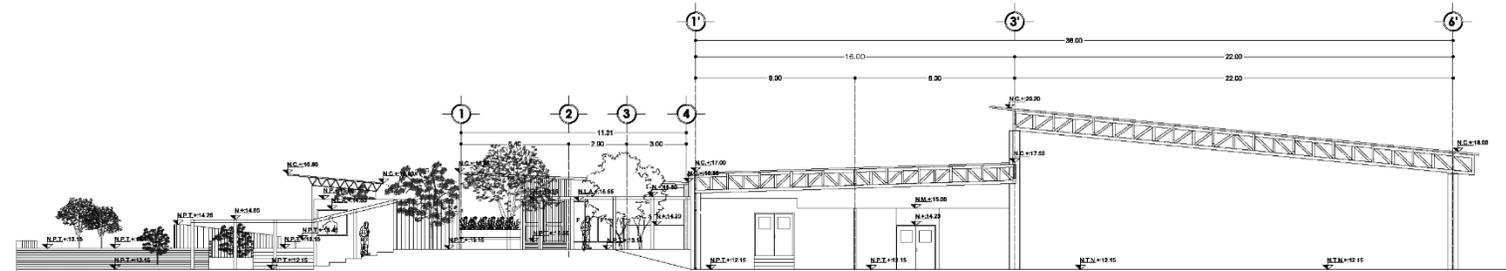
TA-ARQ-07 Escala 1:125

PLANOS

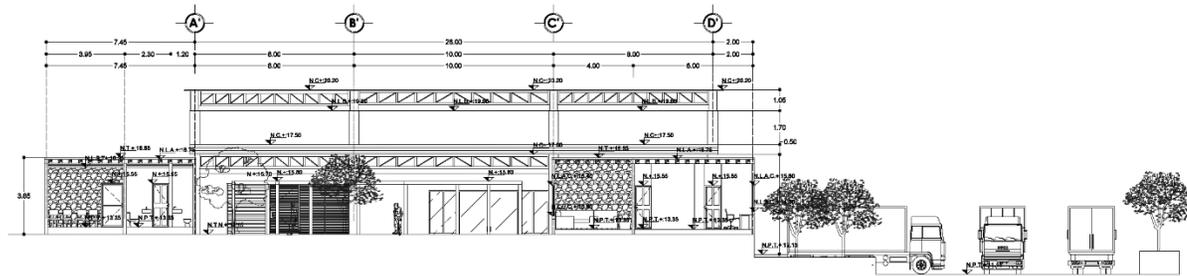
ARQUITECTÓNICOS



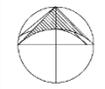




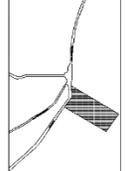
**CORTE A-A**



**CORTE B-B**



**NORTE**  
**LOCALIZACIÓN**



- NOTAS:**
- N.C. = NIVEL DE PROYECTADO
  - N.F. = NIVEL DE TERMINADO
  - N.L. = NIVEL DE CUBIERTA
  - N.E. = NIVEL DE ENTIBADO
  - N.S. = NIVEL DE SUELO
  - N.A. = NIVEL DE ANILLO
  - N.P. = NIVEL DE PAVIMENTO
  - N.T. = NIVEL DE TUBERIA
  - N.C. = NIVEL DE CUBIERTA
  - N.L. = NIVEL DE CUBIERTA
  - N.E. = NIVEL DE ENTIBADO
  - N.S. = NIVEL DE SUELO
  - N.A. = NIVEL DE ANILLO
  - N.P. = NIVEL DE PAVIMENTO
  - N.T. = NIVEL DE TUBERIA
  - N.C. = NIVEL DE CUBIERTA
  - N.L. = NIVEL DE CUBIERTA
  - N.E. = NIVEL DE ENTIBADO
  - N.S. = NIVEL DE SUELO
  - N.A. = NIVEL DE ANILLO
  - N.P. = NIVEL DE PAVIMENTO
  - N.T. = NIVEL DE TUBERIA

CORTES DE CONJUNTO

SAN ANTONIO ALPANOCAN



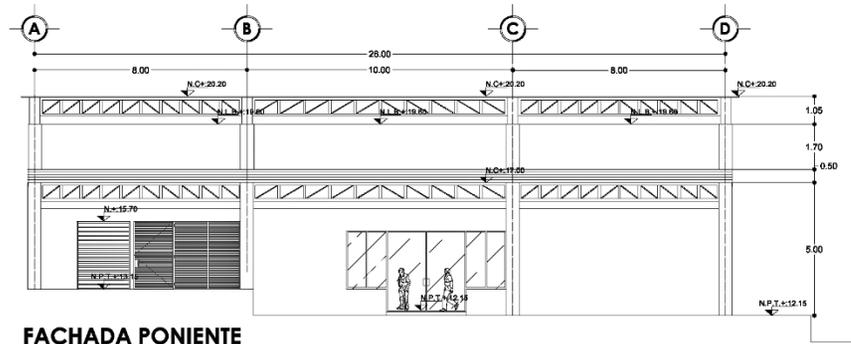
TALLER  
TALLER UNO  
REVISOR: ANTONIO JIMENEZ  
FECHA: 28-04-2019  
ESCALA: 1:100  
ACOT: METROS

PLANTA TRANSFORMADORA DE AGUACATES

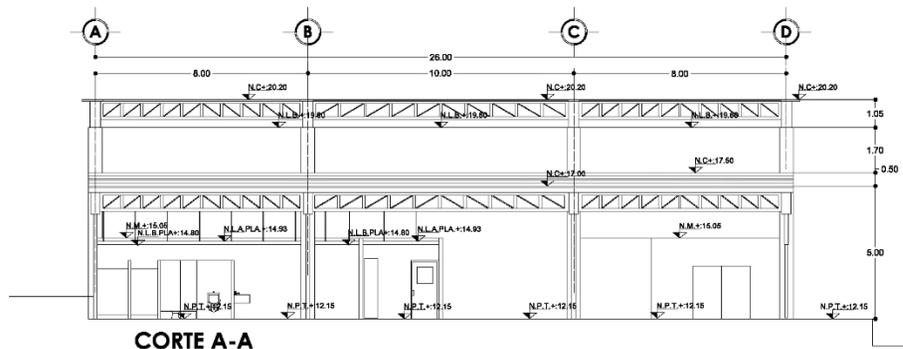




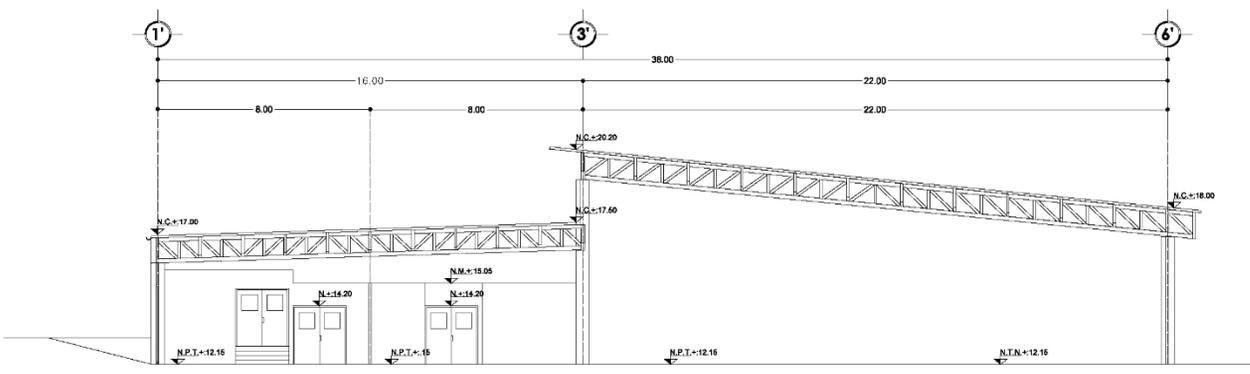




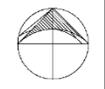
FACHADA PONIENTE



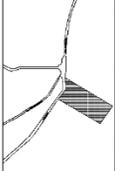
CORTE A-A



CORTE B-B



NORTE  
LOCALIZACIÓN



NOTAS:  
 N.T. = NIVEL DEL TERRENO  
 N.C. = NIVEL DE CUBIERTA  
 N.L. = NIVEL DE LA LOSA DE CEMENTO  
 N.P. = NIVEL DEL PISO  
 N.P.T. = NIVEL DEL PISO TERMINADO  
 N.T.N. = NIVEL DEL TERRENO NATURAL

FACHADA Y CORTES  
TRANSFORMADORA  
SAN ANTONIO ALPANOACAN



TALLER:  
TALLER UNO  
 DISEÑO:  
PACHECO MENCIA JESUS S.  
 REVISOR:  
 FECHA:  
23-04-2019  
 ESCALA:  
1:75  
 ACOT:  
METROS

PLANTA TRANSFORMADORA DE AGUACATES

## CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA TRANSFORMADORA

La estructura consiste en un marco rígido de acero conformado de armaduras planas con perfiles OR y largueros IR, todas apoyadas sobre columnas de IPR.

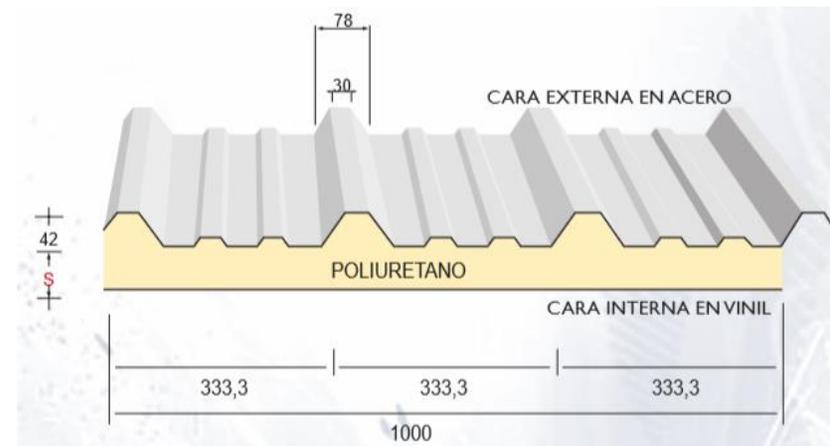
El sistema resiste movimientos de sismo y viento y sus cargas se transmiten de las armaduras a las columnas y estas se transmiten a la base hacia la cimentación compuesta por zapatas aisladas amarradas con traveses de liga a nivel de cimentación.

Los muros perimetrales son divisorios a base de paneles de opticroto unido a postes PTR de 3", los muros interiores son a base de tabla cemento marca Durock fabricadas a base de cemento portland con un espesor de 12.7mm.

En la cubierta se usarán láminas de panel aislado glamet de alta densidad con una cara externa de acero galvanizado y la interna de vinil blanco, la

longitud del panel es de 1.00x5.00 mts, usando el calibre que se muestra a continuación.

Espesor Lámina	S	K			R			Peso panel kg/m <sup>2</sup>	W						W						
		mm	mm	mm	mm	mm	mm		mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm			
26	1	0.57	0.67	0.12	1.74	1.50	8.48	6.04	f =	2.07	1.85	1.60	1.50	1.31	1.18	1.08	2.01	1.88	1.76	1.50	1.38
24	1 1/2	0.40	0.46	0.08	2.50	2.17	12.20	6.42	f =	2.40	2.16	1.96	1.75	1.52	1.37	1.24	2.18	2.01	1.91	1.76	1.52
22	2	0.33	0.39	0.07	3.00	2.60	14.30	6.88	f =	2.66	2.39	2.16	1.93	1.68	1.52	1.35	2.17	2.00	1.91	1.76	1.52



### Planos

TA-EC-03 Escala 1:75

TA-EC-04 Escala 1:75

CÁLCULOS

ESTRUCTURA Y  
CIMENTACIÓN:  
ADMINISTRACIÓN Y  
COMEDOR

## BAJADA DE CARGAS

Cargas						
Carga muerta	90.04 Kg/m <sup>2</sup>		Lamina Glamet, presion de viento			
Carga viva	40 Kg/m <sup>2</sup>					
Total	130.04 =		130 kg/m <sup>2</sup>			
Columna Eje	3-B					
Area Tributaria		10 m	2 m	=		20 m
		130 *	20 =		2600 kg	

### Armadura Secundaria eje 3 B-c

Claro	10 m		
	2600 /	10 =	260 kg/m
	260 *	5 =	1300 kg/m
Numero de Armaduras Secundarias a la armadura principal	6		
	1300 *	6 =	7800 kg/m
Peso Propio Armadura Secundaria			
Angulo de Lados iguales peso propio	9.08 kg/m	10 ml	
	90.8 kg/ml		
Numero de piezas	4		
	363.2 kg/ml		
Barra con varilla N# 4	0.998 kg/m	15 ml	
	14.97 kg/ml		
Pp armadura secundaria	378.17 kg/m		

Peso Propio Armadura Principal

Angulo de Lados iguales peso propio 49.26 kg/m 23 ml

1132.98

Numero de piezas

4

4531.92

Barra con perfil OR

1.62 kg/m

47 ml

76.14 kg/m

Pp armadura principal

4608.06 kg/m

Peso propio Columna

Columna IPR

74.4 kg/m

8 ml

595.2 kg/m

Total	13381.43 kg/m					
	13.38143 Ton/m					
Columna Eje	3-C					
Area Tributaria		10 m	1 m	=	10 m	
		130 *	10 =		1300 kg	
Armadura Secundaria eje 3 B-c						
Claro	10 m					
	1300 /		10 =		130 kg/m	
	130 *		5 =		650 kg/m	
Numero de Armaduras Secundarias a la armadura principal	6					
	650 *		6 =		3900 kg/m	

Peso Propio Armadura Secundaria

Angulo de Lados iguales peso propio	9.08 kg/m	10 ml
	90.8 kg/ml	
Numero de piezas	4	
	363.2 kg/ml	
Barra con varilla N# 4	0.998 kg/m	15 ml
	14.97 kg/ml	
Pp armadura secundaria	378.17 kg/m	

Peso Propio Armadura Principal

Angulo de Lados iguales peso propio	49.26 kg/m	16 ml
	788.16	
Numero de piezas	4	
	3152.64	
Barra con perfil OR	1.62 kg/m	40 ml
	64.8 kg/m	
Pp armadura principal	3217.44 kg/m	
Total	7495.61 kg/m	
	7.49561 Ton/m	

Total Columna 3-b	20877.04 kg/m	+	1300 kg/m =	22177.04 kg/m	+	301.538 =	22478.578
TOTAL	22478.578 kg/m		Area triburaria 16m			Pp armadura secundaria 8m	
	22.478578 Ton/m						

Columna Eje	3-D					
Area Tributaria		8 m		2 m	=	16 m
		130 *		16 =		2080 kg
Armadura Secundaria eje 3 C-D						
Claro		8 m				
		2080 /		8 =		260 kg/m
		260 *		5 =		1300 kg/m
Numero de Armaduras Secundarias a la armadura principal		2				
		1300 *		2 =		2600 kg/m
Peso Propio Armadura Secundaria						
Angulo de Lados iguales peso propio		9.08 kg/m		8 ml		
		72.64 kg/ml				
Numero de piezas		4				
		290.56 kg/ml				
Barra con varilla N# 4		0.998 kg/m		11 ml		
		10.978 kg/ml				
Pp armadura secundaria		301.538 kg/m				

Peso Propio Armadura Principal

Angulo de Lados iguales peso propio

49.26 kg/m

23 ml

1132.98

Numero de piezas

4

4531.92

Barra con perfil OR

1.62 kg/m

47 ml

76.14 kg/m

Pp armadura principal

4608.06 kg/m

Peso propio Columna

Columna IPR

74.4 kg/m

8 ml

595.2 kg/m

Total

8104.798 kg/m

8.104798 Ton/m

Columna Eje	3-D					
Area Tributaria		8 m	1 m	=		8 m
		130 *	8 =		1040 kg	
Armadura Secundaria eje 3 C-D						
Claro		8 m				
		1040 /	8 =		130 kg/m	
		130 *	5 =		650 kg/m	
Numero de Armaduras Secundarias a la armadura principal		3				
		650 *	3 =		1950 kg/m	
Peso Propio Armadura Secundaria						
Angulo de Lados iguales peso propio		9.08 kg/m	8 ml			

72.64 kg/ml

Numero de piezas

4

290.56 kg/ml

Barra con varilla N# 4

0.998 kg/m

11 ml

10.978 kg/ml

Pp armadura secundaria

301.538 kg/m

Peso Propio Armadura Principal

Angulo de Lados iguales peso propio	49.26 kg/m	16 ml
	788.16	
Numero de piezas	4	
	3152.64	
Barra con perfil OR	1.62 kg/m	40 ml
	64.8 kg/m	
Pp armadura principal	3217.44 kg/m	
Total	5468.978 kg/m	
	5.468978 Ton/m	
Total Columna 3-D	13573.776 kg/m	
TOTAL	13573.776 kg/m	
	13.573776 Ton/m	

Columna Eje	I-C					
Area Tributaria		10 m	1 m	=		10 m
		130 *	10 =		1300 kg	
Armadura Secundaria eje 3 B-c						
Claro	10 m					
	1300 /		10 =		130 kg/m	
	130 *		5 =		650 kg/m	
Numero de Armaduras Secundarias a la armadura principal	6					
	650 *		6 =		3900 kg/m	

Peso Propio Armadura Secundaria		
Angulo de Lados iguales peso propio	9.08 kg/m	10 ml
	90.8 kg/ml	
Numero de piezas	4	
	363.2 kg/ml	
Barra con varilla N# 4	0.998 kg/m	15 ml
	14.97 kg/ml	
Pp armadura secundaria	378.17 kg/m	
Peso Propio Armadura Principal		
Angulo de Lados iguales peso propio	49.26 kg/m	18 ml
	886.68	
Numero de piezas	4	
	3546.72	
Barra con perfil OR	1.62 kg/m	47 ml
	76.14 kg/m	
Pp armadura principal	3622.86 kg/m	
Peso propio Columna		
Columna IPR	74.4 kg/m	8 ml
	595.2 kg/m	
Total	8496.23 kg/m	
	8.49623 Ton/m	

Columna Eje	I-C				
Area Tributaria		8 m	1 m	=	8 m
		130 *	8 =		1040 kg
Armadura Secundaria eje I C-D					
Claro		8 m			
		1040 /	8 =		130 kg/m
		130 *	5 =		650 kg/m
Numero de Armaduras Secundarias a la armadura principal		3			
		650 *	3 =		1950 kg/m

**Peso Propio Armadura Secundaria**

Angulo de Lados iguales peso propio	9.08 kg/m	8 ml
	72.64 kg/ml	
Numero de piezas	4	
	290.56 kg/ml	
Barra con varilla N# 4	0.998 kg/m	11 ml
	10.978 kg/ml	
Pp armadura secundaria	301.538 kg/m	

**Peso Propio Armadura Principal**

Angulo de Lados iguales peso propio	49.26 kg/m	16 ml
	788.16	
Numero de piezas	4	
	3152.64	
Barra con perfil OR	1.62 kg/m	40 ml
	64.8 kg/m	
Pp armadura principal	3217.44 kg/m	

Total  
5468.978 kg/m  
5.468978 Ton/m

Total Columna I-C  
13965.208 kg/m  
TOTAL  
13965.208 kg/m  
13.965208 Ton/m

## ZAPATA I Z-I

RESISTENCIA DEL TERRENO KG/M2	5000
ANCHO DE LA CADENA CIMENTACIÓN	
0 CONTRATRABE	0.3
RESISTENCIA DEL CONCRET. KG/CM2	250
RESISTENCIA DEL ACERO KG/CM2	4000
RELAC. ENTRE MÓDULOS DE ELASTIC.	8.58377673
RELAC. ENTRE EL EJE NEUTRO Y (D)	0.19498047
J	R
= 0.93500651	= 10.2882624

## SIMBOLOGÍA

ANCHO DE CIMENTACIÓN (ML) = A

CARGA UNITARIA (KG) = W

MOMENTO FLEXIONANTE MAX. KGXCM = M

PERALTE EFECTIVO (CM) = D

PERALTE TOTAL (CM) = DT

CORTANTE A UNA DISTANCIA D (KG) = VD

CORTANTE LATERAL (KG/CM2) = VL

CORT. LATERAL ADMISIB. (KG/CM2) = VADM

AREA DE ACERO MOMENTO POSIT. (CM2) = AS

NÚMERO DE VARILLAS EN EL SENTIDO CORTO = NV  
ESPACIAM. DE VARILLAS SENT. CORTO(CM)= VAR@

ESPACIAM. ADMISIBLE DE VARILLAS =VAR ADM

AREA DE ACERO POR TEMPERATURA (CM2) = AST

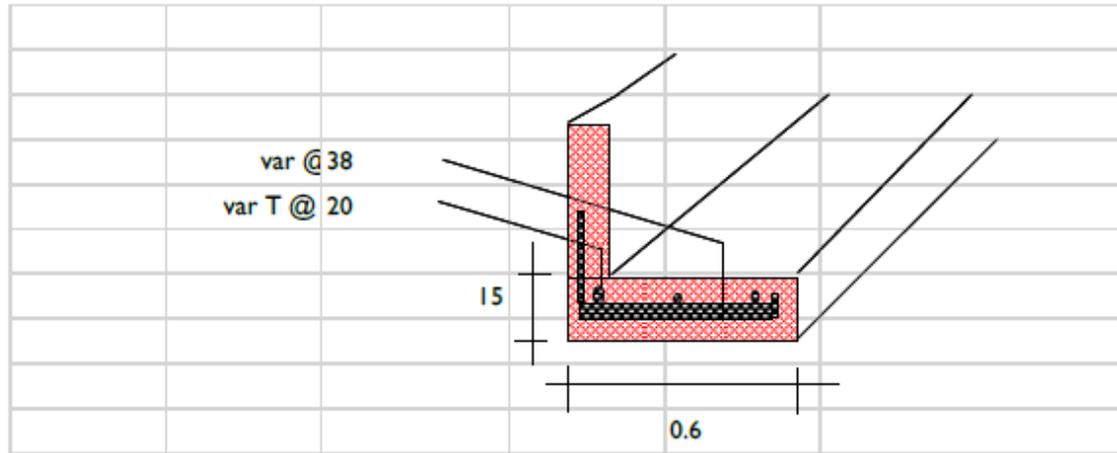
NÚMERO DE VARILLAS POR TEMPERATURA =NVT

ESPACIAM. DE VARILLAS POR TEMP. (CM) = VAR@T

ESPAC. DE VAR. POR TEMP. ADM. (CM) = VAR  
ADMT

ESFUERZO POR ADHERENCIA (KG/CM2) = U

ESF. POR ADHEREN. ADMISIBLE ( KG/CM2) = U ADM



IDENTIFICACIÓN EJE

0

A	W	M	D	DT
0.39798	4545.45455	8908.200091	2.36393456	8.36393456

QUIERE CAMBIAR EL PERALTE EFECTIVO

9

CARGA UNIF.KG/ML

1809

DT	VD	VL	V ADM	
15	490.818182	0.545353535	4.58530261	VERDADERO
AS	# VAR	NV	VAR @	@ ADM
0.5267665	4	1.663298605	37.5474233	30 CM.
AST	# VAR	NVT	VAR@T	@ ADM T
0.716364	4	2.261964718	20.4427268	45 CM.
U	U ADM < 35 kg / cm <sup>2</sup>			
16.7963883	79.6794371	VERDADERO		

## MURO DE CONTENCIÓN

RESISTENCIA DE TERRENO =		5000 KG/M2	(Carga admisible)
$f_y =$	4000	kg/cm <sup>2</sup>	
$f'_c =$	250	kg/cm <sup>2</sup>	
$f''_c =$	200	kg/cm <sup>2</sup>	
$f'''_c =$	170	kg/cm <sup>2</sup>	

### 1.-ANCHO DEL CIMIENTO

Carga uniformemente repartida = Q	(kg/m.l.)	=	1809.00 kg/m.l.
Resistencia del terreno (carga admisible) = RT	(kg/m <sup>2</sup> )	=	5000 kg/m <sup>2</sup>
Factor de carga = F.C.		=	1.1

### 1.-Ancho del cimiento = A

$$A = 1 \text{ m}$$

### 2.-Carga unitaria = W

$$W = 13573 \text{ kg/m}$$

### 3.-Momento flexionante = M

$$M = \frac{W (A - a)^2}{2} \times 100 = \text{kg/cm}$$

FR =	0.9								
b =	100	cm. (El cálculo se hará por franjas de 1 m.)							
d =	$\sqrt{\frac{746515 \text{ KG*CM}}{0.9 \times 100 \text{ cm.} \times 170 \text{ KG/CM}^2}}$								
d =	20.99	CMS.	Por cortante mínimo	3.73	cm				
d =	25	CMS.							
7.-Peralte total = h									
h =	d + r								
r =	Recubrimiento = 5 cm.								
h =	25	CMS. +	5	CMS.					
h =	30	CMS							
8.-Porcentaje de acero = P									
P= f''c/Fy	$\left[ 1 - \sqrt{1 - \frac{2 M_u}{F_r (b) (d) f''c}} \right]$				FR =	0.9			

P =	170	KG/CM2	$\left[ 1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times 746515 \text{ KG/CM2}}{0.9 \times 100 \text{ CM} \times 25 \text{ CM} \times 170}} \right]$				
	4000	KG/CM2					
P =	0.00345857						
9.- Porcentaje mínimo de acero = Pmin							
Pmin =	0.7	$\frac{\sqrt{f''_c}}{f_y}$					
Pmin =	0.7	$\frac{\sqrt{250 \text{ KG/CM2}}}{4000 \text{ KG/CM2}}$	=	0.002767			
10.-Area de acero = AS							
AS =	P	x b	x d				
As =	0.00345857	x 100 cms.	X	25	cms.		
As =	8.6464261	cm2					

11.- Separación de varillas = Sep                      En el sentido corto

No debe ser menor de 7 cm. ni mayor de 30 cm.

$$\text{Sep} = \frac{as \times b}{As} \qquad as = \text{Area de acero nominal de la varilla}$$

Varilla del número                      5  
Area de acero                              1.99      cm<sup>2</sup>

$$\text{Sep} = \frac{1.99 \text{ cm}^2 \times 100 \text{ cms}}{8.646426096 \text{ cm}^2} \qquad \text{Sep} = 23.0152895 \text{ cms}$$

Aproximado a                      30      cms

12.- Area de acero por temperatura = Ast                      En el sentido largo

$$As = P_{min} \times b \times d$$

$$As = 0.002767 \times 100 \text{ cms.} \times 25 \text{ cms.}$$
$$As = 6.91748238 \text{ cm}^2$$

12.- Separación de varillas = Sep                      No debe ser menor de 7 cm. ni mayor de 45 cm.

$$\text{Sep} = \frac{as \times b}{As} \qquad as = \text{Area de acero nominal de la varilla}$$

Varilla del número 4  
 Area de acero 1.27 cm<sup>2</sup>

$$\text{Sep} = \frac{1.27 \text{ cm}^2 \times 100 \text{ cms}}{6.917482382 \text{ cm}^2}$$

Sep = 18.3592806 cms  
 Aproximado a 20 cms

#### 14.-Revisión de peralte efectivo por cortante

R<sub>n</sub> = Reacción neta = RT - 10%

$$R_n = 5000 \text{ kg/m}^2 - 500 \text{ kg/m}^2 = 4500 \text{ kg/m}^2$$

A' = Área de la sección crítica de cortante

$$A' = (A - (a + d/2)) \times l$$

$$A' = (1 \text{ m} - (0.3 \text{ m} + \frac{0.25 \text{ m}}{2})) \times l$$

$$A' = 0.575 \text{ m}^2$$

V<sub>u</sub> = Cortante último

$$V_u = R_n \times A'$$

$$V_u = 4500 \text{ kg/m}^2 \times 0.575 \text{ m}^2$$

$$V_u = 2587.5 \text{ kg/m}^2$$

$$v_u = \frac{FR}{A} \times f'_c$$

$$v_u = 0.7 \times 200$$

$$v_u = 9.90 \text{ kg/cm}^2$$

dv = Peralte efectivo por cortante

$$dv = \frac{Vu}{FR \times 100 \times vu}$$

$$dv = \frac{2587.5 \text{ kg}}{0.7 \times 100 \times 9.90}$$

$$dv = 3.73395673 \text{ cm}$$

15. AREA DE ACERO POR TEMPERATURA = AST= Pmin\*b\*d

$$AST = 0.002766 \times 100 \text{ cm} \times 20 \text{ cm} = 5.5320 \text{ cm}^2$$

11.- Numero de varillas por temperatura= NV'sT

$$NV'ST = \frac{AST}{as}$$

$$NV'ST = \frac{5.53 \text{ cm}^2}{1.27 \text{ cm}^2} = 4.355905512 = 4 \text{ V'S\#4}$$

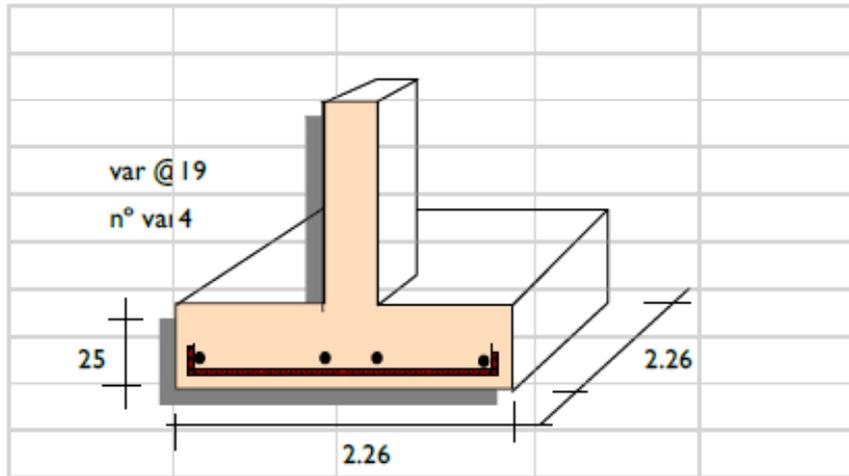
16. Espaciamiento entre varillas= ESP

$$\text{Esp} > 1.5 \text{ cm} \quad \text{Esp} \geq 1.9 \text{ cm} \times 1.5 \text{ cm} = 2.85 \text{ cm} \quad \text{Grapa } 3/4 = 1.9 \text{ cm}$$

$$\frac{b - ((\text{Estribos} \times \# \text{ ramas}) + (\# V's \times \text{as}))}{\# \text{ Huecos}}$$

$$\text{Sep} = \frac{20 \text{ cm} - ((0.64 \text{ cm} \times 2) + (4 V's \times 1.27 \text{ cm}^2))}{4 \text{ huecos}} = 31.80 \text{ cm} = 30 \text{ cm}$$

## ZAPATA 2 Z-2



### SIMBOLOGÍA

AREA DE DESPLANTE (A) = M<sup>2</sup>

LADO DE LA ZAPATA (ML) = L

CARGA UNITARIA (KG/M<sup>2</sup>) = W

DISTANCIA A LA COLUMNA (ML) = C

BASAMENTO DE LA COLUMNA (CM.) = B

MOMENTO FLEXIONANTE MAX. KGXCM = M

PERALTE EFECTIVO (CM) = D

PERALTE TOTAL (CM) = DT

CORTANTE A UNA DISTANCIA D (KG) = VD

CORTANTE LATERAL (KG/CM<sup>2</sup>) = VL

CORT. LATERAL ADMISIB. (KG/CM<sup>2</sup>) = VADM

DIST PARA CORTANTE PERIM. (CM.) = E

CORTANTE A UNA DISTANCIA D/2 (KG) = VD/2

CORTANTE PERIMETRAL (KG/CM<sup>2</sup>) = VP

CORTANTE PERIM. ADMISIBLE (KG/CM<sup>2</sup>) = VP  
ADM

AREA DE ACERO (CM<sup>2</sup>) = AS

NÚMERO DE VARILLAS = NV

ESPACIAM. DE VARILLAS (CM) = VAR@

ESPACIAM. ADMISIBLE DE VARILLAS = VAR ADM

CORTANTE POR ADHERENCIA (KG) = VU

ESFUERZO POR ADHERENCIA (KG/CM<sup>2</sup>) = U

ESF. POR ADHEREN. ADMISIBLE (KG/CM<sup>2</sup>) = U  
ADM

RESISTENCIA DEL TERRENO KG/M2	5000	RELAC. ENTRE MÓDULOS DE ELASTIC.		9.59695413
RESISTENCIA DEL CONCRET. KG/CM2	200	RELAC. ENTRE EL EJE NEUTRO Y		0.30229527
RESISTENCIA DEL ACERO KG/CM2	2000	J =	0.899234909	R = 12.2724362

**EJES CON CIMENTACIÓN INTERMEDIA**

IDENTIFICACIÓN EJE	0	A	L	W	C	B
		5.123	2.26340452	4587.155963	0.90170226	66
CARGA CONC. KG LADO COLUMNA ML	23500	M	D	DT		
	0.46	422087.026	12.3269184	22.3269184		
QUIERE CAMBIAR EL PERALTE EFECTIVO						15
		DT	VD	VL	V ADM	E
		25	7804.61598	2.298783663	4.10121933	61
		VD/2	VP	VP ADM	VERDADERO	
		21793.1193	5.95440417	7.495331881	VERDADERO	
		AS	# VAR	NV	VAR @	@ ADM
		15.6461536	4	12.35093034	18.7068765	30 CM.
		VU	U	U ADM		
		9362.00441	14.0489789	35.63372756	VERDADERO	

## PLANOS

ESTRUCTURA Y  
CIMENTACIÓN:  
TRANSFORMADORA





## **CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA ADMINISTRACIÓN Y COMEDOR**

La cimentación está resuelta a base de zapatas corridas y zapatas aisladas de concreto armado dentro de la estructura. En la cimentación están previstos los pasos para las redes de instalaciones sanitarias.

La estructura de los edificios esta propuesta a base muros de carga de tabique rojo recocido, columnas y trabes, las columnas serán de 30 x 30 cm.

La cubierta estará hecha a base de soleron de barro, soportada por vigas de madera a cada 50cms apoyadas en los muros de carga o trabes, con una capa de compresión de 10 cms y teniendo como techumbre vigas planas de barro.

Para contrarrestar los efectos por sismo se diseñaron muros de rigidez de acuerdo con el cálculo estructural, cada elemento es independiente y cuenta con juntas constructivas para evitar problemas en la estructura. Los detalles y

especificaciones constructivas se precisan en el proyecto ejecutivo.

### **Planos**

TA-EC-01 Escala 1:50 (Plano de cimentación)

TA-EC-02 Escala 1:50 (Plano estructural)

## **CÁLCULOS Y PLANOS EN ANEXOS**

## INSTALACIONES

### INSTALACIÓN HIDRÁULICA

El abastecimiento del edificio se realizará dentro del reglamento y de acuerdo a los requerimientos requeridos para la industria para la función a la que se establecerá en la ciudad de San Antonio Alpanocan, Puebla. La fuente proveedora será del sistema del servicio municipal central que proporcione el servicio para el llenado de la cisterna en un período corto de llenado.

Para el conjunto se propone un sistema de alimentación a través de un equipo de bombeo hidroneumático el cual suministrará agua a todos los edificios del conjunto, dicho equipo se localizará dentro de un espacio delimitado ubicado dentro del edificio de transformación cerca de donde se encuentra la cisterna general, misma que albergará el volumen total de agua demandado para los servicios del conjunto. Para el volumen del sistema de riego del área ajardinada de la unidad se tomará

directamente de la cisterna con agua tratada, proveniente del agua pluvial.

En las tablas de requerimiento hidráulico se detalla volúmenes requeridos para el proyecto

DOTACIÓN TOTAL= 5,332 Lts/día

VOLÚMEN REQUERIDO= 15,696Lts/día

Se cuenta con un cuarto de máquinas donde se localizará, el equipo de bombeo que proporcionará el servicio a todas las áreas que lo demanden. Las redes generales de alimentación se instalarán al exterior por debajo de piso terminado del nivel  $\pm 0.00$ .

Para el sistema de drenaje de aguas negras y pluviales se está separando, esto de acuerdo al reglamento de construcción, las descargas de aguas negras se canalizarán directas a los tanques sépticos y para el sistema del drenaje pluvial se plantea por una parte la necesidad de reutilizarlas y bien se propone que el agua pluvial obtenida de la zona de producción sea almacenada en dos cisternas apartes para que esta

agua tenga un tratamiento y sea de utilidad dentro de la zona de producción, esto debido a que la localización de las bajadas de agua entre cada elemento es mucha, el resto del agua pluvial se descargará a los pozos de absorción para evitar el desperdicio.

### **DOTACIÓN**

La cisterna tendrá la capacidad de almacenar agua tal y como llegue del suministro del municipio, y para el almacenamiento del total del consumo de dos días adicionales, esto de acuerdo a las normas de construcción, para los tipos de construcción dentro del proyecto se está proponiendo el volumen a almacenar de acuerdo a la dotación requerida por el número de usuarios según el género de cada edificio.

En las tablas de requerimiento hidráulico se detalla volúmenes requeridos para el proyecto. Para el sistema de riego se está tomando en consideración agua tratada proveniente de los tanques sépticos

que almacena su agua en cisternas especiales para el agua tratada independiente de la cisterna general.

### **DETERMINACIÓN DEL EQUIPO DE BOMBEO PARA AGUA POTABLE**

Para la determinación del equipo de bombeo de acuerdo al gasto demandado se está proponiendo un equipo de bombeo hidroneumático integrado marca mejorada que posee un gasto máximo de 125 LPM con tanque formado con 1 bomba principal de las cual tienen un 75% del gasto total demandado para los servicios, este proporcionará el servicio, con tanque de presión a base de membrana.

### **DETERMINACION DE LA TOMA DOMICILIARIA PARA EL AGUA POTABLE**

La toma domiciliaria deberá contar con el diámetro mínimo requerido para llenar la cisterna diariamente.

VOLUMEN DIARIO = 5,332Lts/día

CONSUMO MÁX. DIARIO = 4.36 lLts/min

Para este gasto se determinó un diámetro de 13 mm (1/2 pulg) de la red municipal al cuadro del medidor con una presión inicial de 1.35Kg/cm<sup>2</sup>.

Con este gasto se determinó un diámetro del medidor de 1/2 “ tipo chorro múltiple.

Del cuadro del medidor a la cisterna se proyecta una tubería de llenado con diámetro de 38 mm.

### **DIÁMETROS**

La selección de los diámetros se realizó tomando en consideración no excederse de las velocidades permisibles.

### **VELOCIDADES.**

Mínima.- para evitar sedimentaciones dentro de las tuberías se recomienda como velocidad mínima 0.60 mts /seg.

Máxima.- con el fin de evitar ruidos, vibraciones y golpes de ariete en las tuberías la velocidad deberá limitarse a 3.00 mts./seg.

### **PÉRDIDAS POR FRICCIÓN.**

Las pérdidas están proporcionadas en función de los diámetros seleccionados.

Plano

TA-IH-01 1:125

TA-IH-02 Escala 1:100

CÁLCULOS

INSTALACIÓN  
HIDRÁULICA

<b>EDIFICIO DE INDUSTRIA</b>							
<b>DATOS DE PROYECTO.</b>							
No. de usuarios/día	=	30					
Dotación (Recreación Social)	=	100					
Dotación requerida	=	3000					
		3000					
Consumo medio diario	=	$\frac{3000}{86400}$	=	0.03472222			
		86400					
Consumo máximo diario	=	0.03472222	x	1.2	=	0.04166667	lts/seg
Consumo máximo horario	=	0.04166667	x	1.5	=	0.0625	lts/seg
donde:							
Coefficiente de variación diaria	=	1.2					
Coefficiente de variación horaria	=	1.5					
<b>EDIFICIO ADMINISTRACIÓN</b>							
<b>DATOS DE PROYECTO.</b>							
No. de usuarios/día	=	6					
Dotación (Recreación Social)	=	50					
Dotación requerida	=	300					
		300					
Consumo medio diario	=	$\frac{300}{86400}$	=	0.00347222			
		86400					
Consumo máximo diario	=	0.00347222	x	1.2	=	0.00416667	lts/seg
Consumo máximo horario	=	0.00416667	x	1.5	=	0.00625	lts/seg
donde:							
Coefficiente de variación diaria	=	1.2					
Coefficiente de variación horaria	=	1.5					

<b>EDIFICIO COMEDOR</b>							
<b>DATOS DE PROYECTO.</b>							
No. de comensal/día	=	36					
Dotación (Recreación Social)	=	12	lts/asist/día.				
Dotación requerida	=	432	lts/día				
		432					
Consumo medio diario	=	$\frac{432}{86400}$	=	0.005	lts/seg		
		86400					
Consumo máximo diario	=	0.005	x	1.2	=	0.006	lts/seg
Consumo máximo horario	=	0.006	x	1.5	=	0.009	lts/seg
donde:							
Coefficiente de variación diaria	=	1.2					
Coefficiente de variación horaria	=	1.5					
<b>EDIFICIO BAÑOS AUDITORIO AL AIRE LIBRE</b>							
<b>DATOS DE PROYECTO.</b>							
No. de muebles/día	=	5					
Dotación (Recreación Social)	=	300	lts/asist/día.				
Dotación requerida	=	1500	lts/día				
		1500					
Consumo medio diario	=	$\frac{1500}{86400}$	=	0.017361111	lts/seg		
		86400					
Consumo máximo diario	=	0.017361111	x	1.2	=	0.020833333	lts/seg
Consumo máximo horario	=	0.020833333	x	1.5	=	0.03125	lts/seg
donde:							
Coefficiente de variación diaria	=	1.2					
Coefficiente de variación horaria	=	1.5					



TABLA DE EQUIVALENCIAS DE MUEBLES EN UNIDADES MUEBLE

MUEBLE	No. MUEBLE	CONTROL	U.M.	∕O propio	total U.M.
Lavabo	12	llave	1	13	12
Regadera	4	llave	1	13	4
Tarja	7	llave	1	13	7
W.c con fluxometro	7	Tanque	5	13	35
W.C.	6	tanque	3	13	18
Lavadora automatica	2	llave	1	13	2
Mingitorio	1	Llave	3	13	3
				total =	81

81 U.M

DIAMETRO DEL MEDIDOR = 1" = 38 mm

CALCULO DE TRAMOS

TRAMO	GASTO	TRAMO	UM	U.M	TOTAL	DIAMETRO	VELOCIDAD	
	U.M.	ACUM.	ACUM.	TOT.	lts/min "	PULG	MM.	
1	4	-	0	4	15.6	1/2	13	0.7
2	0	T1	4	4	15.6	1/2	13	0.7
3	1	T1-T2	4	5	22.8	3/4	19	0.96
4	0	T1-T3	5	5	22.8	3/4	19	0.96
5	1	-	0	1	6	1/2	13	0.42
6	2	T5	1	3	12	1/2	13	0.63
7	6	T5-T6	3	9	31.8	1	25	1.26
8	1	-	0	1	6	1/2	13	0.42
9	0	T1-T8	15	15	42	1	25	1.58
10	4	-	0	4	15.6	1/2	13	0.7

11	0	T10	4	4	15.6	1/2	13	0.7
12	0	-	19	19	49.8	1	25	1.74
13	0	T1-T12	19	19	49.8	1	25	1.74
14	3	-	0	3	12	1/2	13	0.63
15	0	T14	3	3	12	1/2	13	0.63
16	10	-	0	10	34.2	1	25	1.36
17	10	T14-T15	3	13	37.8	1	25	1.42
18	0	T14-T17	15	15	42	1	25	1.58
19	1	-	0	1	6	1/2	13	0.42
20	3	T14-T19	16	19	49.8	1	25	1.74
21	1	T14-T20	19	20	53.4	1	25	1.8
22	3	-	0	3	12	1/2	13	0.63
23	1	T22	3	4	15.6	1/2	13	0.7
24	0	T22-T23	4	4	15.6	1/2	13	0.7
25	0	T14-T24	32	32	78.6	1 1/4	32	2.34
26	0	T14-T25	32	32	78.6	1 1/4	32	2.34
27	1	-	0	1	6	1/2	13	0.42
28	0	T27	1	1	6	1/2	13	0.42
29	2	T27-T28	1	3	12	1/2	13	0.63
30	1	T27-T29	3	4	15.6	1/2	13	0.7
31	0	T27-T30	4	4	15.6	1/2	13	0.7
32	4	T27-T31	4	8	29.4	1	25	1.19
33	0	T27-T32	8	8	29.4	1	25	1.19
34	5	-	0	5	22.8	3/4	19	0.96
35	3	-	0	3	12	1/2	13	0.63
36	0	T27-T35	16	16	45.6	1	25	1.63
37	5	-	0	5	22.8	3/4	19	0.96
38	5	-	0	5	22.8	3/4	19	0.96
39	0	T27-T38	26	26	66.6	1 1/4	32	2.18

40	I	-	0	I	6	1/2	13	0.42
41	I	-	0	I	6	1/2	13	0.42
42	0	T27-T42	28	28	71.4	1 1/4	32	2.27
43	I	-	0	I	6	1/2	13	0.42
44	I	-	0	I	6	1/2	13	0.42
45	0	T27-T44	30	30	75.6	1 1/4	32	2.34
46	0	T14-T45	58	58	116.4	1 1/2	38	3.06
47	0	T14-T46	58	58	116.4	1 1/2	38	3.06
48	0	T14-T47	58	58	116.4	1 1/2	38	3.06
TOTAL	81							

**MATERIALES.**

Se utilizará tubería de cobre rígido tipo "M" en diámetros de 13, 19, 25, 32, 38 mm marca Nacobre ó similar.

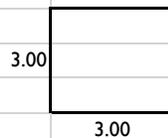
Todas las conexiones serán de cobre marca Nacobre ó similar.

Se colocara un sistema hidroneumatico marca mejorada de lpm 125 y mca 21, con una motobomba de 1 1/2 Hp

**CÁLCULO DE LA CISTERNA**

**DATOS**

Numero de usuarios	30 Trabajadores/ Dia	3000 Lts/ Dia
	6 Trabajadores/ Dia	300 Lts/ Dia
	36 Comensales/ Dia	432 Lts/ Dia
	5 Muebles/ Dia	1500 Lts/ Dia
Dotacion Total	5232 Lts/ Dia	
Vol. Requerido	5232 (3)=	15696 Lts
Area de la cisterna	3m*3m*2m	



H = 2.4 mts.  
h = 1.0 mt.

CAP. = 18 mts.3  
CAP. = 18000 Lts

<b>HIDRONEUMÁTICO</b>					
NUMERO DE USUARIOS		36	USUARIOS		
DOTACIÓN		150	Lts/ Dia		
DOTACIÓN REQUERIDA		150 Lts/ Dia	36 TRABAJADORES	5400	Lts/ Dia
CONSUMO MEDIO DIARIO		5400Lts/86,400seg/Dia		0.0625	Lts/ Segundo
COEFICIENTE DE VARIACIÓN DIARIA		20%			
COEFICIENTE DE VARIACIÓN HORARIA		50%			
CONSUMO MÁXIMO DIARIO		1.20(0.0625lts/segundo)		0.075	Lts/Segundo
CONSUMO MÁXIMO HORARIO		1.50(0.625lts/segundo)		0.09375	Lts/Segundo

Q=	0.075Lts/Seg	CONSUMO MÁXIMO DIARIO	X60=	4.5	lts/min	
V=	1m/seg	A partir de tabla y en función de la tubería				
Hf=	1.5m/seg	A partir de tabla y en función de la tubería				
O=	13mm	A partir del cálculo del área				
A=Q/V		0.075/1000	0.00075m3/Seg/ 1m/seg	A=	0.000075	m2
d^2	$\pi d^2/4$	$d^2=\pi/4$	3.1416/4	d^2=	0.7854	
A/d^2=	0.00075m2/0 .7854	0.000095	$\sqrt{0.00095}$	0.009772039	mts	
	0.009772mts	(100)=	d=	0.9772mm		
Se tomará tubería de 13mm cuando el diámetro se menor a 13.						
Diámetro comercial de la			13mm			
			1/2 pul.			
PRESIÓN INICIAL DE RED GENERAL						
Alternativa 1	Se obtiene de la autoridad local como sistema de aguas de la Ciudad de Mexico o del Municipio, según sea el caso.					
Alternativa 2	Se emplean los datos de trabajo que indica el fabricante del equipo hidroneumático.					
Valor de presión inicial de la red	PR=	1.35kg/cm2				
Demanda	L.P.M=	105ITS.Min				
Diámetro de medidor	ØM= (EN BASE A TABLAS DEL FABRICANTE)	3"				
Pérdida de presión en el medidor	Pm=	0.2kg/cm2				
Pérdida de presión por altura	Ph= (hr – hm) x 0.1					
	hr= 2	Altura de la red del nivel de fondo de la cisterna en el proyecto				
	hm= 1.1	Según el proyecto, será la altura del mueble más elevado de la instalación				
	0.1 = .1 Kg/cm²	Constante de Cálculo				

PRESIÓN DE SALIDA AL MUEBLE MAS DESFAVORABLE	$P_s =$	0.36 Kg/cm <sup>2</sup>						
PRESIÓN LIBRE	$P_l = P_r - (P_m + P_h + P_s)$							
	$P_l =$	0.7 Kg/cm <sup>2</sup>						
LONGITUD EQUIVALENTE	$L =$	156.46	según el proyecto					
FACTOR DE PRESIÓN	$F_p = P_l \times 100 / L$							
	$F_p =$	0.447398696	kg/cm <sup>2</sup>					
DIÁMETRO DEL RAMAL PRINCIPAL Y VELOCIDAD DEL FLUJO	$\varnothing =$	2 1/2 pulg.						
	$V =$	1.1 m/seg						
<p>NOTA IMPORTANTE: La velocidad máx. en la línea de conducción no deberá rebasar de 2.9m/s ya que al superar esta velocidad el agua produce ruidos en la tubería. La velocidad mín. en la línea de conducción no será menor a 0.9 m/s ya que con magnitudes inferiores a esta se puede tener un flujo insuficiente para la operación de la red.</p>								

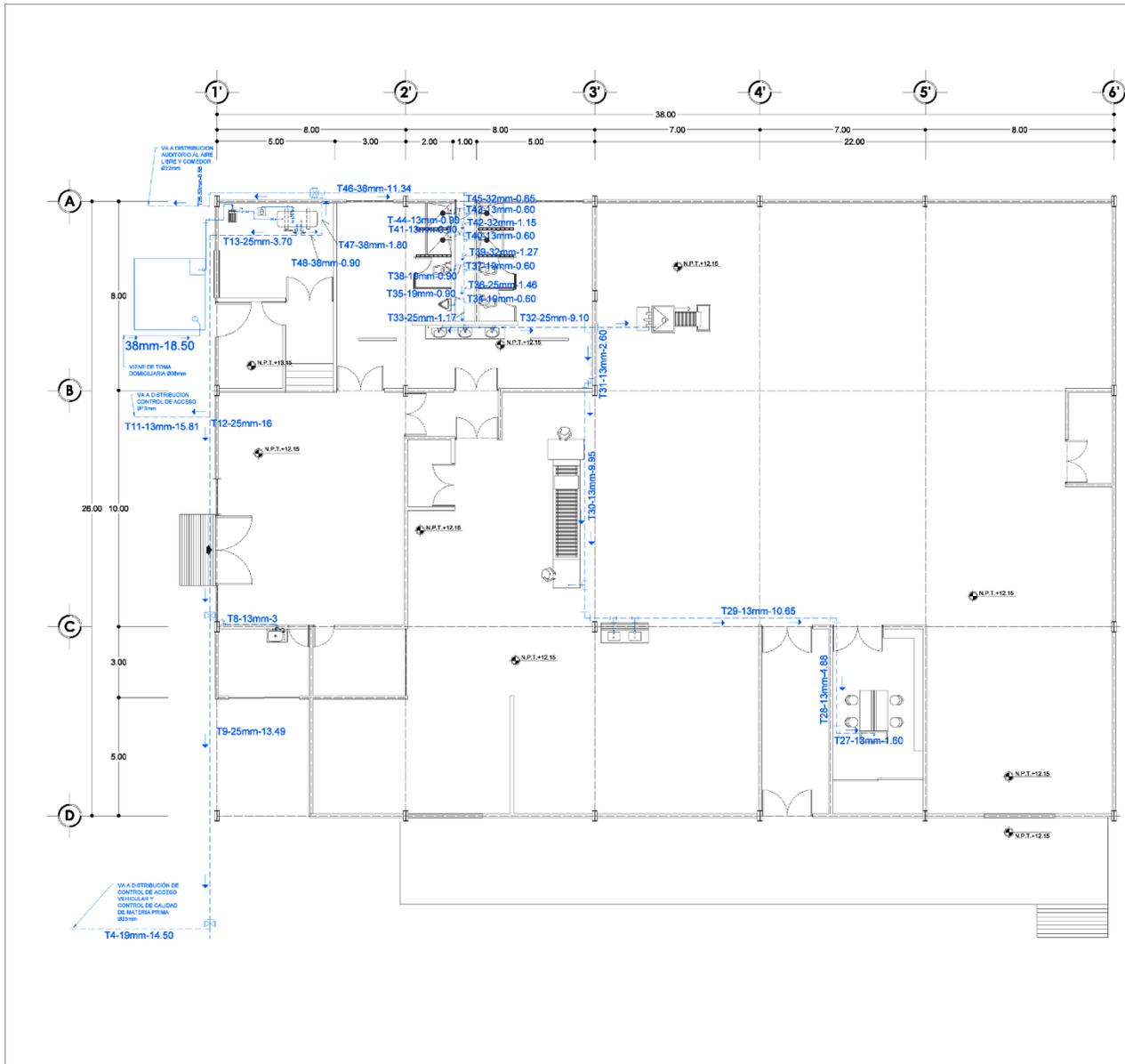
CÁLCULO DEL GASTO MÁXIMO Y PRESIÓN MÍNIMA PARA SELECCIÓN DE EQUIPO MEJORADO									
Para obtener el gasto pico probable en litros por minuto, multiplicar el número de salidas por el factor resultante entre la línea del tipo de edificio y la columna del número de salidas. En edificios habitados en su mayoría por mujeres, aumentar un 15% al resultado.									
No. DE SALIDAS	2				Según el proyecto				
FACTOR	4.55								
	13.65								
Para calcular la presión mínima en metros de columna de agua (MCA), utilice la siguiente fórmula: $Presión\ mínima\ (MCA) = md + 0.07\ m + 10$									
MCA=	$Md + 0.07\ mts + 10$								
Md=	4.5				Según cada proyecto sera el desarrollo				
Mt=	47				Desarrollo lineal en metros de la línea de				
0.07=	0.07				Constante de calculo				
10=	10				Constante de calculo				
MCA=	14.57								
RENDIMIENTO Y MEDIDAS DEL EQUIPO HIDRONEUMÁTICO INTEGRADO MARCA MEJORADO									
Modelo, Equipo	Gasto Max. LPM	Presion Min. MCA	No.	Motobombas Cf	Tanque		Medidas		
					No.	Total Litros	Largo mts.	Ancho mts	Altura mts
PEM3152CSP220	125	21 MCA	1	1.5	1	365	1.45	0.95	1.65

PLANOS

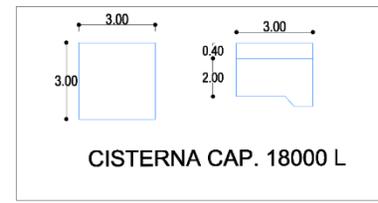
INSTALACIÓN  
HIDRÁULICA







INSTALACION HIDRAULICA	
DATOS DEL PROYECTO	
30 TRABAJADORES/DIA (TRANS)	3000 LTS/DIA
8 TRABAJADORES/DIA (ADM.)	300 LTS/DIA
36 COMENSALES/DIA (COMEDOR)	432 LTS/DIA
5 MUEBLES/DIA (AULAS/TORNO)	1500 LTS/DIA
<b>DOTACION TOTAL</b>	<b>5232 LTS/ DIA</b>
VOL. REQUERIDO	5232(3) = 15696 lts.
AREA DE LA CISTERNA	3X3X2 mts.



SIMBOLOGIA HIDRAULICA	
	LINEA DE SUMINISTRO
	LINEA DE DISTRIBUCION
	TRINCHERA
	VAN
	MEDIDOR
	CONTROL DE ACCESO
	MEDIDOR CON CONTROL DE ACCESO
	MEDIDOR CON CONTROL DE ACCESO Y TRINCHERA
	MEDIDOR CON CONTROL DE ACCESO Y TRINCHERA Y TRINCHERA
	MEDIDOR CON CONTROL DE ACCESO Y TRINCHERA Y TRINCHERA Y TRINCHERA



**NORTE**  
LOCALIZACION

**NOTAS:**

1. T. TUBERIA DE PLASTICO  
2. T. TUBERIA DE ACERO  
3. T. TUBERIA DE CEMENTO  
4. T. TUBERIA DE CEMENTO  
5. T. TUBERIA DE CEMENTO  
6. T. TUBERIA DE CEMENTO  
7. T. TUBERIA DE CEMENTO  
8. T. TUBERIA DE CEMENTO  
9. T. TUBERIA DE CEMENTO  
10. T. TUBERIA DE CEMENTO  
11. T. TUBERIA DE CEMENTO  
12. T. TUBERIA DE CEMENTO  
13. T. TUBERIA DE CEMENTO  
14. T. TUBERIA DE CEMENTO  
15. T. TUBERIA DE CEMENTO  
16. T. TUBERIA DE CEMENTO  
17. T. TUBERIA DE CEMENTO  
18. T. TUBERIA DE CEMENTO  
19. T. TUBERIA DE CEMENTO  
20. T. TUBERIA DE CEMENTO  
21. T. TUBERIA DE CEMENTO  
22. T. TUBERIA DE CEMENTO  
23. T. TUBERIA DE CEMENTO  
24. T. TUBERIA DE CEMENTO  
25. T. TUBERIA DE CEMENTO  
26. T. TUBERIA DE CEMENTO  
27. T. TUBERIA DE CEMENTO  
28. T. TUBERIA DE CEMENTO  
29. T. TUBERIA DE CEMENTO  
30. T. TUBERIA DE CEMENTO  
31. T. TUBERIA DE CEMENTO  
32. T. TUBERIA DE CEMENTO  
33. T. TUBERIA DE CEMENTO  
34. T. TUBERIA DE CEMENTO  
35. T. TUBERIA DE CEMENTO  
36. T. TUBERIA DE CEMENTO  
37. T. TUBERIA DE CEMENTO  
38. T. TUBERIA DE CEMENTO  
39. T. TUBERIA DE CEMENTO  
40. T. TUBERIA DE CEMENTO  
41. T. TUBERIA DE CEMENTO  
42. T. TUBERIA DE CEMENTO  
43. T. TUBERIA DE CEMENTO  
44. T. TUBERIA DE CEMENTO  
45. T. TUBERIA DE CEMENTO  
46. T. TUBERIA DE CEMENTO  
47. T. TUBERIA DE CEMENTO  
48. T. TUBERIA DE CEMENTO  
49. T. TUBERIA DE CEMENTO  
50. T. TUBERIA DE CEMENTO  
51. T. TUBERIA DE CEMENTO  
52. T. TUBERIA DE CEMENTO  
53. T. TUBERIA DE CEMENTO  
54. T. TUBERIA DE CEMENTO  
55. T. TUBERIA DE CEMENTO  
56. T. TUBERIA DE CEMENTO  
57. T. TUBERIA DE CEMENTO  
58. T. TUBERIA DE CEMENTO  
59. T. TUBERIA DE CEMENTO  
60. T. TUBERIA DE CEMENTO  
61. T. TUBERIA DE CEMENTO  
62. T. TUBERIA DE CEMENTO  
63. T. TUBERIA DE CEMENTO  
64. T. TUBERIA DE CEMENTO  
65. T. TUBERIA DE CEMENTO  
66. T. TUBERIA DE CEMENTO  
67. T. TUBERIA DE CEMENTO  
68. T. TUBERIA DE CEMENTO  
69. T. TUBERIA DE CEMENTO  
70. T. TUBERIA DE CEMENTO  
71. T. TUBERIA DE CEMENTO  
72. T. TUBERIA DE CEMENTO  
73. T. TUBERIA DE CEMENTO  
74. T. TUBERIA DE CEMENTO  
75. T. TUBERIA DE CEMENTO  
76. T. TUBERIA DE CEMENTO  
77. T. TUBERIA DE CEMENTO  
78. T. TUBERIA DE CEMENTO  
79. T. TUBERIA DE CEMENTO  
80. T. TUBERIA DE CEMENTO  
81. T. TUBERIA DE CEMENTO  
82. T. TUBERIA DE CEMENTO  
83. T. TUBERIA DE CEMENTO  
84. T. TUBERIA DE CEMENTO  
85. T. TUBERIA DE CEMENTO  
86. T. TUBERIA DE CEMENTO  
87. T. TUBERIA DE CEMENTO  
88. T. TUBERIA DE CEMENTO  
89. T. TUBERIA DE CEMENTO  
90. T. TUBERIA DE CEMENTO  
91. T. TUBERIA DE CEMENTO  
92. T. TUBERIA DE CEMENTO  
93. T. TUBERIA DE CEMENTO  
94. T. TUBERIA DE CEMENTO  
95. T. TUBERIA DE CEMENTO  
96. T. TUBERIA DE CEMENTO  
97. T. TUBERIA DE CEMENTO  
98. T. TUBERIA DE CEMENTO  
99. T. TUBERIA DE CEMENTO  
100. T. TUBERIA DE CEMENTO

**INSTALACION HIDRAULICA**  
SAN ANTONIO ALPANOCAN

TALLER:  
TALLER UNO

DISEÑO:  
PACHECO MENEZES JESUS S.

REVISO:  
DISEÑO CIVIL Y MECANICA  
INGENIERIA CIVIL Y MECANICA

FECHA:  
29/04/2019

ESCALA:  
1/10

ACOT:  
METROS

PLANTA TRANSFORMADORA DE AGUACATES



## **INSTALACIÓN SANITARIA**

La instalación procura no hacer uso del sistema de drenaje del municipio; por lo que, se propone un sistema de drenaje al interior del conjunto donde el agua residual será tratada mediante tanques sépticos y estos a su vez almacenarán el agua tratada para su posterior uso en las áreas ajardinadas.

A lo largo del trayecto de la instalación, en los cruces se colocaron cajas registro donde desahogarán las tuberías horizontales con diámetros de 100mm y donde se recomienda una pendiente mínima del 0.2% por tratarse de una red extensa.

## **AGUA PLUVIAL**

El sistema de drenaje pluvial se proyectó en un colector separado de las aguas negras y se canalizó por medio de las aguas pluviales mediante una red que aloja el agua en una cisterna para su reutilización y las demás se canaliza por medio de un pozo de absorción.

## **Planos**

TA-IS-01 Escala 1:125

TA-IS-02 Escala 1:100

CÁLCULOS

INSTALACIÓN  
SANITARIA

TRANSFORMADORA									
DATOS DE PROYECTO.									
No. de Habitantes	=		30	hab.					
Dotación de aguas servidas	=		300	lts/hab/día					
Aportación (80% de la dotación)	=		9000	x	80%	=	7200		
Coefficiente de previsión	=		1.5						
			7200						
Gasto Medio diario	=			=	0.08333333	lts/seg			
			86400						
Gasto mínimo	=		0.08333333	x	0.5	=	0.04166667	lts/seg	
			14				14		
M =				+	I =			+	I =
			4 v P				4		30000
									P=población al millar)
			14						
M =				+	I =			=	1.02020726
			4	x	173.205081				
M =			1.020207259						
Gasto máximo instantáneo	=		0.08333333	x	1.02020726	=	0.08501727	lts/seg	
Gasto máximo extraordinario	=		0.08501727	x	1.5	=	0.12752591	lts/seg	
			superf. x int. lluvia		0	x	150		
Gasto pluvial =								=	0 lts/seg
			segundos de una hr.		3600	=	60x60		
Gasto total	=		0.08333333	+	0	=	0.08333333	lts/seg	
CALCULO DEL RAMAL DE ACOMETIDA A LA RED DE ELIMINACION.									
	Qt =		0.0833		lts/seg.				
(por tabla)	Ø =		100		mm				
(por tabla)	v =		0.57						
						diametro =	150 mm.		0.64
						pend. =	2%		vel lts/seg

COMEDOR									
DATOS DE PROYECTO.									
No. de Habitantes	=		36	hab.					
Dotación de aguas servidas	=		432	lts/hab/día					
Aportación (80% de la dotación)	=		15552	x	80%	=	12441.6		
Coefficiente de previsión	=		1.5						
			12441.6						
Gasto Medio diario	=			=	0.144	lts/seg			
			86400						
Gasto mínimo	=		0.144	x	0.5	=	0.072	lts/seg	
			14				14		
M =	$\frac{14}{4 \sqrt{P}}$	+	I =	$\frac{14}{4 \sqrt{36000}}$	+	I =			
			14						
M =	$\frac{14}{4}$	x	189.73666				1.01844662		
M =			1.01844662						
Gasto máximo instantáneo	=		0.144	x	1.01844662	=	0.14665631	lts/seg	
Gasto máximo extraordinario	=		0.14665631	x	1.5	=	0.21998447	lts/seg	
		superf. x int. lluvia	0	x	0				
Gasto pluvial =							0	lts/seg	
		segundos de una hr.			3600 = 60x60				
Gasto total	=		0.144	+	0	=	0.144	lts/seg	
CALCULO DEL RAMAL DE ACOMETIDA A LA RED DE ELIMINACION.									
	Qt =		0.1440	lts/seg.					
(por tabla)	Ø =		100	mm					
(por tabla)	v =		0.57						
						diametro =	150 mm.		0.64
						pend. =	2%		vel lts/seg

ADMINISTRACIÓN									
DATOS DE PROYECTO.									
No. de Habitantes	=	6	hab.						
Dotación de aguas servidas	=	300	lts/hab/día						
Aportación (80% de la dotación)	=	1800	x	80%	=	1440			
Coefficiente de previsión	=	1.5							
		1440							
Gasto Medio diario	=		=	0.01666667	lts/seg				
		86400							
Gasto mínimo	=	0.01666667	x	0.5	=	0.00833333	lts/seg		
		14				14			
M =		$\frac{14}{4 \sqrt{P}}$	+	I =		$\frac{14}{4 \sqrt{6000}}$	+	I =	
		14							
M =			+	I =			=	1.04518481	
		4	x	77.4596669					
M =		1.04518481							
Gasto máximo instantáneo	=	0.01666667	x	1.04518481	=	0.01741975	lts/seg		
Gasto máximo extraordinario	=	0.01741975	x	1.5	=	0.02612962	lts/seg		
		superf. x int. lluvia		0	x	0			
Gasto pluvial =			=				=	0	lts/seg
		segundos de una hr.			3600	=	60x60		
Gasto total	=	0.01666667	+	0	=	0.01666667	lts/seg		
CALCULO DEL RAMAL DE ACOMETIDA A LA RED DE ELIMINACION.									
	Qt =	0.0167	lts/seg.						
(por tabla)	Ø =	100	mm						
(por tabla)	v =	0.57							
						diametro =	150 mm.		0.64
						pend. =	2%		vel lts/seg

DATOS DE PROYECTO.									
No. de Habitantes	=	5	hab.						
Dotación de aguas servidas	=	300	lts/hab/día						
Aportación (80% de la dotación)	=	1500	x	80%	=	1200			
Coefficiente de previsión	=	1.5							
		1200							
Gasto Medio diario	=		=	0.01388889	lts/seg				
		86400							
Gasto mínimo	=	0.01388889	x	0.5	=	0.00694444	lts/seg		
		14				14			
M =		$\frac{14}{4 \sqrt{P}}$	+	I =		$\frac{14}{4 \sqrt{5000}}$	+	I =	
		14							
M =			+	I =			=	1.04949747	
		4	x	70.7106781					
M =		1.04949747							
Gasto máximo instantáneo	=	0.01388889	x	1.04949747	=	0.01457635	lts/seg		
Gasto máximo extraordinario	=	0.01457635	x	1.5	=	0.02186453	lts/seg		
		superf. x int. lluvia		0	x	0			
Gasto pluvial =			=				=	0	lts/seg
		segundos de una hr.			3600	=	60x60		
Gasto total	=	0.01388889	+	0	=	0.01388889	lts/seg		
CALCULO DEL RAMAL DE ACOMETIDA A LA RED DE ELIMINACION.									
	Qt =	0.0139	lts/seg.						
(por tabla)	Ø =	100	mm						
(por tabla)	v =	0.57							
						diametro =	150 mm.	0.64	
						pend. =	2%	vel lts/seg	



No. de	U.M.	tramo	U.M.	total	diametro		velocidad	longitud
TRAMO		acumulado	acumuladas	U.M.	mm	pulg.		mts.
10	1	-	0	1	50	2	0.22772777	6.62
11	1	-	0	1	50	2	0.29861707	3.85
12	5	t10-t11	2	7	100	4	0.40631795	5.24
13	16	-	0	16	100	4	0.46505215	4
14	4	t10-t3	23	27	100	4	0.48885197	3.62
15	0	t10-t14	27	27	150	6	1.44642743	0.71
16	0	t10-t15	27	27	150	6	0.90842603	1.8
TOTAL	27							
17	1	-	0	1	50	2	0.26073498	5.05
18	0	t17	1	1	100	4	0.30097468	9.55
19	2	-	0	2	50	2	0.20276909	8.35
20	0	t17-t19	3	3	100	4	0.34191314	7.4
21	0	t17-t20	3	3	100	4	0.31624495	8.65
22	1	-	0	1	50	2	0.69536978	0.71
23	9	t22	1	10	100	4	0.69325881	1.8
24	0	t17-t23	13	13	150	6	0.44803296	7.4
25	0	t17-t24	13	13	150	6	0.55745764	4.78
TOTAL	13							
26	4	-	0	4	100	4	0.39480729	5.55
27	1	-	0	1	50	2	0.47682225	1.51
28	0	t26-t27	5	5	100	4	0.32245565	8.32
29	0	t27-t28	5	5	100	4	1.03988822	0.8
TOTAL	5							

TOTAL	81							
MATERIALES								
Se utilizará tubería de P.V.C. en interiores y bajadas de agua con diámetros de 38, 50 y 100 mm. marca Omega o similar.								
Las conexiones serán de P.V.C. marca Omega o similar.								
La tubería en exterior será de concreto con diámetros de 100 y 150 mm. Se colocarán registros ciegos y registros con coladera marca helvex o similar.								

CÁLCULOS AGUA PLUVIAL									
TRANSFORMADORA ZONA DE PRODUCCIÓN									
					587.63	x	1.3		
	Gasto pluvial =				<hr/>			=	0.21219972 lts/seg
					3600	=	60x60		
CALCULO DEL RAMAL DE ACOMETIDA A LA RED DE ELIMINACIÓN.									
		Qt =	0.2122	lts/seg.				En base al reglamento	
(por tabla)	Ø =		100	mm				art. 59	
(por tabla)	v =		0.57						
							diametro =	150 mm.	0.64
							pend. =	2%	vel lts/seg
TRANSFORMADORA ZONA DE ADMINISTRACIÓN									
					432.6	x	1.3		
	Gasto pluvial =				<hr/>			=	0.15621667 lts/seg
					3600	=	60x60		
CALCULO DEL RAMAL DE ACOMETIDA A LA RED DE ELIMINACIÓN.									
		Qt =	0.1562	lts/seg.					
(por tabla)	Ø =		100	mm					
(por tabla)	v =		0.57						
							diametro =	150 mm.	0.64
							pend. =	2%	vel lts/seg
							diametro =	150 mm.	0.64
							pend. =	2%	vel lts/seg

CONTROL DE ACCESO VEHICULAR									
					5.44	x	1.3		
	Gasto pluvial =		=		$\frac{5.44 \times 1.3}{3600}$			=	0.00196444 lts/seg
							= 60x60		
CALCULO DEL RAMAL DE ACOMETIDA A LA RED DE ELIMINACIÓN.									
		Qt =	0.0020						
	(por tabla)	Ø =	100						
	(por tabla)	v =	0.57						
							diametro =	150 mm.	0.64
							pend. =	2%	vel lts/seg
CONTROL DE CALIDAD									
					11.41	x	1.3		
	Gasto pluvial =		=		$\frac{11.41 \times 1.3}{3600}$			=	0.00412028 lts/seg
							= 60x60		
CALCULO DEL RAMAL DE ACOMETIDA A LA RED DE ELIMINACIÓN.									
		Qt =	0.0041						
	(por tabla)	Ø =	100						
	(por tabla)	v =	0.57						
							diametro =	150 mm.	0.64
							pend. =	2%	vel lts/seg

ADMINISTRACIÓN									
					114.96	x	1.3		
	Gasto pluvial =		=		<hr/>			=	0.04151333 lts/seg
					3600	=	60x60		
CALCULO DEL RAMAL DE ACOMETIDA A LA RED DE ELIMINACIÓN.									
		Qt =	0.0415	lts/seg.					
	(por tabla)	Ø =	100	mm					
	(por tabla)	v =	0.57						
						diametro =	150 mm.		0.64
						pend. =	2%		vel lts/seg
CONTROL DE ACCESO									
					4.18	x	1.3		
	Gasto pluvial =		=		<hr/>			=	0.00150944 lts/seg
					3600	=	60x60		
CALCULO DEL RAMAL DE ACOMETIDA A LA RED DE ELIMINACIÓN.									
		Qt =	0.0015	lts/seg.					
	(por tabla)	Ø =	100	mm					
	(por tabla)	v =	0.57						
						diametro =	150 mm.		0.64
						pend. =	2%		vel lts/seg

AUDITORIO									
					30	x	1.3		
	Gasto pluvial =							=	0.01083333 lts/seg
					3600	=	60x60		
CALCULO DEL RAMAL DE ACOMETIDA A LA RED DE ELIMINACIÓN.									
		Qt =	0.0108	lts/seg.					
	(por tabla)	Ø =	100	mm					
	(por tabla)	v =	0.57						
						diametro =	150 mm.		0.64
						pend. =	2%		vel lts/seg
BAÑOS									
					13.91	x	1.3		
	Gasto pluvial =							=	0.00502306 lts/seg
					3600	=	60x60		
CALCULO DEL RAMAL DE ACOMETIDA A LA RED DE ELIMINACIÓN.									
		Qt =	0.0050	lts/seg.					
	(por tabla)	Ø =	100	mm					
	(por tabla)	v =	0.57						
						diametro =	150 mm.		0.64
						pend. =	2%		vel lts/seg

COMEDOR									
					66.5	x	1.3		
	Gasto pluvial =							=	0.02401389 lts/seg
					3600	=	60x60		
CALCULO DEL RAMAL DE ACOMETIDA A LA RED DE ELIMINACIÓN.									
		Qt =	0.0240	lts/seg.					
	(por tabla)	Ø =	100	mm					
	(por tabla)	v =	0.57						
						diametro =	150 mm.		0.64
						pend. =	2%		vel lts/seg
PATIO DE MANIOBRAS									
					528.13	x	1.3		
	Gasto pluvial =							=	0.19071361 lts/seg
					3600	=	60x60		
	6 REJILLAS =	0.19071361 lts/seg	/		6 =			0.0317856	
CALCULO DEL RAMAL DE ACOMETIDA A LA RED DE ELIMINACIÓN.									
		Qt =	0.0318	lts/seg.					
	(por tabla)	Ø =	100	mm					
	(por tabla)	v =	0.57						
						diametro =	150 mm.		0.64
						pend. =	2%		vel lts/seg
	GASTO T.	0.65							

TABLA DE CÁLCULO DE DIAMETROS POR TRAMOS									
No. de TRAMO	lts/seg	tramo acumulado	lts/seg acumulados	total lts/seg	diametro		velocidad	longitud	
					mm	pulg.		mts.	
1	0.2122	-	0	0.2122	100	4	1.20075949	0.6	
2	0	t1	0.2122	0.2122	100	4	0.4915754	3.58	
3	0	t1-t2	0.2122	0.2122	100	4	0.30336657	9.4	
4	0.06	-	0	0.06	100	4	1.28982259	0.52	
5	0	t1-t4	0.2722	0.2722	100	4	0.32884153	8	
6	0.06	-	0	0.06	100	4	1.28982259	0.52	
7	0	t1-t6	0.3322	0.3322	100	4	0.32884153	8	
8	0.06	-	0	0.06	100	4	1.28982259	0.52	
9	0	t1-t8	0.3922	0.3922	100	4	0.34307414	7.35	
10	0	t1-t9	0.3922	0.3922	100	4	0.3614953	6.62	
11	0	t1-t10	0.3922	0.3922	100	4	0.3614953	6.62	
TOTAL	0.3922								
No. de TRAMO	lts/seg	tramo acumulado	lts/seg acumuladas	total lts/seg	diametro		velocidad	longitud	
					mm	pulg.		mts.	
12	0.002	-	0	0.002	100	4	1.26571163	0.54	
13	0.0041	t12	0.002	0.0061	100	4	0.31159666	8.91	
14	0.0415	-	0	0.0415	100	4	0.9301043	1	
15	0	T12-t14	0.0476	0.0476	100	4	0.29925615	9.66	
TOTAL	0.0476								

TABLA DE CALCULO DE DIAMETROS POR TRAMOS									
( En base al proyecto específico)									
No. de	lts/seg	tramo		lts/seg	total	diametro		velocidad	longitud
TRAMO		acumulado		acumulados	lts/seg	mm	pulg.		mts.
1	0.2122	-		0	0.2122	100	4	1.20075949	0.6
2	0	t1		0.2122	0.2122	100	4	0.4915754	3.58
3	0	t1-t2		0.2122	0.2122	100	4	0.30336657	9.4
4	0.06	-		0	0.06	100	4	1.28982259	0.52
5	0	t1-t4		0.2722	0.2722	100	4	0.32884153	8
6	0.06	-		0	0.06	100	4	1.28982259	0.52
7	0	t1-t6		0.3322	0.3322	100	4	0.32884153	8
8	0.06	-		0	0.06	100	4	1.28982259	0.52
9	0	t1-t8		0.3922	0.3922	100	4	0.34307414	7.35
10	0	t1-t9		0.3922	0.3922	100	4	0.3614953	6.62
11	0	t1-t10		0.3922	0.3922	100	4	0.3614953	6.62
TOTAL	0.3922								
TABLA DE CALCULO DE DIAMETROS POR TRAMOS									
No. de	lts/seg	tramo		lts/seg	total	diametro		velocidad	longitud
TRAMO		acumulado		acumuladas	lts/seg	mm	pulg.		mts.
12	0.002	-		0	0.002	100	4	1.26571163	0.54
13	0.0041	t12		0.002	0.0061	100	4	0.31159666	8.91
14	0.0415	-		0	0.0415	100	4	0.9301043	1
15	0	T12-t14		0.0476	0.0476	100	4	0.29925615	9.66
TOTAL	0.0476								

TABLA DE CALCULO DE DIAMETROS POR TRAMOS									
No. de	lts/seg	tramo		lts/seg	total	diametro		velocidad	longitud
TRAMO		acumulado		acumuladas	lts/seg	mm	pulg.		mts.
16	0.0015	-		0	0.0015	100	4	1.26571163	0.54
17	0	t16		0.0015	0.0015	100	4	0.52239862	3.17
18	0.0108	t16-t17		0.0015	0.0123	100	4	1.26571163	0.54
19	0	t16-t18		0.0123	0.0123	100	4	0.71335743	1.7
20	0.0108	-		0	0.0108	100	4	1.61910376	0.33
21	0	t16-t20		0.0231	0.0231	100	4	0.30113239	9.54
22	0	t16-t21		0.0231	0.0231	100	4	0.2941248	10
23	0	t16-t22		0.0231	0.0231	100	4	0.29833109	9.72
24	0	t16-t23		0.0231	0.0231	100	4	0.9301043	1
25	0.1562	-		0	0.1562	100	4	1.11168727	0.7
26	0	t25		0.1562	0.1562	100	4	0.48223661	3.72
27	0.024	t25-t26		0.1562	0.1802	100	4	0.38620479	5.8
28	0	t16-t27		0.2033	0.2033	100	4	1.8602086	0.25
TOTAL	0.2033								

TOTAL AGUA PLUVIAL 0.65 lts/seg

#### MATERIALES

Las conexiones serán de P.V.C. marca Omega o similar.

La tubería en exterior será de concreto con diámetros de 100 mm. Se colocarán registros ciegos y registros con coladera marca helvex o similar.

PLANOS

INSTALACIÓN  
SANITARIA





## INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Se maneja un sistema trifásico a cuatro hilos (3 de fase y 1 neutro) con 16 circuitos. Usando tubo Conduit para la conexión del sistema, utilizando lámparas de led de distintos modelos especificados en los planos correspondientes.

### DATOS DEL PROYECTO

Carga Total Instalada 22,478W

Alumbrado 10,478W

Contactos 8,250W

Interruptores 3,750W

No. de Circuitos 16

No. de Fases 3

Desbalanceo de Fases

FASE A= 7350

FASE B= 7497

FASE C= 7631

FASE A Y B= 1.96%

FASE B Y C= 1.76%

FASE C Y A= 3.68%

Para conocer la información correspondiente a esta instalación, referirse a los planos:

### PLANOS

TA-IE-01

TA-IE-02

TA-IE-03

CÁLCULOS

INSTALACIÓN  
ELÉCTRICA

CUADRO DE CARGAS											
FASE A											
	LUMINARIA	CONTACTO	CONTACTO	INTERRUPTO	TOTAL WHATS						
	20	20	250	42	32	32		125	250	250	
C1	12	4						6	1		1320
C2	4	5						7			1055
C3	2	3			3	2		4	2		1260
C4				2		8		7			1215
C5			5								1250
C6			5								1250
NO. DE ELEMENTOS	18	12	10	2	3	10		24	3	0	
TOTAL	360	240	2500	84	96	320		3000	750	0	7350
FASE B											
C7			5								1250
C8			5								1250
C9			5								1250
C10		4	2	1				1	2		1247
C11										5	1250
C12										5	1250
NO. DE ELEMENTOS	0	4	17	1	0	0		1	2	10	
TOTAL	0	80	4250	42	0	0		125	500	2500	7497
FASE C											
C13	1	9						3	3		1325
C14	11	1						2	3		1240
C15	8	4						8			1240
C16			4	3	0	1		1			1283
C17										5	1250
C18			2	4				1	2		1293
NO. DE ELEMENTOS	20	14	6	7	0	1		15	8	5	
TOTAL	400	280	1500	294	0	32		1875	2000	1250	7631

CARGA INSTALADA	FASE A	FASE B	FASE C	TOTAL
ALUMBRADO	3600	4372	2506	10478
CONTACTOS	3750	625	3875	8250
INTERRUPTORES	0	2500	1250	3750
SUBTOTAL	7350	7497	7631	
			TOTAL	22478
DESBALANCEO ENTRE FASES				
FA y FB =	0.019607843	1.96	%	
FB y FC =	0.017559953	1.76	%	
FC y FA =	0.036823483	3.68	%	

<b>INSTALACIÓN ELÉCTRICA (SISTEMA TRIFÁSICO A 4 HILOS)</b>				
<b>TIPO DE ILUMINACIÓN :</b>	La iluminación será directa con lámparas flourecentes			
<b>CARGA TOTAL INSTALADA :</b>				
Alumbrado	=	10,478	watts	
Contactos	=	8,250	watts	
Interruptores	=	3750	watts	
<b>TOTAL</b>	<b>=</b>	<b>22,478</b>	<b>watts</b>	
<b>SISTEMA :</b>	Se utilizará un sistema trifásico a cuatro hilos (3 fases y neutro)			
<b>TIPO DE CONDUCTORES :</b>	Se utilizarán conductores con aislamiento THW			

## I. CÁLCULO DE ALIMENTADORES GENERALES.

I.1 cálculo por corriente:

DATOS:

W	=	22,478	watts.
En	=	127.5	watts.
Cos O	=	0.85	watts.
F.V.=F.D	=	0.7	
Ef	=	220	volts.

Siendo todas las cargas parciales monofásicas y el valor total de la carga mayor de 8000watts , bajo un sistema trifasico a cuatro hilos (3 o - 1 n ). se tiene:

$$I = \frac{W}{\sqrt{3} \text{ En Cos O}} = \frac{W}{\sqrt{3} \text{ Ef Cos O}}$$

I	=	Corriente en amperes por conductor
En	=	Tensión o voltaje entre fase y neutro (127.5= 220/3 valor comercial 110 volts.
Ef	=	Tensión o voltaje entre fases
Cos O	=	Factor de potencia
W	=	Carga Total Instalada

		22,478		22,478					
	$I =$	$\frac{22,478}{\sqrt{3} \times 220 \times 0.85} =$		$\frac{22,478}{323.894} =$	69.40 amp.				
	$I_c =$	$I \times F.V. = I \times F.D. =$		69.40	$\times$	0.7	$=$		
	$I_c =$	48.58 amp.						$I_c =$ Corriente corregida	
		conductores calibre:		3 No. 8					
				1 No. 10					
	I.2. cálculo por caída de tensión.								
	donde:			$S =$ Sección transversal de conductores en mm <sup>2</sup>					
		$2 L I_c$		$L =$ Distancia en mts desde la toma al centro de					
	$S =$	$\frac{2 L I_c}{En e\%}$		carga.					
				$e\% =$ Caída de tensión en %					
		2	$\times$	25	$\times$	48.58	2428.98		
	$S =$	$\frac{2 \times 25 \times 48.58}{127.5 \times 1} =$					$\frac{2428.98}{127.5} =$	19.05080	

<b>CONDUCTORES :</b>																																	
No.	calibre No	en:	cap. nomi. amp	* f.c.a			calibre No corregido	**f.c.t																									
				80%	70%	60%																											
3	4	fases	90	no			no	no																									
1	6	neutro	70	no			no	no																									
* f.c.a. = factor de corrección por agrupamiento																																	
** f.c.t factor de corrección por temperatura																																	
<b>DIÁMETRO DE LA TUBERIA :</b>																																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th>calibre No</th> <th>No.cond.</th> <th>área</th> <th>subtotal</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>4</td> <td>3</td> <td>49.26</td> <td>147.78</td> <td></td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>1</td> <td>65.61</td> <td>65.61</td> <td></td> </tr> <tr> <td>12</td> <td>1</td> <td>4.23</td> <td>4.23</td> <td>(desnudo Tierra física)</td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td>total =</td> <td>217.62</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>									calibre No	No.cond.	área	subtotal		4	3	49.26	147.78		6	1	65.61	65.61		12	1	4.23	4.23	(desnudo Tierra física)			total =	217.62	
calibre No	No.cond.	área	subtotal																														
4	3	49.26	147.78																														
6	1	65.61	65.61																														
12	1	4.23	4.23	(desnudo Tierra física)																													
		total =	217.62																														
diámetro = 25 mm2																																	
1 pulg.																																	
Notas :																																	
* Tendrá que considerarse la especificación que marque la Compañía de Luz para el caso																																	
* Se podrá considerar los cuatro conductores con calibre del número 4 incluyendo el neutro.																																	

## 2. CÁLCULO DE CONDUCTORES EN CIRCUITOS DERIVADOS

2.1 cálculo por corriente:

DATOS:

W = especificada

En = 127.5 watts.

Cos O = 0.85 watts.

F.V.=F.D = 0.7

APLICANDO :

$$I = \frac{W}{E_n \cos O} = \frac{W}{108.375} =$$

**TABLA DE CÁLCULO POR CORRIENTE EN CIRCUITOS DERIVADOS.**

CIRCUITO	W	En Cos O	I	F.V.=F.D.	Ic	CALIB. No.
1	1320	108.375	12.18	0.7	8.53	14
2	1055	108.375	9.73	0.7	6.81	14
3	1260	108.375	11.63	0.7	8.14	14
4	1215	108.375	11.21	0.7	7.85	14
5	1250	108.375	11.53	0.7	8.07	14
6	1250	108.375	11.53	0.7	8.07	14
7	1250	108.375	11.53	0.7	8.07	14
8	1250	108.375	11.53	0.7	8.07	14
9	1250	108.375	11.53	0.7	8.07	14
10	1247	108.375	11.51	0.7	8.05	14



TABLA DE CÁLCULO POR CAÍDA DE TENSIÓN EN							
CIRCUITOS DERIVADOS							
CIRCUITO	CONSTANT	L	lc	En e%	mm <sup>2</sup>	CALIB. No.	
1	4	17.0	8.53	255	2.27	14	
2	4	11.5	6.81	255	1.23	14	
3	4	25.0	8.14	255	3.19	14	
4	4	26.0	7.85	255	3.20	14	
5	4	14.2	8.07	255	1.80	14	
6	4	14.2	8.07	255	1.80	14	
7	4	12.0	8.07	255	1.52	14	
8	4	14.2	8.07	255	1.80	14	
9	4	14.2	8.07	255	1.80	14	
10	4	22.2	8.05	255	2.80	14	
11	4	13.0	8.07	255	1.65	14	
12	4	16.0	8.07	255	2.03	14	
13	4	205.0	8.56	255	27.52	14	
14	4	12.0	8.01	255	1.51	14	
15	4	34.0	8.01	255	4.27	14	
16	4	18.0	8.29	255	2.34	14	
17	4	24.0	8.07	255	3.04	14	
18	4	6.5	8.35	255	0.85	14	

POR ESPECIFICACIÓN SE INSTALARÁN LOS CONDUCTORES  
DEL CALIBRE DEL No. 12 EN TODOS LOS CIRCUITOS.

## **MATERIALES :**

TUBO CONDUID PARED GRUESA DE 19 Y 25 mm.  
EN MUROS Y LOSA, MARCA FOVI O SIMILAR.

TUBO CONDUID DE PARED GRUESA DE 19 Y 25 mm.  
EN PISO, MARCA FOVI O SIMILAR.

CAJAS DE CONEXIÓN GALVANIZADA OMEGA O SIMILAR

CONDUCTORES DE COBRE SUAVE CON AISLAMIENTO TIPO TWH  
MARCA IUSA, CONDUMEX ó SIMILAR

APAGADORES Y CONTACTOS QUINZIÑO ó SIMILAR

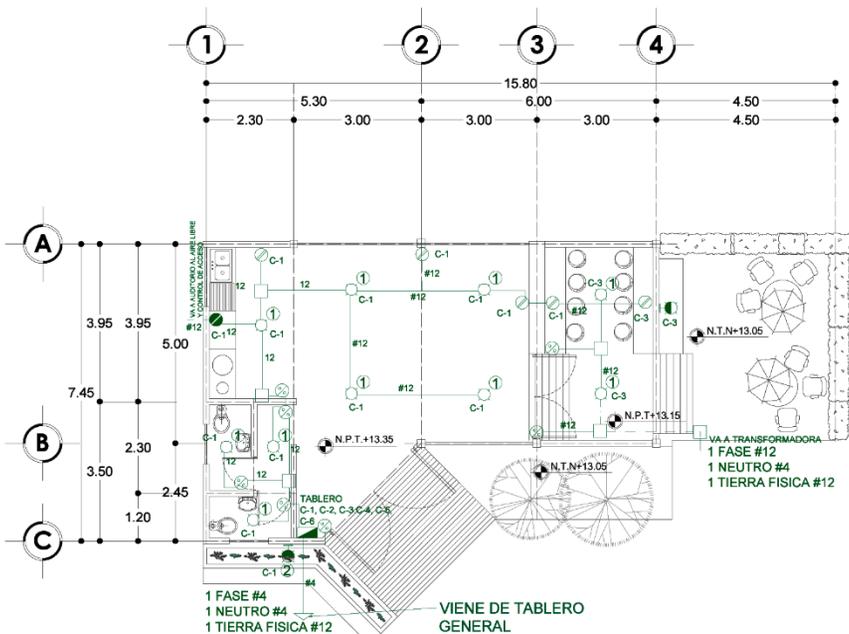
TABLERO DE DISTRIBUCIÓN CON PASTILLAS DE USO RUDO

INTERRUPTORES DE SEGURIDAD SQUARE, BTICINO ó SIMILAR

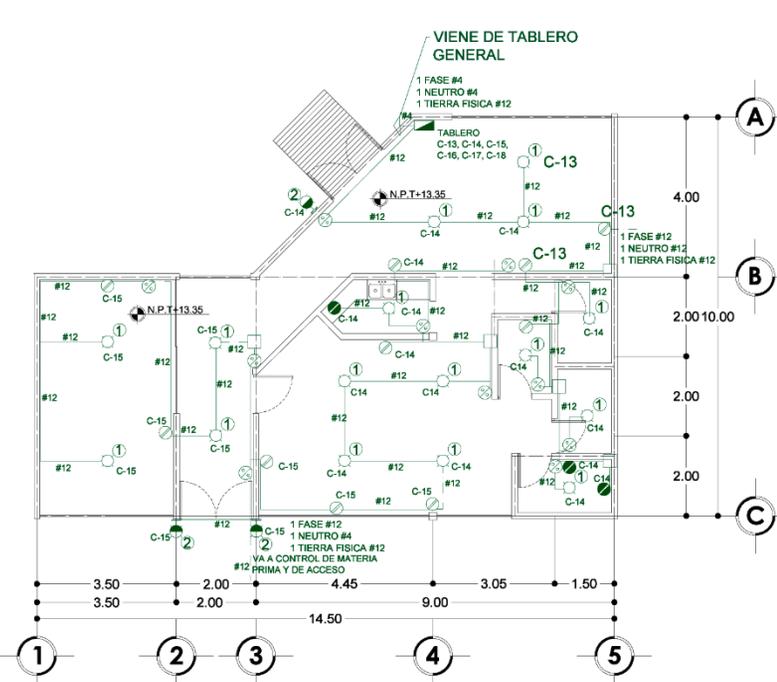
PLANOS

INSTALACIÓN  
ELECTRICA





### COMEDOR



### ADMINISTRACION



**NOTAS:**

N.P.T.: NIVEL DE PISO TERMINADO.  
 N.A.C.: NIVEL DE CUBO.  
 N.L.A.: NIVEL DE LINDERO.  
 N.L.C.: NIVEL DE CUBO BAJO CONVENIO.  
 N.L.F.: NIVEL DE PISO.  
 N.L.S.: NIVEL DE SUPERFICIE.  
 N.L.T.: NIVEL DE TERRENO.  
 N.L.V.: NIVEL DE VENTANA.  
 N.L.W.: NIVEL DE VENTANA.  
 N.L.X.: NIVEL DE VENTANA.  
 N.L.Y.: NIVEL DE VENTANA.  
 N.L.Z.: NIVEL DE VENTANA.  
 N.L.AA.: NIVEL DE VENTANA.  
 N.L.AB.: NIVEL DE VENTANA.  
 N.L.AC.: NIVEL DE VENTANA.  
 N.L.AD.: NIVEL DE VENTANA.  
 N.L.AE.: NIVEL DE VENTANA.  
 N.L.AF.: NIVEL DE VENTANA.  
 N.L.AG.: NIVEL DE VENTANA.  
 N.L.AH.: NIVEL DE VENTANA.  
 N.L.AI.: NIVEL DE VENTANA.  
 N.L.AJ.: NIVEL DE VENTANA.  
 N.L.AK.: NIVEL DE VENTANA.  
 N.L.AL.: NIVEL DE VENTANA.  
 N.L.AM.: NIVEL DE VENTANA.  
 N.L.AN.: NIVEL DE VENTANA.  
 N.L.AO.: NIVEL DE VENTANA.  
 N.L.AP.: NIVEL DE VENTANA.  
 N.L.AQ.: NIVEL DE VENTANA.  
 N.L.AR.: NIVEL DE VENTANA.  
 N.L.AS.: NIVEL DE VENTANA.  
 N.L.AT.: NIVEL DE VENTANA.  
 N.L.AU.: NIVEL DE VENTANA.  
 N.L.AV.: NIVEL DE VENTANA.  
 N.L.AW.: NIVEL DE VENTANA.  
 N.L.AX.: NIVEL DE VENTANA.  
 N.L.AY.: NIVEL DE VENTANA.  
 N.L.AZ.: NIVEL DE VENTANA.

**NOTAS:**

1. LAS CANTIDADES DE MATERIALES SON LAS QUE SE INDICAN EN ESTE PLANO Y DEBEN SER VERIFICADAS EN EL SITIO DE OBRAS.  
 2. LAS CANTIDADES DE MATERIALES SON LAS QUE SE INDICAN EN ESTE PLANO Y DEBEN SER VERIFICADAS EN EL SITIO DE OBRAS.  
 3. LAS CANTIDADES DE MATERIALES SON LAS QUE SE INDICAN EN ESTE PLANO Y DEBEN SER VERIFICADAS EN EL SITIO DE OBRAS.  
 4. LAS CANTIDADES DE MATERIALES SON LAS QUE SE INDICAN EN ESTE PLANO Y DEBEN SER VERIFICADAS EN EL SITIO DE OBRAS.  
 5. LAS CANTIDADES DE MATERIALES SON LAS QUE SE INDICAN EN ESTE PLANO Y DEBEN SER VERIFICADAS EN EL SITIO DE OBRAS.  
 6. LAS CANTIDADES DE MATERIALES SON LAS QUE SE INDICAN EN ESTE PLANO Y DEBEN SER VERIFICADAS EN EL SITIO DE OBRAS.  
 7. LAS CANTIDADES DE MATERIALES SON LAS QUE SE INDICAN EN ESTE PLANO Y DEBEN SER VERIFICADAS EN EL SITIO DE OBRAS.  
 8. LAS CANTIDADES DE MATERIALES SON LAS QUE SE INDICAN EN ESTE PLANO Y DEBEN SER VERIFICADAS EN EL SITIO DE OBRAS.  
 9. LAS CANTIDADES DE MATERIALES SON LAS QUE SE INDICAN EN ESTE PLANO Y DEBEN SER VERIFICADAS EN EL SITIO DE OBRAS.  
 10. LAS CANTIDADES DE MATERIALES SON LAS QUE SE INDICAN EN ESTE PLANO Y DEBEN SER VERIFICADAS EN EL SITIO DE OBRAS.

FASE A										
	LUMINARIA PLAFON	LUMINARIA ARBOTANTE	LUMINARIA 1	LUMINARIA 2	LUMINARIA 4	LUMINARIA 5	CONTACTO SENCILLO 125 WHATS	CONTACTO SENCILLO 250 WHATS	INTERRUPTOR	TOTAL WHATS
WHATS	20	20	250	42	32	32	125	250	250	
C1	12	4					6	1		1320
C2	4	5					7			1055
C3	2	3			3	2	4	2		1260

FASE C										
	LUMINARIA PLAFON	LUMINARIA ARBOTANTE	LUMINARIA 1	LUMINARIA 2	LUMINARIA 4	LUMINARIA 5	CONTACTO SENCILLO 125 WHATS	CONTACTO SENCILLO 250 WHATS	INTERRUPTOR	TOTAL WHATS
WHATS	20	20	250	42	32	32	125	250	250	
C13	1	9					3	3		1325
C14	11	1					2	3		1240
C15	8	4					8			1240

1. CANDEL PRO DEL SEGMENTO COMERCIAL U OFICINAS MODELO CO8021, DE USO INTERIOR PARA SUSPENDER EN TECHO. POTENCIA DE 20 W. EMPLEA 1 CANAL CON CONECTOR RJ45. DE 23MM DE DIAMETRO. MCA. CONSTRULITA

2. LUMINARIA CAT. RE6026G FL. ESPIRAL AUTOBALASTRADO, 20W, 127V, TIPO ARBOTANTE DE 45X35CM MCA. CONSTRULITA

### LUMINARIAS

nota: La altura de contactos y apagadores será de 1.20 mts. La altura de luminarias arbotantes será de 2.50 mts.

SIMBOLOGIA ELECTRICA	
	SALIDA ARBOTANTE CON BLOK SOCKET PARA FODD DE 100 WATTS
	SALIDA DE CENTRO CON BLOK SOCKET PARA FODD DE 150 WATTS
	TABLERO
	MEDIDOR ELECTRICOD
	CONTACTO
	TUBERIA CONDUIT
	APAGADOR SENCILLO 150 WATTS
	ACCUMETIDA DE C.F.E.
	INTERRUPTOR DE OCUILLAS
	COMRA

PLANOS ESTRUCTURAL

SAN ANTONIO ALPANOCAN

TALLER: TALLER UNO

DIBUJO: PACHECO MENDEZ JESUS S.

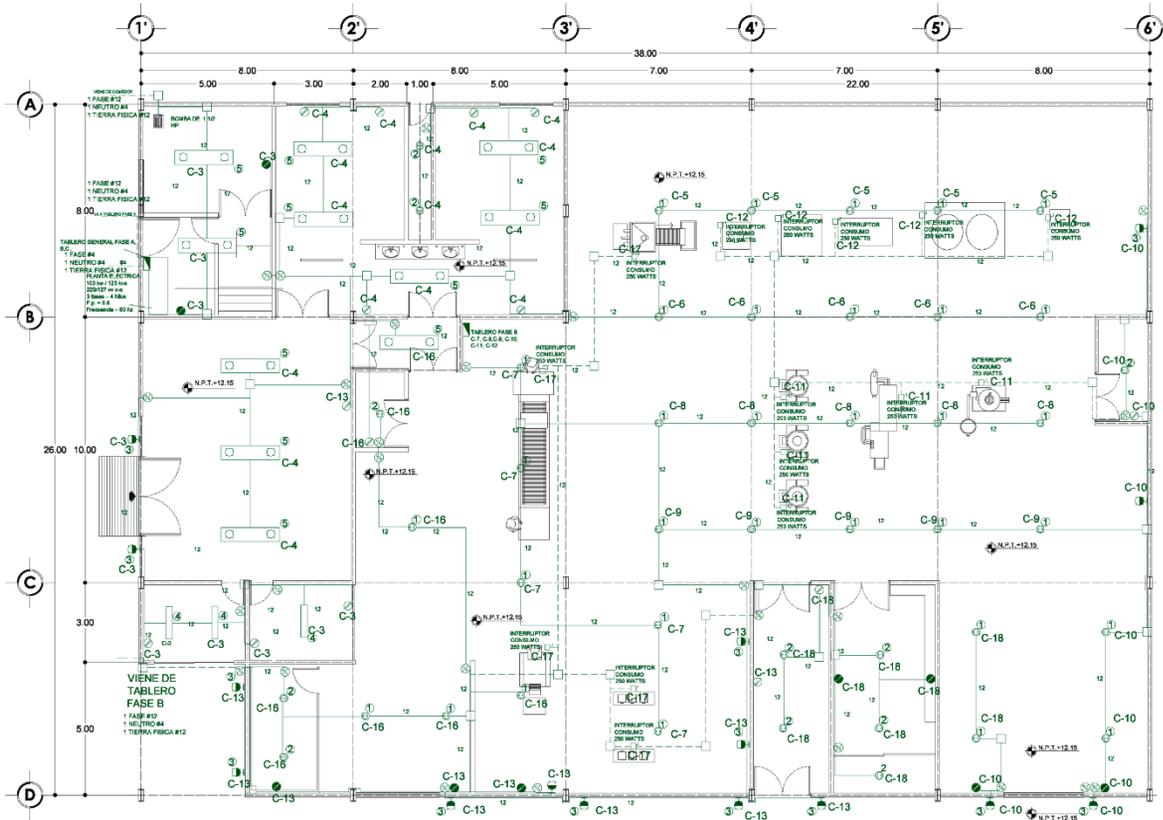
REVISO: PACHECO MENDEZ JESUS S.

FECHA: 23-04-2019

ESCALA: 1:50

ACC: METROS

PLANTA TRANSFORMADORA DE AGUACATES



- LUMINARIAS**
- 1 LUMINARIA INDUSTRIAL TIPO CAMPANA HPK 380, 250 WATTS, 230V, TIPO SUSPENDER DE 46 CM DE DIAMETRO Y 50 CM DE ALTURA, MCA. PHILIPS.
  - 2 LUMINARIA CAT. C08016G, "FTC", 42 WATTS, TIPO SUSPENDIDO GARNEA, 127 V, DE 32 CM DE DIAMETRO Y 46 CM DE ALTURA, MCA. CONSTRULITA.
  - 3 LUMINARIA CAT. RE6027G, FL. ESPIRAL AUTOALASTRADO, 20 WATTS, TIPO ARBOTANTE DE 12X 35 CM, MCA. CONSTRULITA.
  - 4 LUMINARIA MALLALUX PRO CAT. MAP232127, 32 WATTS, 127 V, TIPO SOBREPONER DE 23X 122CM, MCA. NOVALUX
  - 5 LUMINARIA CAT. OF1037B "T8", 32 WATTS, C/ LOUVER DE 18 CELDAS TIPO EMPORAR, DE 80 X 122CM, MCA. CONSTRULITA.

FASE A									
LUMINARIA PLAFON	LUMINARIA ARBOTANTE	LUMINARIA 1	LUMINARIA 2	LUMINARIA 4	LUMINARIA 5	CONTACTO SENCILLO 125 WATTS	CONTACTO SENCILLO 250 WATTS	INTERRUPTOR	TOTAL WHATS
WHATS	20	20	250	42	32	32	125	250	250
C3	2	3			3	2	4	2	1260
C4				2			8	7	1215
C5			5						1250
C6			5						1250
FASE B									
C7			5						1250
C8			5						1250
C9			5						1250
C10	4	2	1			1	2		1247
C11								5	1250
C12								5	1250

FASE C									
LUMINARIA PLAFON	LUMINARIA ARBOTANTE	LUMINARIA 1	LUMINARIA 2	LUMINARIA 4	LUMINARIA 5	CONTACTO SENCILLO 125 WATTS	CONTACTO SENCILLO 250 WATTS	INTERRUPTOR	TOTAL WHATS
WHATS	20	20	250	42	32	32	125	250	250
C13	1	9					3	3	1325
C16			4	3	0	1	1		1283
C17								5	1250
C18			2	4			1	2	1293

nota: La altura de contactos y apagadores será de 1.20 mts. La altura de luminarias arbotantes será de 2.50 mts.

SIMBOLOGIA ELECTRICA	
	PANEL
	INTERRUPTOR ELECTRICO
	CONTACTO
	TABLERO DE PLAFON TIPO PLUGS DE MARCA POLYTRON MCA. JANTES
	INTERRUPTOR CON ETIQUETA DE IDENTIFICACION ALTIMA
	APAGADOR SENCILLO CON ETIQUETA
	ANALIMETRA DE S.F.C.
	INTERRUPTOR DE CLAVIJAS
	CAJONERA



**NORTE**  
**LOCALIZACIÓN**

- NOTAS:**
- N.P.1: MOLA DE PIEDRA
  - N.P.2: MOLA DE PIEDRA
  - N.P.3: MOLA DE PIEDRA
  - N.P.4: MOLA DE PIEDRA
  - N.P.5: MOLA DE PIEDRA
  - N.P.6: MOLA DE PIEDRA
  - N.P.7: MOLA DE PIEDRA
  - N.P.8: MOLA DE PIEDRA
  - N.P.9: MOLA DE PIEDRA
  - N.P.10: MOLA DE PIEDRA
  - N.P.11: MOLA DE PIEDRA
  - N.P.12: MOLA DE PIEDRA
  - N.P.13: MOLA DE PIEDRA
  - N.P.14: MOLA DE PIEDRA
  - N.P.15: MOLA DE PIEDRA
  - N.P.16: MOLA DE PIEDRA
  - N.P.17: MOLA DE PIEDRA
  - N.P.18: MOLA DE PIEDRA
  - N.P.19: MOLA DE PIEDRA
  - N.P.20: MOLA DE PIEDRA
  - N.P.21: MOLA DE PIEDRA
  - N.P.22: MOLA DE PIEDRA
  - N.P.23: MOLA DE PIEDRA
  - N.P.24: MOLA DE PIEDRA
  - N.P.25: MOLA DE PIEDRA
  - N.P.26: MOLA DE PIEDRA
  - N.P.27: MOLA DE PIEDRA
  - N.P.28: MOLA DE PIEDRA
  - N.P.29: MOLA DE PIEDRA
  - N.P.30: MOLA DE PIEDRA
  - N.P.31: MOLA DE PIEDRA
  - N.P.32: MOLA DE PIEDRA
  - N.P.33: MOLA DE PIEDRA
  - N.P.34: MOLA DE PIEDRA
  - N.P.35: MOLA DE PIEDRA
  - N.P.36: MOLA DE PIEDRA
  - N.P.37: MOLA DE PIEDRA
  - N.P.38: MOLA DE PIEDRA
  - N.P.39: MOLA DE PIEDRA
  - N.P.40: MOLA DE PIEDRA
  - N.P.41: MOLA DE PIEDRA
  - N.P.42: MOLA DE PIEDRA
  - N.P.43: MOLA DE PIEDRA
  - N.P.44: MOLA DE PIEDRA
  - N.P.45: MOLA DE PIEDRA
  - N.P.46: MOLA DE PIEDRA
  - N.P.47: MOLA DE PIEDRA
  - N.P.48: MOLA DE PIEDRA
  - N.P.49: MOLA DE PIEDRA
  - N.P.50: MOLA DE PIEDRA

**INSTALACION ELECTRICA**  
**SAN ANTONIO ALPANOCAN**

TALLER:  
TALLER UNO  
DIBUJO:  
PACHECO MENDEZ JESUS S.  
REVISO:  
CONSTRULITA S.A. DE C.V.  
FECHA:  
20-04-2019  
CODIGO:  
17A-RE-03  
ESCALA:  
1/10  
ACOT:  
METROS

PLANTA TRANSFORMADORA DE AGUACATES

## COMPLEMENTARIOS

### PLANO DE ACABADOS

Para el desarrollo de éstos, se deben mostrar las especificaciones de los materiales que se emplearán durante el proceso, sus especificaciones y acabados de cada componente de los edificios.

Los acabados de los edificios se definieron de acuerdo la función de cada local, teniendo como premisa el uso de materiales de uso industrial para la transformadora de bajo mantenimiento, larga vida, conveniencia costo-beneficio y disponibilidad en el mercado.

Predominan los siguientes materiales losetas de porcelanato (administración, comedor, zonas administrativas dentro de la transformadora y baños); columnas de concreto armado para la administración y el comedor, en muros exteriores e interiores con el acabado aparente del tabique rojo recocado a excepción de los baños y cubierta de teja plana de barro rojo recocado.

Para la zona de transformación acabados en piso de loseta de porcelanato para la zona de acceso, de supervisión, medico, zona de basura, control de calidad y baños, mientras que en la zona de transformación un acabado de concreto antibacteriano, los muros perimetrales son a base de postes PTR de 3"x3" con paneles de opticrete color gris oscuro al exterior y color gris claro al interior, los muros dentro de la transformadora son de tablamiento marca Durock con losetas en baños, zona de basura y control de calidad para su limpieza y en zona médica y de supervisión una pasta texturizada marca corey color blanca y color gris para la zona de transformación, bodegas y cuarto de máquinas.

La zona de baños, medico, supervisión, cuarto de máquinas y de acceso cuenta con plafones de Tablaroca wr, de 12,7mm de espesor, con acabado en pintura blanca marca comex.

Para la cubierta será a base de panel metálico de alta densidad con cara externa en lámina de acero galvanizado prepintado y cara interna en vinil blanco, marca glamet, calibre 26.

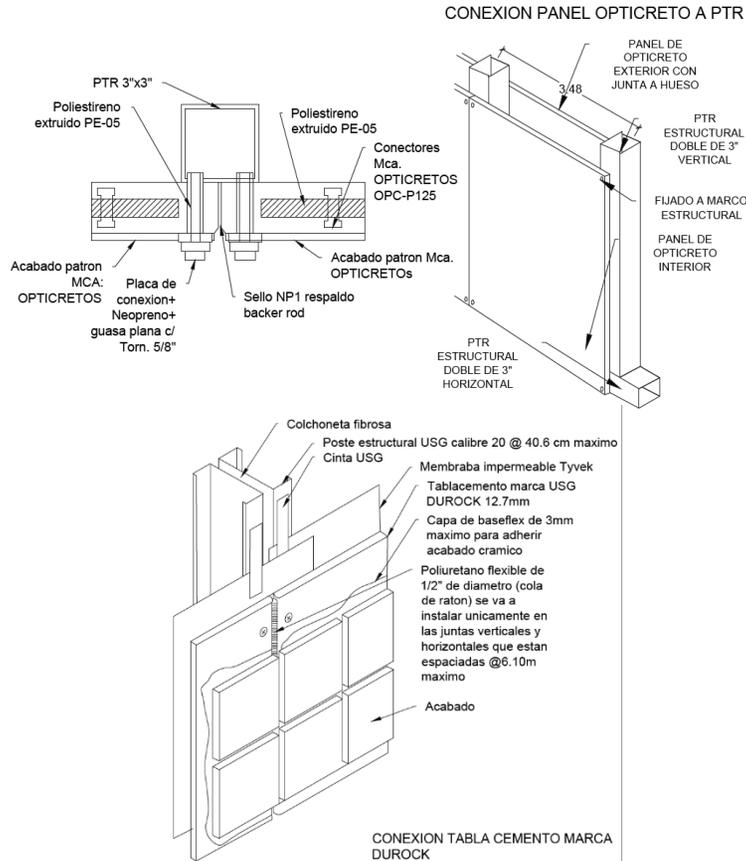
**PLANOS:**

TA-AC-01 Escala 1:125 (Transformadora)

TA-AC-02 Escala 1:75 (Comedor) VER EN ANEXO

TA-AC-03 Escala 1:75 (Administración) VER EN ANEXO

**ACABADOS INDUSTRIA**



MUROS	
	CAMBIO DE MATERIAL EN MUROS
1	BASTIDOR DE PTR 3"x3" SOLDADO SIN CABOS, CON ACABADO DE PRIMER 1,2 MANOS Y ESMALTE ALQUIDALICO 2 MANOS, CON PLACAS DE PANEL OPTICRETO COLOR GRIS OSCURO ACABADO RUSTICO ARCILLOSO, DE 1.22 X 2.44 CMS ATORNILLADO A PTR AL EXTERIOR.
2	POSTES DE PTR 3"x3" SOLDADO SIN CABOS CON ACABADO DE PRIMER 1,2 MANOS Y ESMALTE ALQUIDALICO 2 MANOS, CON PLACAS DE PANEL OPTICRETO COLOR GRIS CLARO, ACABADO RUSTICO ARCILLOSO, DE 1.22 X 2.44 CMS ATORNILLADO A PTR AL INTERIOR.
3	BASTIDOR DE POSTE ESTRUCTURAL USG CALIBRE 20 @40.6 CMS MAXIMO, CON PLACAS DE TABLACEMENTO MARCA DUROCK FABRICADAS A BASE DE CEMENTO PORTLAND Y REFORZADA CON UNA MALLA DE FIBRA VIDRIO, EN ESPESOR DE 12.7MM. ACABADO DE LOSETA MARCA PORCELANITE, MODELO CABOS DE 20X20 CMS, COLOR BLANCO PEGADO CON ADHESIVO CREST.
4	BASTIDOR DE POSTE ESTRUCTURAL USG CALIBRE 20 @40.6 CMS MAXIMO, CON PLACAS DE TABLACEMENTO MARCA DUROCK FABRICADAS A BASE DE CEMENTO PORTLAND Y REFORZADA CON UNA MALLA DE FIBRA VIDRIO, EN ESPESOR DE 12.7MM. CON ACABADO DE PASTA TEXTURIZADA MARCA COREY COLOR GRIS, TEXTURA RALLADA.
5	BASTIDOR DE POSTE ESTRUCTURAL USG CALIBRE 20 @40.6 CMS MAXIMO, CON PLACAS DE TABLACEMENTO MARCA DUROCK FABRICADAS A BASE DE CEMENTO PORTLAND Y REFORZADA CON UNA MALLA DE FIBRA VIDRIO, EN ESPESOR DE 12.7MM. LOSETA MARCA PORCELANITE, MODELO ZEMENTI COLOR GRIS DE 60X60 CMS, COLOR BLANCO PEGADO CON ADHESIVO CREST.
6	BASTIDOR DE POSTE ESTRUCTURAL USG CALIBRE 20 @40.6 CMS MAXIMO, CON PLACAS DE TABLACEMENTO MARCA DUROCK FABRICADAS A BASE DE CEMENTO PORTLAND Y REFORZADA CON UNA MALLA DE FIBRA VIDRIO, EN ESPESOR DE 12.7MM. LOSETA MARCA PORCELANITE, MODELO ZEMENTI COOL DE 20X20 CMS, PEGADO CON ADHESIVO CREST.
7	BASTIDOR DE POSTE ESTRUCTURAL USG CALIBRE 20 @40.6 CMS MAXIMO CON PLACAS DE TABLACEMENTO MARCA DUROCK FABRICADAS A BASE DE CEMENTO PORTLAND Y REFORZADA CON UNA MALLA DE FIBRA VIDRIO, EN ESPESOR DE 12.7MM. CON ACABADO DE PASTA TEXTURIZADA MARCA COREY COLOR BLANCO, TEXTURA RALLADA.

PISOS	
	CAMBIO DE MATERIAL EN PISOS
1	FIRME DE CONCRETO ARMADO CON CONCRETO ANTIBACTERIANO MARCA UNICON, RECUBRIMIENTO PULIDO, ACABADO NATURAL DE 15CMS DE ESPESOR.
2	FIRME DE CONCRETO ARMADO DE 10 CMS DE ESPESOR CON ACABADO DE LOSETA MARCA PORCELANITE, MODELO NEVADA DE 40X40 CMS COLOR GRIS OSCURO PEGADO CON ADHESIVO CREST PLATA Y APLICACION DE TRES CAPAS DE JUNTEX..
3	FIRME DE CONCRETO ARMADO DE 10 CM DE ESPESOR CON ACABADO DE LOSETA MARCA PORCELANITE, MODELO AVENUE, DE 33X33 CMS HEXAGONAL, COLOR GRAFFITO PEGADO CON ADHESIVO CREST PLATA Y APLICACION DE TRES CAPAS DE JUNTEX..
4	FIRME DE CONCRETO ARMADO DE 10 CM DE ESPESOR CON ACABADO DE LOSETA MARCA PORCELANITE, MODELO CABOS DE 20X20 CMS, COLOR BLANCO PEGADO CON ADHESIVO CREST Y APLICACION DE TRES CAPAS DE JUNTEX..
5	FIRME DE CONCRETO DE CEMENTO TIPO PORTLAND FC=100 kg/cm2 DE 15 CMS, ACABADO PULIDO RAYADO SOBRE RELLENO DE MATERIA PRODUCTO DE BANCO.

PLAFON O CUBIERTA	
PLAFÓN	CUBIERTA
	CAMBIO DE MATERIAL EN PLAFON
1	CUBIERTA A BASE DE PANEL METALICO DE ALTA DENSIDAD CON CARA EXTERNA EN LAMINA DE ACERO GALVANIZADO PREPINTADO Y CARA INTERNA EN VINIL BLANCO, MARCA GLAMET, CALIBRE 26.
1	PLAFON DE TABLAROCA WR, DE 12.7MM, SELLADO CON PERFA CINTA Y CEMENTO REDIMIX, ACABADO CON 1 MANO DE SELLADOR Y DOS MANOS DE PINTURA ESMALTE MARCA COMEX, COLOR BLANCO, ALTURA LIBRE INDICADA.

## PLANO DE ALBAÑILERÍA Y CANCELERÍA

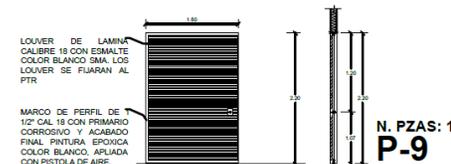
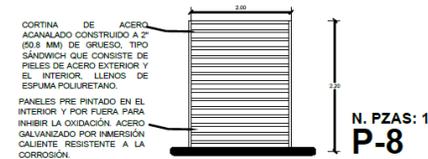
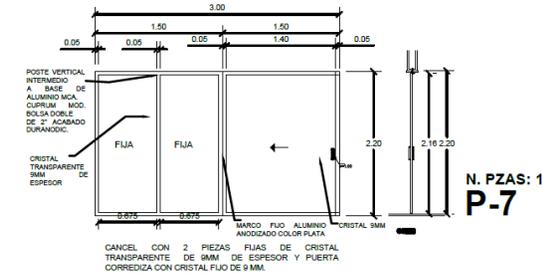
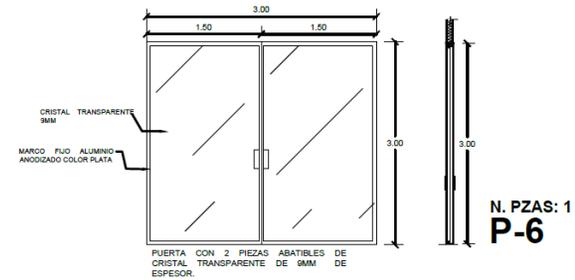
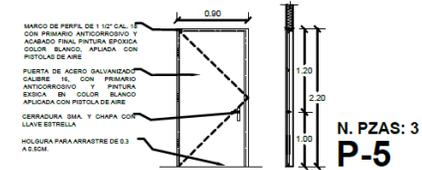
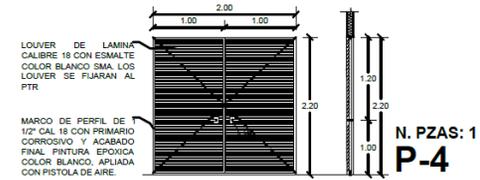
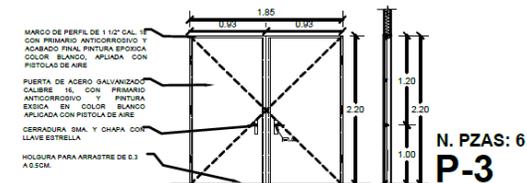
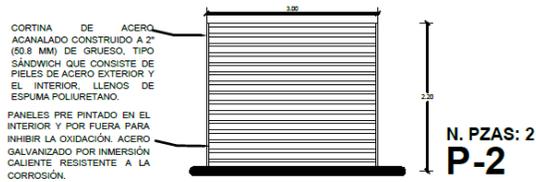
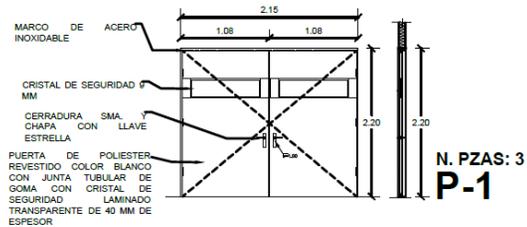
Es el plano que reúne elementos que se han de construir en el sitio. Este debe contener dimensiones, niveles de piso terminado y las características, paso de instalaciones y obra exterior, medidas, materiales y número de elementos de las ventanas y puertas en el proyecto arquitectónico.

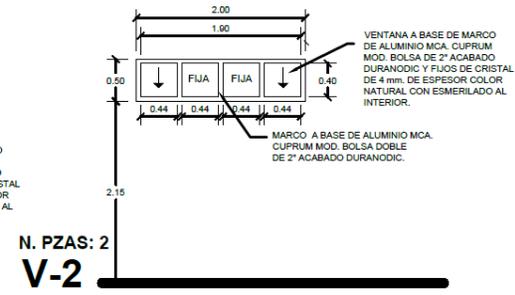
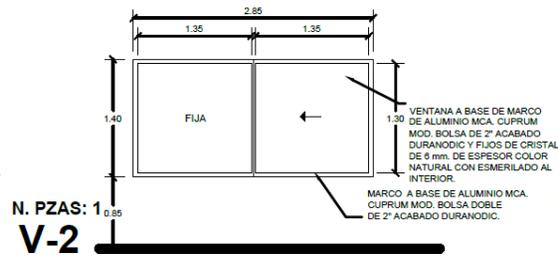
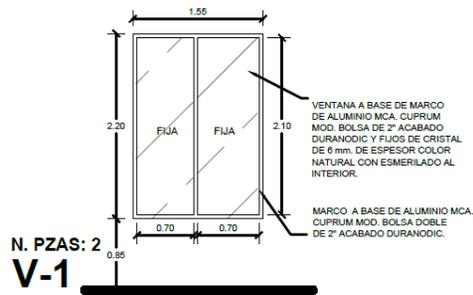
## PLANOS

TA-ACA-01 Escala 1:125

TA-ACA-02 Escala 1:75 VER EN ANEXO

## TIPO DE CANCELERIA Y PUERTAS





VENTANAS

## PLANO DE EXTERIORES

En este plano se muestran materiales, pero de las zonas que se encuentran al exterior y que conforman al conjunto.

En pisos, los firmes de concreto con diferentes acabados (circulaciones y circulaciones vehiculares), el adocreto en distintas tonalidades y formas (circulaciones), en el plano se muestran las secciones de piso de cada material, así como sus detalles.

Para la vegetación se localizan las áreas exteriores y se hacen todas las especificaciones correspondientes a cada especie vegetal.

El criterio para definir la paleta vegetal se basó en los árboles existentes en el terreno y los endémicos de la zona. Los árboles serán de talla media con

sistemas radicales apropiados para su plantación en el terreno natural o en macetas.

Todo el diseño y detalles constructivos están desarrollados en el proyecto ejecutivo.

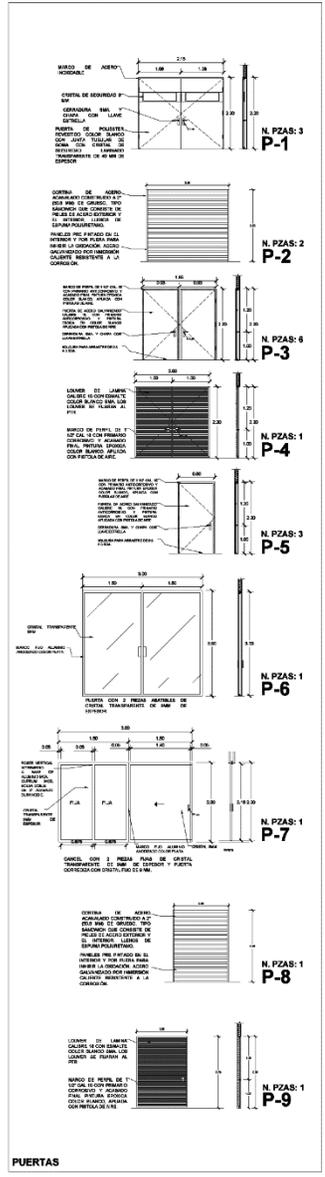
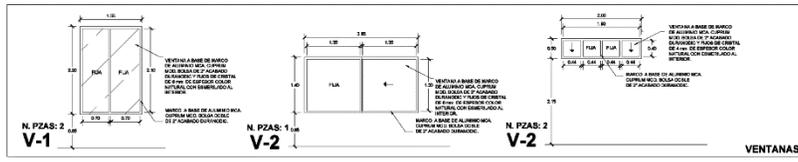
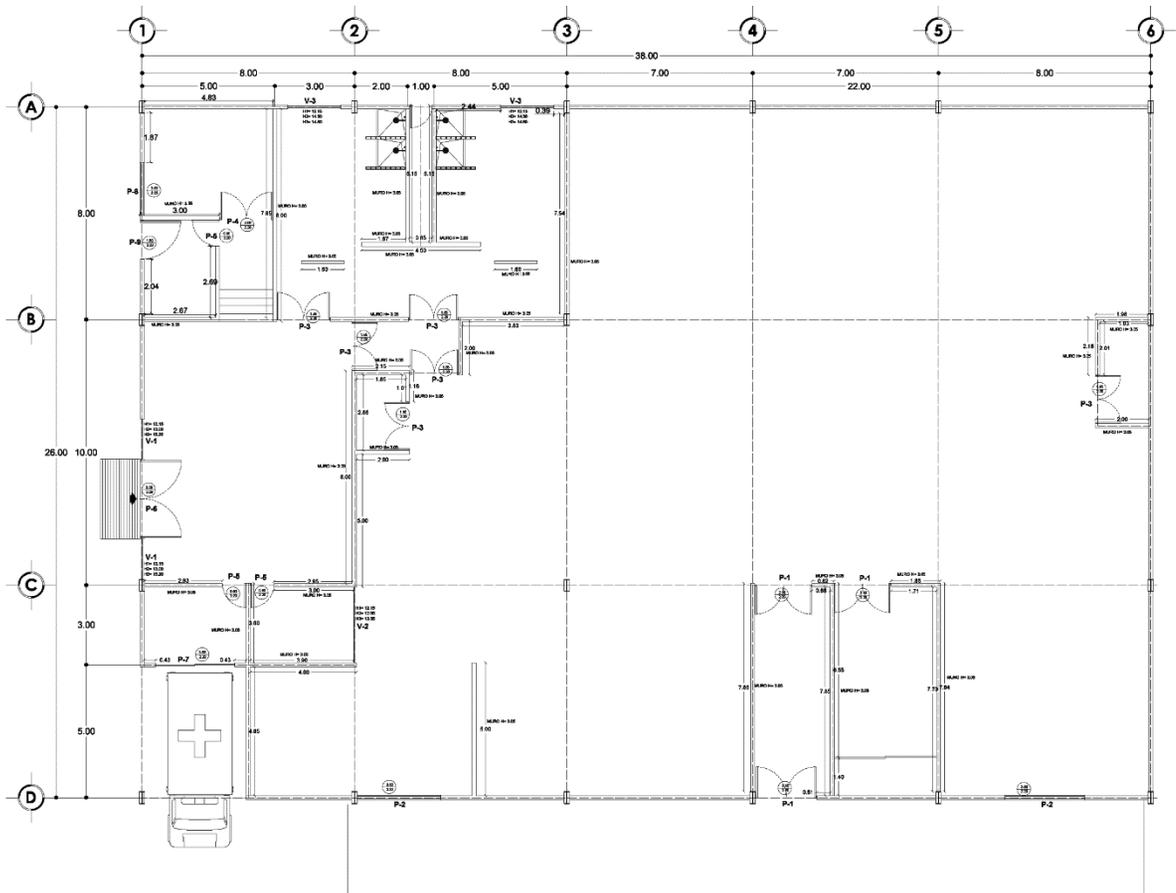
## PLANOS

TA-PA-01 Escala 1:125

PLANOS

COMPLEMENTARIOS





**NORTE LOCALIZACIÓN**

**NOTAS:**

- 1. AL APLICAR SE DEBE CONSIDERAR EL USO DEL MATERIAL EN LA OBRERA.
- 2. LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN DE OBRA NUEVA DEBEN SER REALIZADAS DE ACUERDO A LA NOMENCLATURA DE MATERIALES Y CONDICIONES DE USO.

**LEGENDA:**

110m: MODO DE PROYECTADO  
112m: MODO DE PROYECTADO  
113m: MODO DE PROYECTADO

**NIVELES DE VENTANA**

**PLANO ALBAÑILERIA Y CANCELERIA**

**SAN ANTONIO ALPANOCAN**

**TALLER: TALLER UNO**

**DISEÑO: PACHECO MENDEZ JESUS S**

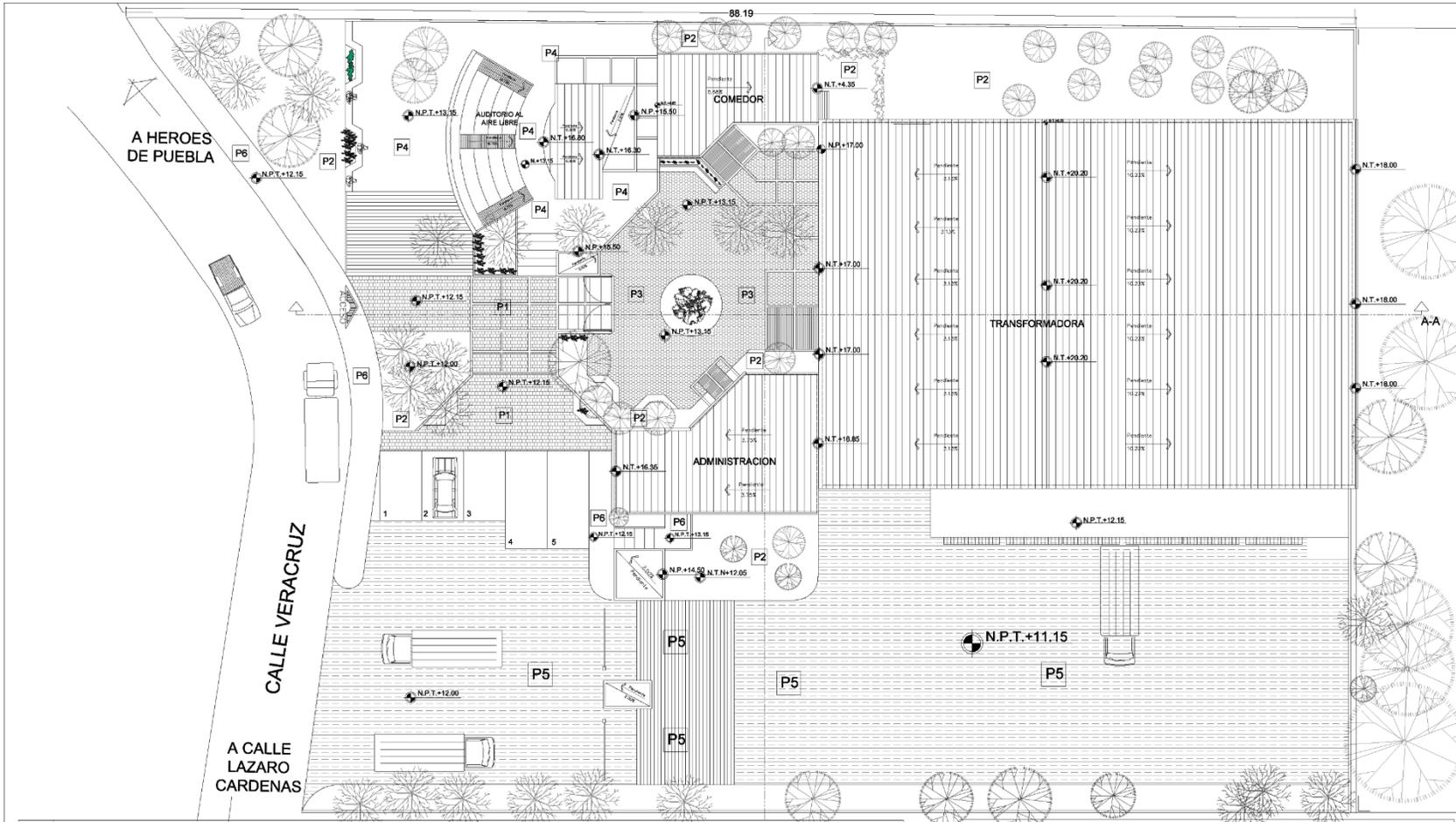
**REVISOR: COMITÉ LOCAL DE CALIDAD DE OBRAS Y SERVICIOS**

**FECHA: 20-04-2019** **CODIGO: TA-ACA-02**

**ESCALA: 1/10**

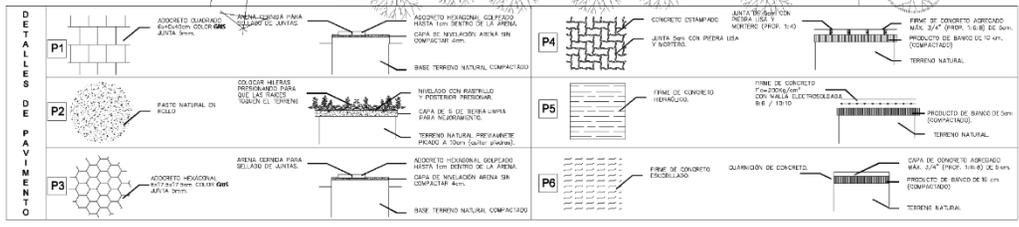
**ACOT: METROS**

PLANTA TRANSFORMADORA DE AGUACATES



**NORTE**  
**LOCALIZACIÓN**

- NOTAS:**
- P1: MALLA DE ACEROS PARA... (text partially obscured)
  - P2: PASTO NATURAL EN... (text partially obscured)
  - P3: PAVIMENTO DE ACEROS... (text partially obscured)
  - P4: MALLA DE ACEROS... (text partially obscured)
  - P5: PAVIMENTO DE ACEROS... (text partially obscured)
  - P6: MALLA DE ACEROS... (text partially obscured)



**PALETA VEGETAL**

NOMBRE	NOMBRE COMÚN	FAMILIA	TIPO	CLIMA	CRECIMIENTO	EMBRIONES	CARACTERÍSTICAS	Nº PIEZAS	FORMA
REBECA AMERICANA	ARBOLE DE AGUACATE	LARACIACEAE	PERENNE	TROPICAL Y SUBTROPICAL	ESQUEMADO	10-15 CM	FRUTOS VERDES Y ROJOS	30	
FRILAS	FINO	FRASCACEAE	CONIFERA	DE SERTOPICAL TEMPALADO	LENTO	10-15 CM	FRUTOS VERDES Y ROJOS	20	
HELIANTELLO RECTANGULAR	BUGAMBILA	MIMOSACEAE	MONOCOTILEDONEA	TROPICAL Y TEMPALADO	RAPIDO	10-15 CM	FRUTOS VERDES Y ROJOS	1	
VERDE COMUNA	AMANTILLADO	BIGNONIACEAE	PERENNE	TEMPALADO SUBTROPICAL	RAPIDO	10-15 CM	FRUTOS VERDES Y ROJOS	3	
ARBUSTO DEL TORO	ARBUSTO	GRUCIFERAS	HERBACEA PERENNE	TEMPALADO SUBTROPICAL	RAPIDO	10-15 CM	FRUTOS VERDES Y ROJOS	10	

**PLANO DE EXTERIORES**  
**SAN ANTONIO ALPANOCAN**

**TALLER: TALLER UNO**  
PROYECTO: MUESTRA #28  
FECHA: 23-04-2019  
ESCALA: 1:100  
ACOT: METROS

PLANTA TRANSFORMADORA DE AGUACATES

RENDERS

EXTERIORES E  
INTERIORES



Render 1. Perspectiva completa de la Planta Transformadora de Aguacates.



Render 2. Plaza de Acceso, que conecta al estacionamiento, auditorio al aire libre y a la plaza central de la transformadora.



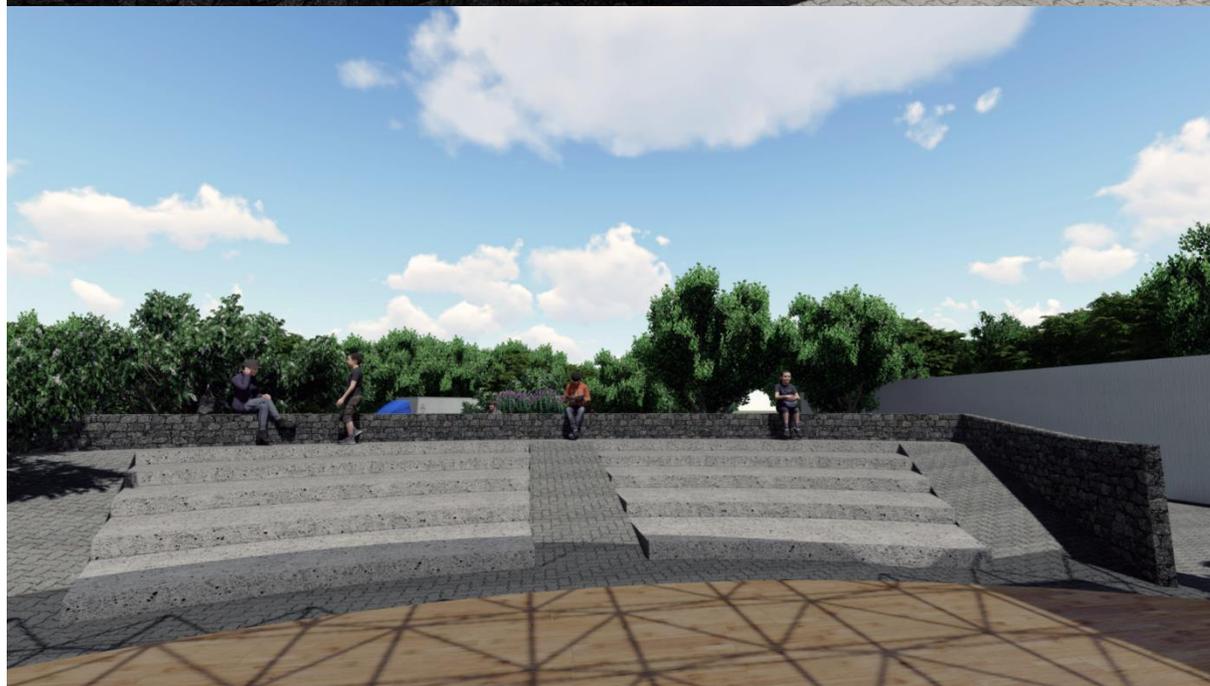
Render 3. Vista desde estacionamiento de visitas y/o trabajadores.

Código QR: 360 Vestíbulo de acceso.





Render 4. Auditorio al aire libre.



Render 5. Vista de Auditorio al Aire libre desde escenario.

Código QR: 360 Auditorio al aire libre.





Render 6. Vista de sur de la Administración desde el patio de Maniobras.



Render 7. Vista de Planta Transformadora desde Patio de Maniobras.

Código QR: 360 Patio de manobras.





Render 8. Fachada de acceso a administración.



Render 9. Fachada de acceso a comedor.

Código QR: 360 Vestíbulo exterior central de la planta transformadora.





Render 10. Área interior comedor.



Render 11. Zona semi-abierta y abierta comedor para trabajadores.

Código QR: 360 Zona Cerrada comedor.





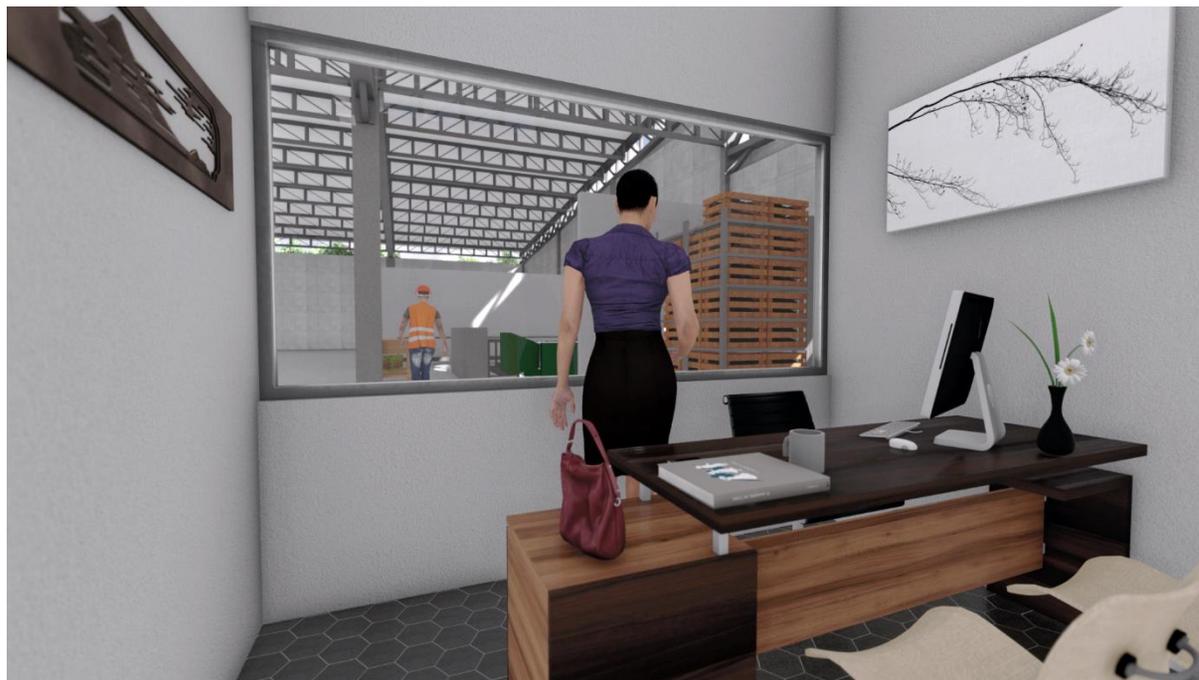
Render 12. Área secretarial y área de espera, administración.



Render 13. Zona de trabajo administración.

Código QR: 360 Sala de juntas, administración.





Render 14. Área de supervisión.



Render 15. Zona de producto terminado.

Código QR: 360 Vestíbulo interior de la planta transformadora.



---

## CONCLUSIONES

---

Nosotros como arquitectos tenemos que contribuir de alguna manera al país, no podemos quedar exentos de lo que pase, debemos generar propuestas para el bien común de la sociedad, donde podamos colaborar a que puedan vivir en un lugar más adecuado a sus necesidades, generar propuestas donde puedan crearse empleos y la misma gente de la zona se beneficie económicamente ya sea al vender lo que cultiven o lo que produzcan, la mayor parte de las ganancias son absorbidas por empresas transnacionales que no les importa el cómo viva la gente, si tienen dinero para comer o un lugar donde laborar.

El proyecto se realizó en base a la investigación y propuesta de desarrollo urbano, que ha contribuido para identificar, resaltar y considerar los puntos que hay que cubrir para resolver las problemáticas urbanas de la zona de estudio y llevar a cabo un desarrollo exitoso, para así a partir de detectar cuáles son las necesidades reales de las personas que trabajan día a día y poder lograr que se involucren en el proceso de desarrollo puedan definir los

beneficios económicos, laborales y sociales, de manera que las personas dentro y fuera de la transformadora sepan cómo van a ser beneficiadas con el fin de garantizar el bien común de la población.

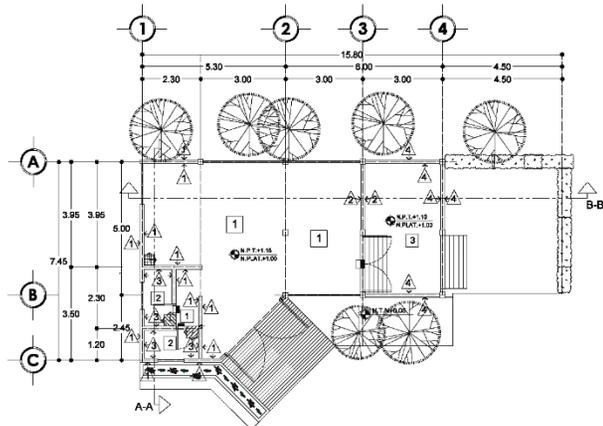
Finalmente, puedo decir con respecto a la transformadora que no se trata de un proyecto que se limita a un solo lugar, si no de un modelo de transformación que pretende de manera objetiva llevar de beneficios a las comunidades donde sus actividades en el campo no sean aún aprovechadas o los mismos productores tengan que malbaratar a malos precios sus productos y sirva para poder desarrollarse en donde existan las condiciones.

Se procuró un conjunto que se adecue a las circunstancias y necesidades reales del municipio, donde su principal objetivo sea ofrecer un desarrollo, una producción, transformación y comercialización con sectores internos y externos dentro y fuera del país.

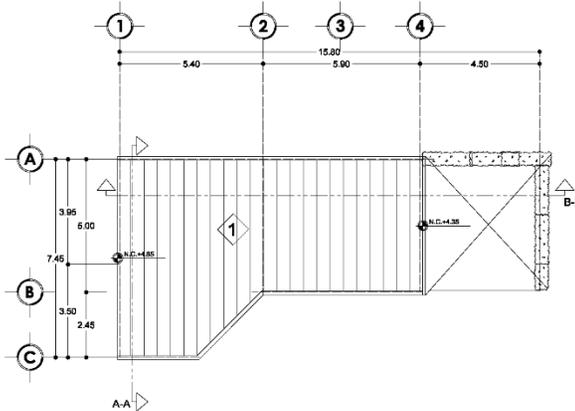


## ANEXOS

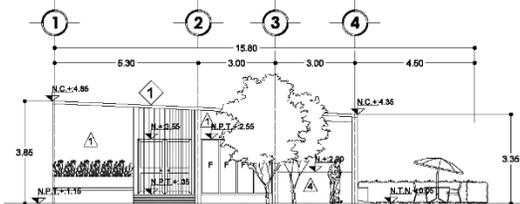




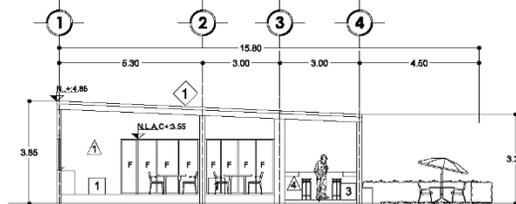
PLANTA ARQUITECTONICA



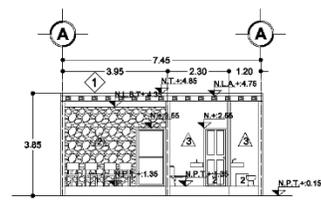
PLANTA DE TECHOS



FACHADA PRINCIPAL DEL COMEDOR



CORTE B-B



CORTE A-A

MUROS	
1	MURO DE TABIQUE ROJO RECOCIDO DE 6 X 12 X 24 CM, CON ARCILLA MOLDEADA Y HORNEADA, JUNTEADOS CON UNA MEZCLA DE MORTERO, CEMENTO - ARENA PROPORCIÓN 1:3, CON ACABADO APARENTE LIMPIADO CON ACIDO MURIATICO EN UNA DISOLUCIÓN 1:9 CON AGUA Y CEPILLO DE ALAMBRE Y SELLADOR FESTEX SILICON MARCA FESTER.
2	MURO DE TABIQUE ROJO RECOCIDO DE 6 X 12 X 24 CM, JUNTEADOS CON UNA MEZCLA DE MORTERO, CEMENTO - ARENA PROPORCIÓN 1:3, CON ACABADO DE PIEDRA MODELO STONEPANEL 60X20 CMS, COLOR TACO NEGRO PEGADO CON ADHESIVO PARA PIEDRA NATURAL MARCA CUPASTONE.
3	MURO DE TABIQUE ROJO RECOCIDO DE 6 X 12 X 24 CM, JUNTEADOS CON UNA MEZCLA DE MORTERO, CEMENTO - ARENA PROPORCIÓN 1:3, CON ACABADO DE LOSETA MODELO NEVADA BRILLANTE COLOR BLANCO, DE 30X 45 CMS, MARCA PORCELANITE PEGADO CON ADHESIVO CREST.
4	MECIO MURO DE TABIQUE ROJO RECOCIDO DE 6 X 12 X 24 CM, CON ARCILLA MOLDEADA Y HORNEADA, JUNTEADOS CON UNA MEZCLA DE MORTERO, CEMENTO - ARENA PROPORCIÓN 1:3, CON ACABADO APARENTE, LIMPIADO CON ACIDO MURIATICO EN UNA DISOLUCIÓN 1:9 CON AGUA Y CEPILLO DE ALAMBRE Y SELLADOR FESTEX SILICON MARCA FESTER.

PISOS	
1	FIRME DE CONCRETO ARMADO DE 10 CMS DE ESPESOR CON ACABADO DE LOSETA MARCA PORCELANITE, MODELO NATURA DE 40X40 CMS COLOR CRIS Y APLICACION DE TRES CAPAS DE JUNTEX.
2	FIRME DE CONCRETO ARMADO DE 10 CMS DE ESPESOR CON ACABADO DE LOSETA MARCA PORCELANITE, MODELO NEVADA DE 40X40 CMS COLOR NEGRO PEGADO CON ADHESIVO CREST Y APLICACION DE TRES CAPAS DE JUNTEX.
3	FIRME DE CONCRETO ARMADO DE 10 CM DE ESPESOR CON ACABADO APARENTE, PULIDO.

PLAFON O CUBIERTA	
1	CAPA DE COMPRESION A BASE DE MALLA ELECTROSOLDADA ENSA E69 10X10 CMS CON TEJA PLANA DE BARRO ROJO RECOCIDO DE 30X20, LA PRIMERA FILA LLEVARA MORTERO PARA EVITAR EL MOVIMIENTO, APLICACION DE IMPERMEABILIZANTE Y SELLADOR DE ALTA PENETRACION SIL PLUS, MARCA PASA.



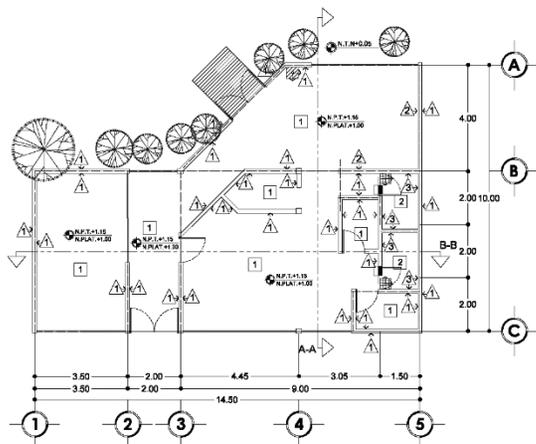
NOTAS:  
 1. SE DEBE LEER EL DISEÑO EN SU CONJUNTO.  
 2. SE DEBE LEER EL DISEÑO EN SU CONJUNTO.  
 3. SE DEBE LEER EL DISEÑO EN SU CONJUNTO.  
 4. SE DEBE LEER EL DISEÑO EN SU CONJUNTO.  
 5. SE DEBE LEER EL DISEÑO EN SU CONJUNTO.  
 6. SE DEBE LEER EL DISEÑO EN SU CONJUNTO.  
 7. SE DEBE LEER EL DISEÑO EN SU CONJUNTO.  
 8. SE DEBE LEER EL DISEÑO EN SU CONJUNTO.  
 9. SE DEBE LEER EL DISEÑO EN SU CONJUNTO.  
 10. SE DEBE LEER EL DISEÑO EN SU CONJUNTO.

PLANO DE ACABADOS  
 COMEDOR  
 SAN ANTONIO ALPANOCAN

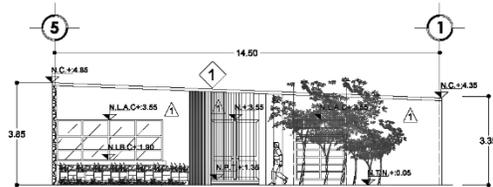


TALLER:  
 TALLER UNO  
 DISEÑO:  
 PACHECO MÉNDEZ JESÚS S.  
 REVISOR:  
 CARRERA LÓPEZ ANDRÉS  
 FERRERES GARCÍA  
 FERRERES GARCÍA  
 FERRERES GARCÍA  
 FERRERES GARCÍA  
 FECHA:  
 23-04-2019  
 ESCALA:  
 1:75  
 ACOT:  
 METROS

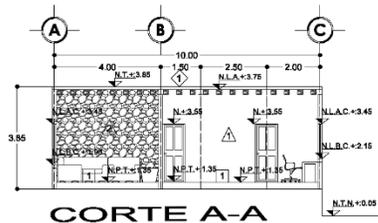
PLANTA TRANSFORMADORA DE AGUACATES



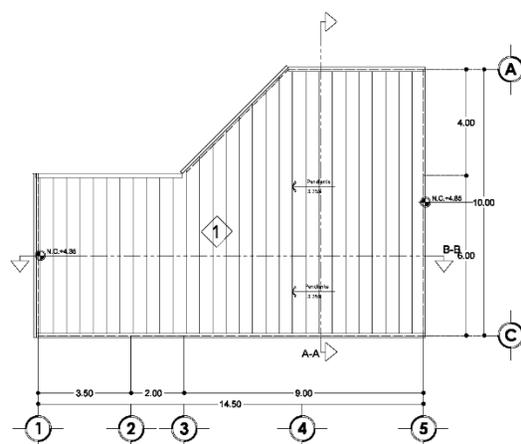
PLANTA ARQUITECTONICA



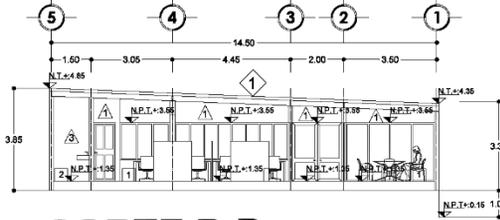
FACHADA PRINCIPAL ADMINISTRACION



CORTE A-A



PLANTA DE TECHOS



CORTE B-B

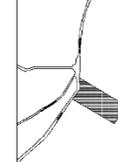
MUROS	
	CAMBIO DE MATERIAL EN MUROS
1	MURO DE TABIQUE ROJO RECOCCIDO DE 6 X 12 X 24 CM. CON ARCILLA MOLDEADA Y HORNEADA, JUNTEADOS CON UNA MEZCLA DE MORTERO, CEMENTO - ARENA PROPORCIÓN 1:3, CON ACABADO APARENTE, LIMPIADO CON ACIDO MURIATICO EN UNA DISOLUCIÓN 1:9 CON AGUA Y CEPILLO DE ALAMBRE Y SELLADOR FIBTEX SILICON MARCA FIBTER.
2	MURO DE TABIQUE ROJO RECOCCIDO DE 6 X 12 X 24 CM. JUNTEADOS CON UNA MEZCLA DE MORTERO, CEMENTO - ARENA PROPORCIÓN 1:3, CON ACABADO DE PIEDRA MODELO STONEPANEL, 60X90 CMS, COLOR TACO NEGRO PEGADO CON ADHESIVO PARA PIEDRA NATURAL MARCA CUPASTONE.
3	MURO DE TABIQUE ROJO RECOCCIDO DE 6 X 12 X 24 CM. JUNTEADOS CON UNA MEZCLA DE MORTERO, CEMENTO - ARENA PROPORCIÓN 1:3, CON ACABADO DE LOSETA MODELO NEVADA BRILLANTE COLOR BLANCO DE 30X45 CMS MARCA PORCELANITE PEGADO CON ADHESIVO CREST.

PISOS	
	CAMBIO DE MATERIAL EN PISOS
1	FIRME DE CONCRETO ARMADO DE 10 CMS DE ESPESOR CON ACABADO DE LOSETA MARCA PORCELANITE, MODELO NEVADA DE 40X40 CMS COLOR GRIS Y APLICACION DE TRES CAPAS DE JUNTEX.
2	FIRME DE CONCRETO ARMADO DE 10 CMS DE ESPESOR CON ACABADO DE LOSETA MARCA PORCELANITE, MODELO NEVADA DE 40X40 CMS COLOR NEGRO PEGADO CON ADHESIVO CREST Y APLICACION DE TRES CAPAS DE JUNTEX.

PLAFON O CUBIERTA	
	CAMBIO DE MATERIAL EN PLAFON
	CAMBIO DE MATERIAL EN CUBIERTA
1	CAPA DE COMPRESION A BASE DE MALLA ELECTROSOLDADA ENSA E96 10X10 CMS CON TEJA PLANA DE BARRO ROJO RECOCCIDO DE 30X60, LA PRIMERA FILA LLEVARA MORTERO PARA EVITAR EL MOVIMIENTO, APLICACION DE IMPERMEABILIZANTE Y SELLADOR DE ALTA PENETRACION SIL PLUS, MARCA PASA.



NORTE LOCALIZACION



NOTAS:

- M.1.1 MUR DE TABIQUE RECOCCIDO
- M.1.2 MUR DE TABIQUE RECOCCIDO
- M.1.3 MUR DE TABIQUE RECOCCIDO
- M.1.4 MUR DE TABIQUE RECOCCIDO
- M.1.5 MUR DE TABIQUE RECOCCIDO
- M.1.6 MUR DE TABIQUE RECOCCIDO
- M.1.7 MUR DE TABIQUE RECOCCIDO
- M.1.8 MUR DE TABIQUE RECOCCIDO
- M.1.9 MUR DE TABIQUE RECOCCIDO
- M.1.10 MUR DE TABIQUE RECOCCIDO
- M.1.11 MUR DE TABIQUE RECOCCIDO
- M.1.12 MUR DE TABIQUE RECOCCIDO
- M.1.13 MUR DE TABIQUE RECOCCIDO
- M.1.14 MUR DE TABIQUE RECOCCIDO
- M.1.15 MUR DE TABIQUE RECOCCIDO
- M.1.16 MUR DE TABIQUE RECOCCIDO
- M.1.17 MUR DE TABIQUE RECOCCIDO
- M.1.18 MUR DE TABIQUE RECOCCIDO
- M.1.19 MUR DE TABIQUE RECOCCIDO
- M.1.20 MUR DE TABIQUE RECOCCIDO
- M.1.21 MUR DE TABIQUE RECOCCIDO
- M.1.22 MUR DE TABIQUE RECOCCIDO
- M.1.23 MUR DE TABIQUE RECOCCIDO
- M.1.24 MUR DE TABIQUE RECOCCIDO
- M.1.25 MUR DE TABIQUE RECOCCIDO
- M.1.26 MUR DE TABIQUE RECOCCIDO
- M.1.27 MUR DE TABIQUE RECOCCIDO
- M.1.28 MUR DE TABIQUE RECOCCIDO
- M.1.29 MUR DE TABIQUE RECOCCIDO
- M.1.30 MUR DE TABIQUE RECOCCIDO
- M.1.31 MUR DE TABIQUE RECOCCIDO
- M.1.32 MUR DE TABIQUE RECOCCIDO
- M.1.33 MUR DE TABIQUE RECOCCIDO
- M.1.34 MUR DE TABIQUE RECOCCIDO
- M.1.35 MUR DE TABIQUE RECOCCIDO
- M.1.36 MUR DE TABIQUE RECOCCIDO
- M.1.37 MUR DE TABIQUE RECOCCIDO
- M.1.38 MUR DE TABIQUE RECOCCIDO
- M.1.39 MUR DE TABIQUE RECOCCIDO
- M.1.40 MUR DE TABIQUE RECOCCIDO
- M.1.41 MUR DE TABIQUE RECOCCIDO
- M.1.42 MUR DE TABIQUE RECOCCIDO
- M.1.43 MUR DE TABIQUE RECOCCIDO
- M.1.44 MUR DE TABIQUE RECOCCIDO
- M.1.45 MUR DE TABIQUE RECOCCIDO
- M.1.46 MUR DE TABIQUE RECOCCIDO
- M.1.47 MUR DE TABIQUE RECOCCIDO
- M.1.48 MUR DE TABIQUE RECOCCIDO
- M.1.49 MUR DE TABIQUE RECOCCIDO
- M.1.50 MUR DE TABIQUE RECOCCIDO
- M.1.51 MUR DE TABIQUE RECOCCIDO
- M.1.52 MUR DE TABIQUE RECOCCIDO
- M.1.53 MUR DE TABIQUE RECOCCIDO
- M.1.54 MUR DE TABIQUE RECOCCIDO
- M.1.55 MUR DE TABIQUE RECOCCIDO
- M.1.56 MUR DE TABIQUE RECOCCIDO
- M.1.57 MUR DE TABIQUE RECOCCIDO
- M.1.58 MUR DE TABIQUE RECOCCIDO
- M.1.59 MUR DE TABIQUE RECOCCIDO
- M.1.60 MUR DE TABIQUE RECOCCIDO
- M.1.61 MUR DE TABIQUE RECOCCIDO
- M.1.62 MUR DE TABIQUE RECOCCIDO
- M.1.63 MUR DE TABIQUE RECOCCIDO
- M.1.64 MUR DE TABIQUE RECOCCIDO
- M.1.65 MUR DE TABIQUE RECOCCIDO
- M.1.66 MUR DE TABIQUE RECOCCIDO
- M.1.67 MUR DE TABIQUE RECOCCIDO
- M.1.68 MUR DE TABIQUE RECOCCIDO
- M.1.69 MUR DE TABIQUE RECOCCIDO
- M.1.70 MUR DE TABIQUE RECOCCIDO
- M.1.71 MUR DE TABIQUE RECOCCIDO
- M.1.72 MUR DE TABIQUE RECOCCIDO
- M.1.73 MUR DE TABIQUE RECOCCIDO
- M.1.74 MUR DE TABIQUE RECOCCIDO
- M.1.75 MUR DE TABIQUE RECOCCIDO
- M.1.76 MUR DE TABIQUE RECOCCIDO
- M.1.77 MUR DE TABIQUE RECOCCIDO
- M.1.78 MUR DE TABIQUE RECOCCIDO
- M.1.79 MUR DE TABIQUE RECOCCIDO
- M.1.80 MUR DE TABIQUE RECOCCIDO
- M.1.81 MUR DE TABIQUE RECOCCIDO
- M.1.82 MUR DE TABIQUE RECOCCIDO
- M.1.83 MUR DE TABIQUE RECOCCIDO
- M.1.84 MUR DE TABIQUE RECOCCIDO
- M.1.85 MUR DE TABIQUE RECOCCIDO
- M.1.86 MUR DE TABIQUE RECOCCIDO
- M.1.87 MUR DE TABIQUE RECOCCIDO
- M.1.88 MUR DE TABIQUE RECOCCIDO
- M.1.89 MUR DE TABIQUE RECOCCIDO
- M.1.90 MUR DE TABIQUE RECOCCIDO
- M.1.91 MUR DE TABIQUE RECOCCIDO
- M.1.92 MUR DE TABIQUE RECOCCIDO
- M.1.93 MUR DE TABIQUE RECOCCIDO
- M.1.94 MUR DE TABIQUE RECOCCIDO
- M.1.95 MUR DE TABIQUE RECOCCIDO
- M.1.96 MUR DE TABIQUE RECOCCIDO
- M.1.97 MUR DE TABIQUE RECOCCIDO
- M.1.98 MUR DE TABIQUE RECOCCIDO
- M.1.99 MUR DE TABIQUE RECOCCIDO
- M.1.100 MUR DE TABIQUE RECOCCIDO

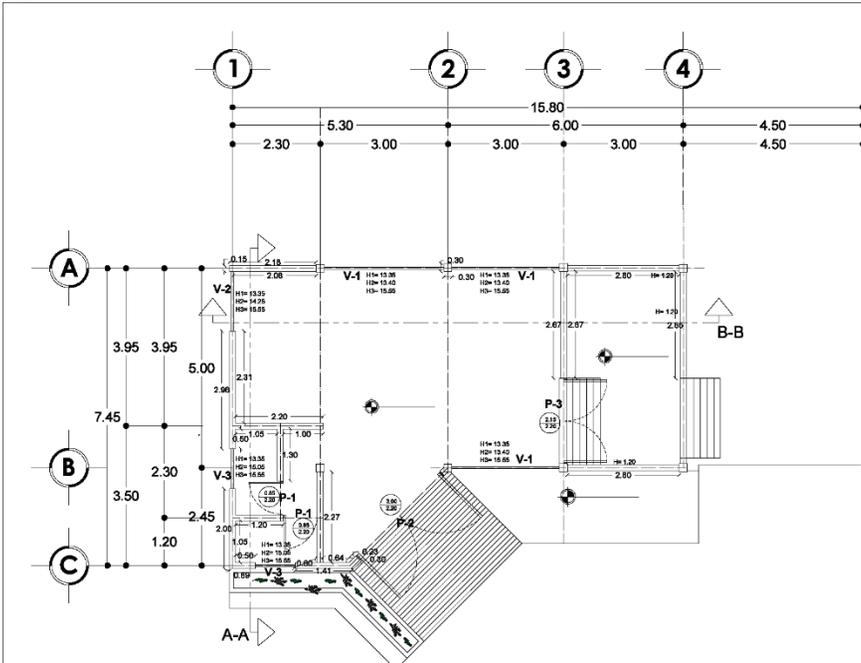
PLANO DE ACABADOS ADMINISTRACION



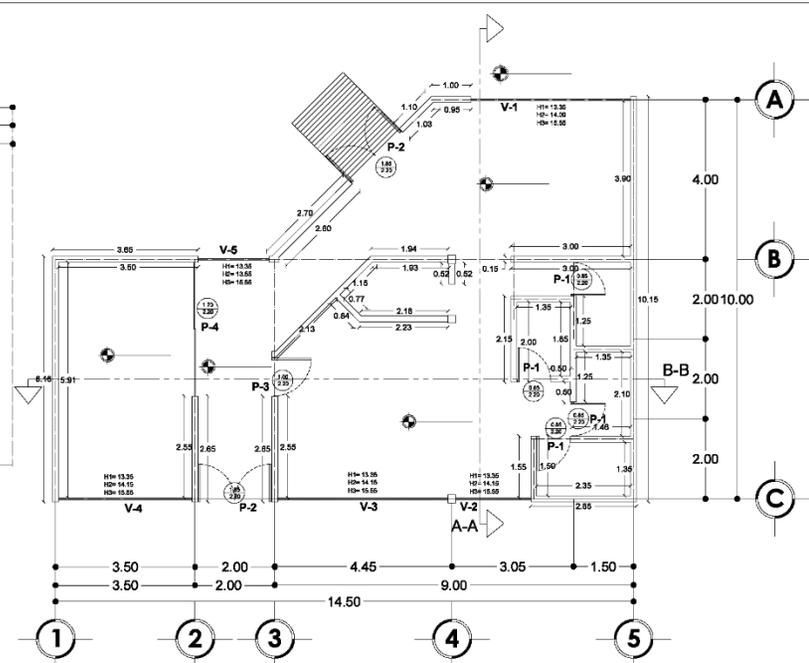
TALLER: TALLER UNO  
 DIBUJO: PACHECO MENDEZ JESUS S.  
 REVISOR: GONZALEZ LUIS FERRER S.  
 FECHA: 23-04-2019  
 ESCALA: 1:75  
 ACQ: METROS

SAN ANTONIO ALPANOCAN

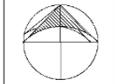
PLANTA TRANSFORMADORA DE AGUACATES



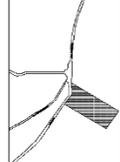
PLANTA ARQUITECTONICA COMEDOR



PLANTA ARQUITECTONICA ADMINISTRACIÓN

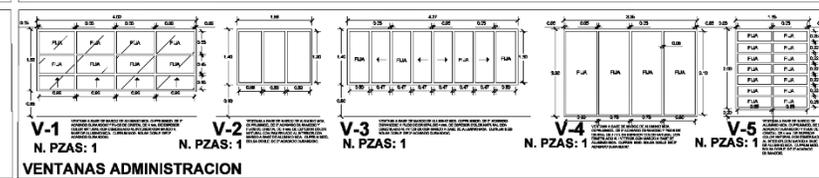
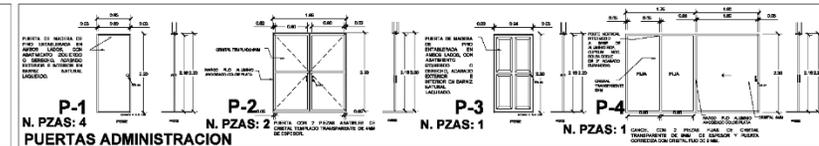
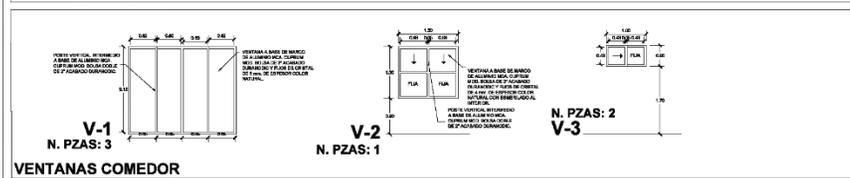
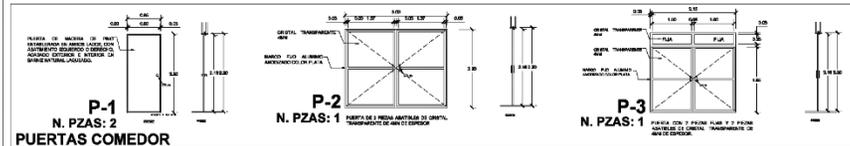
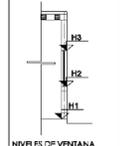


NORTE  
LOCALIZACIÓN



NOTAS:

- PLANOS DE CIMENTACIÓN DE LOS PISOS
- PLANOS DE CIMENTACIÓN DE LOS MUROS
- PLANOS DE CIMENTACIÓN DE LOS CERRAJES
- PLANOS DE CIMENTACIÓN DE LOS PUERTOS
- PLANOS DE CIMENTACIÓN DE LOS VENTANOS
- PLANOS DE CIMENTACIÓN DE LOS PASADIZOS
- PLANOS DE CIMENTACIÓN DE LOS PASADIZOS DE SERVIDORES
- PLANOS DE CIMENTACIÓN DE LOS PASADIZOS DE SERVIDORES
- PLANOS DE CIMENTACIÓN DE LOS PASADIZOS DE SERVIDORES
- PLANOS DE CIMENTACIÓN DE LOS PASADIZOS DE SERVIDORES



PLANO DE  
CIMENTACION  
SAN ANTONIO ALPANOCHAN



TALLER:  
TALLER UNO  
DISEÑO:  
PACHECO MENDEZ JESUS S.  
REVISOR:  
FECHA:  
23-04-2019  
ESCALA:  
1:50  
ACQ:  
METROS

PLANTA TRANSFORMADORA DE AGUACATES

---

## BIBLIOGRAFÍAS

---

### LIBROS

Gunder, Andre (1996) “El desarrollo del subdesarrollo” en Monthly Review

Verduzco, Gustavo, “La migración mexicana a Estados Unidos: Estructuración de una selectividad histórica”, en Migración México-Estados Unidos: Continuidad y cambios [pdf], 2ª ed, CONAPO, México, 2000

Las propuestas electorales para el campo”, en FRAGUA, análisis, OLEP, CDMX, año 5, número 34, mayo-junio 2018, página 8.

González, Adrián y Gallegos, Gilberto, “El producto interno bruto de los municipios de México II. Estados M-Z”, en Revista Mexicana de ciencias agrícolas, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, México, año 5, núm. 8, 2014, p. 1405-1421

Consejo Nacional de Población (2012), Índices de intensidad migratoria México-Estados Unidos 2010, México: CONAPO

Rico, Rosario et. Al (2009)., Historia de México II, México: Santillana, p. 422

Oseas, Teodoro y Mercado, Elia (2015), Manual de investigación urbana, 2ª ed, México: Trillas

Peck, Ralph (2016), Ingeniería de cimentaciones, México: Limusa, p. 58-59

Bastian, Ángela y Vargas, Sergio, “Entre la ley y la costumbre. Sistemas normativos y gestión comunitaria del agua en Tetela del Volcán, Morelos” en Entre Diversidades. Revista de ciencias

sociales y Humanidades, Universidad Autónoma de Chiapas, México, año 3, núm. 5, 2015, p. 45-73

### ARTÍCULOS

H. Ayuntamiento de Tetela del Volcán, Morelos “Plan Municipal de Desarrollo 2016-2018, del Municipio de Tetela del Volcán, Morelos”, en Periódico Oficial “Tierra y Libertad”, Cuernavaca, Morelos, 27 de abril de 2016

“Tratado de Libre Comercio de América del Norte”, en Diario Oficial de la Federación publicado el 20 de diciembre de 1993.

Plan de Desarrollo Municipal de Tochimilco, Puebla 2014-2018

Grupo de Estudios Antropológicos La Corrala (coord.) (2016), Cartografía de la ciudad capitalista: transformación urbana y conflicto social en el Estado Español, Madrid: Traficantes de Sueños

Montaner, Josep (2011), Arquitectura y Política, Barcelona: Gustavo Gili

Martínez, Kaisia, “Nacimiento del capitalismo”, México: Publicaciones Taller UNO.

Harvey, David (1977) Urbanismo y desigualdad social, Marina gonzález (trad), Madrid: Siglo veintiuno

LIII legislatura del Estado de Morelos, “DECRETO NÚMERO DOS MIL TRESCIENTOS CUARENTA Y TRES.- Por el que se crea el municipio de Hueyapan, Morelos.”, en Periódico Oficial “Tierra y Libertad”, Cuernavaca, Morelos, 19 de diciembre de 2017.

Morelos, Rubicela, “Se agudiza disputa por manantiales en Morelos”, en La Jornada, Morelos, 19 de agosto de 2009, p.31

Vargas, Sergio y Mollard, Eric (2012), Los conflictos por el agua en México: caracterización y prospectiva, México: Conamexphi,

Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, Universidad Autónoma del Estado de Morelos

Gunder, Andre (1966) “El desarrollo del subdesarrollo” en Monthly Review

## PÁGINAS DE INTERNET

Foro-Mexico.com (26 de enero de 2011) “Información de San Antonio Alpanocan (Tochimilco)”, consultado el 25 de mayo de 2018 en <https://www.foro-mexico.com/puebla/san-antonio-alpanocan/mensaje-244644.html>

Foro-Mexico.com (26 de enero de 2011) “Información de Hueyapan (San Andrés Hueyapan) (Tetela del Volcán)”, consultado el 20 de septiembre de 2018 en <https://www.foro-mexico.com/morelos/hueyapan-san-andres-hueyapan/mensaje-218164.html>

Bautista, Noemi, “La economía de Alpanocan está estancada por el temblor: dicen pobladores”, en Enlace Noticias, 02 Octubre 2017, consultado el 28 de mayo de 2018 en <http://enlacenoticias.com.mx/index.php/estado/item/5938-la-economia-de-alpanocan-esta-estancada-por-el-temblor-dicen-pobladores>

“211880002 SAN ANTONIO ALPANOCAN”, consultado el 25 de mayo de 2018 en <http://www.microrregiones.gob.mx/cedulas/localidadesDin/portada.asp?clave=211880002>

“Regiones de origen y destino de la migración México-Estados Unidos”, en Índices de intensidad migratoria México-Estados Unidos 2010 [pdf], consultado el 1 de octubre de 2018, disponible en:

[http://conapo.gob.mx/work/models/CONAPO/intensidad\\_migratoria/pdf/Regiones.pdf](http://conapo.gob.mx/work/models/CONAPO/intensidad_migratoria/pdf/Regiones.pdf)

PueblosAmerica.com (s.f.), “San Antonio Alpanocan”, consultado el 1 de octubre de 2018 en <https://mexico.pueblosamerica.com/i/san-antonio-alpanocan/>

PueblosAmerica.com (s.f.), “Hueyapan (San Andrés Hueyapan)”, consultado el 1 de octubre de 2018 en <https://mexico.pueblosamerica.com/i/hueyapan-san-andres-hueyapan/>

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2017). Anuario de información estadística y geográfica de Puebla, México: INEGI

Secretaria de Desarrollo Social, Mapa base Puebla, Municipio Tochimilco (21188), México: SEDESOL

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2009). Prontuario de información geoestadística municipal de los Estados Unidos Mexicanos, Tetela del Volcán, Morelos, México: INEGI

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2009). Prontuario de información geoestadística municipal de los Estados Unidos Mexicanos, Tochimilco, Puebla, México: INEGI

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (s.f.) “Actividad económica total, 2016, Gráfica: Estructura porcentual (corrientes)”, PIB y Cuentas Nacionales, INEGI [sitio oficial], consultado el 6 de septiembre de 2018 en <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/cn/pibe/default.aspx>

Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo municipal, “Tetela del Volcán”, en Enciclopedia de los municipios y delegaciones de México”, INAFED, consultado el 9 de septiembre de 2018, disponible en: <http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM17morelos/municipios/17022a.html>

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (México, noviembre de 2018), “Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE), población de 15 años y más de edad”, consultado el 26 de noviembre de 2018, disponible en: <https://www.inegi.org.mx/programas/enoe/15ymas/default.html>

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (México), “Principales resultados por localidad (ITER) del II Censo de Población y Vivienda 2005”, consultado el 12 de octubre de 2018 en: <https://datos.gob.mx/busca/dataset/conteo-de-poblacion-y-vivienda-2005-principales-resultados-por-localidad-iter>

“NOM-034-SCT2-2011”, en Diario Oficial de la Federación, México, 16 de noviembre de 2011.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (s.f.) “Diccionario de datos fisiográficos escala 1: 100000”, Base de datos geográficos, INEGI [sitio oficial], consultado el 22 de septiembre de 2018 en [http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/recnat/fisiografia/doc/dd\\_fisiograficos\\_1m.pdf](http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/recnat/fisiografia/doc/dd_fisiograficos_1m.pdf)

“El basalto y sus propiedades” (s.f.), consultado el 22 de septiembre de 2018, disponible en: <http://www.pedreracansaboia.com/agricultura/el-basalto/>

Puche, Octavio y García, José Manuel, “Rocas volcánicas empleadas en la construcción” [PDF], en ROC Máquina, Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas y Energías, Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, núm. 15, 1991, p. 11-19, consultado el 24 de septiembre de 2018, disponible en: [http://oa.upm.es/9877/1/roc\\_maquina\\_1991.pdf](http://oa.upm.es/9877/1/roc_maquina_1991.pdf)

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2004), Guía para la interpretación de cartografía, edafología, México: INEGI

Olivares, Job, “Inician reconocimiento de terreno para obras hidráulicas en Hueyapan-Tetela del Volcán”, en La Unión, Morelos, 7 de enero de 2011 [en línea], consultado el 28 de noviembre de 2018 en: <https://launion.com.mx/morelos/cuatla/noticias/16170-inician-reconocimiento-de-terreno-para-obras-hidraulicas-en-hueyapan-tetela-del-volcan.html>

Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, consultado el 2 de febrero de 2018, disponible en: <http://www.sagarpa.gob.mx/agronegocios/Documents/pablo/Documents/Monografias/Monografia%20del%20aguacate.pdf>

Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, consultado el 2 de febrero de 2018, disponible en: <http://www.sagarpa.gob.mx/Delegaciones/puebla/boletines/2016/mayo/Documents/B3005R16.PDF>

Plan de desarrollo urbano Hueyapan, consultado el 8 de febrero de 2018, disponible en: <http://www.hueyapan.gob.mx/images/transparencia/PDM-Hueyapan-2014.pdf>

Plan de desarrollo urbano Morelos, consultado el 8 de febrero de 2018, disponible en: [http://marcojuridico.morelos.gob.mx/archivos/reglamentos\\_municipales/pdf/PLANTETELAMO2016-2018.pdf](http://marcojuridico.morelos.gob.mx/archivos/reglamentos_municipales/pdf/PLANTETELAMO2016-2018.pdf)

Biblioteca digital del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), consultado el 8 de febrero de 2018, disponible en: [www.inegi.com](http://www.inegi.com).

Conoce el aguacate, consultado el 2 de febrero de 2018, disponible en:

<https://exoticfruitbox.com/es/frutas-exoticas/aguacate/>

Proceso para obtener colorante a partir de la semilla de aguacate, consultado el 20 de marzo de 2018, disponible en:

[https://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=3&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwjv5IPlsY\\_ZAhWG64MKHZvyBIUQFggyMAI&url=http%3A%2F%2Fpublicaciones.eafit.edu.co%2Findex.php%2Frevista-universidad-eafit%2Farticle%2Fdownload%2F836%2F745%2F&usg=AOvVaw2IuaiVIV74c5Kf2quX2YAF](https://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=3&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwjv5IPlsY_ZAhWG64MKHZvyBIUQFggyMAI&url=http%3A%2F%2Fpublicaciones.eafit.edu.co%2Findex.php%2Frevista-universidad-eafit%2Farticle%2Fdownload%2F836%2F745%2F&usg=AOvVaw2IuaiVIV74c5Kf2quX2YAF)

Proceso para obtener aceite a partir de la pulpa del aguacate, consultado el 20 de marzo de 2018, disponible en:

<https://www.chapingo.mx/revistas/horticultura/contenido.php?seccion=numero&>

Instituto Mexicano de Ingeniería de Costos, consultado el 12 de marzo de 2019, disponible en

[https://www.imic.com.mx/catalogo\\_nacional\\_costos.php](https://www.imic.com.mx/catalogo_nacional_costos.php)

Foro-Mexico.com (26 de enero de 2011) “Información de San Antonio Alpanocan (Tochimilco)”, consultado el 28 de mayo de 2018 en <https://www.foro-mexico.com/puebla/san-antonio-alpanocan/mensaje-244644.html>