



Facultad de Estudios Superiores

Acatlán

División de Diseño y Edificación
Programa de Arquitectura





Universidad Nacional
Autónoma de México



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.

UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO



Facultad de Estudios Superiores
Acatlán

Marzo de 2012



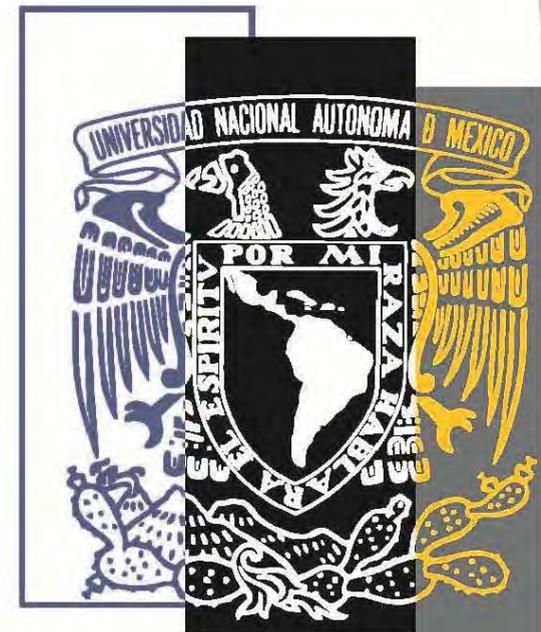
UNIDAD TECNOLÓGICA DE ESTUDIOS AGROPECUARIOS
EN ZINACANTEPEC, EDO DE MÉX.

Tesis que para obtener el título de:
A r q u i t e c t o
presenta:

Edgar Adán Pallares Elguera



Asesor: David José Bosco Thierry Aguilera



ARQ. CÉSAR FONSECA PONCE

ARQ. ELÍAS TERÁN RODRÍGUEZ

ARQ. ERNESTO RAMÍREZ CONTRERAS

ARQ. ELIZABETH MARGARITA CORDERO GUTIÉRREZ

ARQ. DAVID JOSÉ BOSCO THIERRY AGUILERA (asesor)



G RACIAS:

...a mis padres por haberme permitido la dicha de pertenecer a su familia y formar de mi a un hombre de bien, por todo su apoyo y todo su amor. Por todo su esfuerzo, por darme la oportunidad de seguir estudiando. Los amo, respeto y admiro.

...a Antonia por todos estos años de estar juntos, por su apoyo y enorme paciencia que solo es comparable con su amor incondicional, que es aún mas grande. Gracias por compartir tu vida conmigo. Te amo.

...a cada uno de mis hermanas y hermanos que de cualquier modo para mí han sido un ejemplo. A todos mis amigos que conocí en la de la universidad, a quienes no quisiera nombrar para no olvidarme de ninguno de ellos, también aprendí mucho de ustedes. A Paco por sus vitales terapias, no me imagino haber terminado esto sin tus palabras. A mis sinodales por sus acertados comentarios, sepan que los admiro a todos y cada uno de ustedes. A aquellos maestros verdaderamente comprometidos con su labor que con sus enseñanzas han hecho que me apasione aún más por esta profesión. A todas aquellas personas que con su aliento y consejos me ayudaron a terminar esta difícil labor. También agradezco a las personas que no tengo el placer de conocer pero que con su legado y ejemplo han influido en mí para continuar con esta tarea hasta el final.

...a la Universidad por realizar mi sueño de pertenecer a ella y darme la oportunidad de formarme en aquello que más me gusta...la Arquitectura.

...a mi ser superior por otorgarme la voluntad que necesitaba y por haber orquestado todas aquellas circunstancias que me llevaron a terminar esta tarea, aún cuando parecía que jamás lo lograría...

...gracias por darme la oportunidad de cerrar un ciclo y empezar otro.



Dedicado a todas las personas que con su apoyo me ayudaron a terminar esta difícil labor: esto también es de ustedes.

...A mi Madre, a mi Padre y a Antonia.

...A mis sobrinas y sobrinos, algunos de ellos mis ahijados, sepan que los llevo en el corazón y que ojala esto los motive para terminar sus estudios, estoy seguro de que con determinación, ustedes también lo harán.

...Y a todo aquel que tenga esta tesis entre sus manos, una gran parte de mi motivación fue hacer un trabajo digno para todo aquel que tuviera interés en conocerlo.



TABLA DE CONTENIDO

PORTADA	I
PRESENTACIÓN	II
SÍNODO	III
AGRADECIMIENTOS	IV
DEDICATORIA	V
INTRODUCCIÓN	VIII

CAPÍTULO 1 MARCO GENERAL

1.1 Tema y temática	2
1.2 El porqué del tema	3
1.3 Definición de términos	4
1.4 Alcances	5
1.5 Fundamentación del tema	6
1.6 Objetivos	8
1.7 Conclusiones	9

CAPÍTULO 2 ANTECEDENTES

2.1 Antecedentes históricos generales	11
2.1.1 El lugar	11
2.1.2 La agricultura y la ganadería	15
2.1.3 La educación	19
2.2 Conclusiones	22

CAPÍTULO 3 MARCO CONTEXTUAL (CONDICIONANTES)

3.1 Localización	25
3.2 Medio físico natural	25
3.2.1 Climatología	26
3.2.2 Factores del clima	26
3.2.3 Elementos del clima	27
3.2.4 Aspectos fisiográficos	35
3.2.5 Hidrografía	39
3.2.6 Flora y fauna	40
3.2.7 Deterioro ambiental	41
3.3 Estructura urbana	42
3.3.1 Crecimiento histórico	42
3.3.2 Uso de suelo	43
3.3.3 Estructura vial	45
3.3.4 Equipamiento urbano	46
3.3.5 Paisaje urbano	47
3.3.6 Hitos y patrimonio cultural	48
3.3.7 Riesgos urbanos y contaminación	49
3.4 Condicionantes normativos	50
3.4.1 Requerimientos SEDESOL	50
3.4.2 Planes estratégicos	51
3.4.3 Reglamentación	52
3.5 Conclusiones	56

CAPITULO 4 MARCO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL (DETERMINANTES)

4.1	Demografía	59
4.1.1	<i>Antecedentes</i>	59
4.1.2	<i>Generalidades</i>	59
4.1.3	<i>Estructura poblacional</i>	60
4.1.4	<i>Dinámica poblacional</i>	61
4.2	Factores económicos	62
4.2.1	<i>Población económicamente activa</i>	62
4.2.2	<i>PEA por sector económico</i>	62
4.2.3	<i>Distribución de la PEA empleada por actividad</i>	63
4.2.4	<i>PEA por localidad</i>	64
4.3	Factores culturales	65
4.3.1	<i>Educación</i>	65
4.3.2	<i>Grupos étnicos</i>	68
4.4	Conclusiones	69

CAPITULO 5 MARCO DE REFERENCIA (MODELOS ANÁLOGOS)

5.1	Modelos Análogos	72
5.1.1	<i>Fes Cuautitlán Campo 4</i>	72
5.1.2	<i>Universidad Autónoma de Chapingo</i>	76
5.1.3	<i>Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras</i>	80
5.2	Conclusiones	84

CAPITULO 6 MARCO METODOLÓGICO

6.1	Proceso secuencial del diseño arquitectónico	86
6.1.1	<i>Flujo de actividades</i>	86
6.1.2	<i>Organigrama</i>	87
6.1.3	<i>Programa de necesidades</i>	88
6.1.4	<i>Programa arquitectónico</i>	92
6.1.5	<i>Árbol de sistemas</i>	95
6.1.6	<i>Matrices de interrelación</i>	96
6.1.7	<i>Grafos</i>	97
6.1.8	<i>Diagramas</i>	98

6.1.9	<i>Análisis de áreas</i>	100
6.2	Descripción de partes	103
6.2.1	<i>Espacios exteriores</i>	103
6.2.2	<i>Espacios internos y edificios</i>	105

CAPITULO 7 PROYECTO ARQUITECTÓNICO

7.1	Memoria descriptiva del proyecto	109
7.1.1	<i>El terreno</i>	109
7.1.2	<i>El proyecto</i>	110
7.2	Descripción técnica del proyecto	114
7.2.1	<i>Estructura</i>	114
7.2.2	<i>Acabados</i>	114
7.2.3	<i>Instalaciones</i>	115
7.3	Aspectos Eco-sostenibles	116
7.3.1	<i>Humedales construidos</i>	116
7.3.2	<i>Concreto ecológico</i>	117
7.3.3	<i>Azoteas verdes</i>	118
7.3.4	<i>Biodigestores</i>	119
7.4	Proyecto ejecutivo	120
7.4.1	<i>Planos arquitectónicos</i>	121
7.4.2	<i>Planos estructurales</i>	145
7.4.3	<i>Planos de instalaciones</i>	149
7.5	Memorias de cálculo	164
7.5.1	<i>Criterio estructural</i>	165
7.5.2	<i>Criterio de instalaciones sanitarias</i>	174
7.5.3	<i>Criterio de instalaciones hidráulicas</i>	175
7.5.4	<i>Criterio de instalaciones eléctricas</i>	177
	Criterio de costos de construcción	179

CONCLUSIONES	181
---------------------------	-----

BIBLIOGRAFÍA Y FUENTES	182
-------------------------------------	-----

La presente tesis tiene el objetivo de exponer el proyecto arquitectónico denominado *Escuela Tecnológica de Estudios Agropecuarios* en Zinacantepec, Edo. de Méx., para lo cual se realizó una investigación previa que se presenta en la parte central de este trabajo. La estructura de este trabajo se presenta en siete capítulos divididos en marcos o áreas de estudio para una mejor exposición del proceso de creación arquitectónica, la cual finaliza en la presentación del proyecto arquitectónico en el último capítulo.

El primer capítulo es el Marco General, es donde se plantean las bases y los objetivos de esta tesis. En él se explicará porque se eligió este tema, a que genero pertenece y que significa. También se mencionarán los alcances del proyecto y de la investigación, y se presentarán los fundamentos necesarios para llevar a cabo un proyecto de esta naturaleza.

El capítulo número dos se denomina Antecedentes, está integrado por los puntos históricos más significativos de los tres aspectos temáticos centrales del proyecto: el lugar, la educación y el sector agropecuario.

El tercer capítulo es el Marco Contextual o Condicionantes donde se expondrán los aspectos del medio ambiente en el cual se desarrollará el proyecto. Siguiendo la idea de urbanismo de Bazant (1998), las condicionantes más características se presentan en este apartado incluyendo las de carácter legal o normativas, con la finalidad de conocer ampliamente el entorno donde se plantea realizar el proyecto.

El Marco Socioeconómico y Cultural es el cuarto capítulo y presentarán los determinantes del proyecto, es decir, el estudio del usuario a quien va dirigido el proyecto. Abarca aspectos demográficos, económicos y culturales.

El quinto capítulo es el Marco de Referencia y en él se presentan ejemplos reales de proyectos análogos al de esta tesis. Se presentará una descripción general del proyecto complementado con muestras fotográficas. Los modelos análogos serán dos ejemplos nacionales y un extranjero. Cabe señalar que estos tres ejemplos son de gran relevancia regional e incluso internacional.

El capítulo sexto se llama Marco Metodológico y es donde se expone de manera secuencial, el proceso del diseño arquitectónico con el apoyo diagramas y análisis gráficos. Con base en la información presentada en los capítulos anteriores se procederá a diseñar el objeto arquitectónico con la aplicación de técnicas propias de la metodología arquitectónica para el diseño de espacios. También se describirán brevemente las principales características que deberá tener un proyecto de este tipo.

El objeto arquitectónico es el séptimo capítulo en sí. Empieza con una breve descripción del proyecto y de su proceso de desarrollo formal. Se mencionan los aspectos técnicos y eco-sostenibles que se tomaron en cuenta para su realización. En este punto se presenta el proyecto ejecutivo en su totalidad, el cual está conformado por los planos arquitectónicos, estructurales, de instalaciones y acabados. Más adelante se exponen las memorias de cálculo que dan origen a las instalaciones y al proyecto estructural. Finalmente se termina este apartado con un análisis del criterio de costos para corroborar la factibilidad de construcción.

Por último se cerrará este trabajo con la presentación de las conclusiones generales.

INTRODUCCIÓN

CAPITULO I MARCO GENERAL

- 1.1 TEMA Y TEMÁTICA
- 1.2 EL PORQUÉ DEL TEMA
- 1.3 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS
- 1.4 ALCANCES
 - 1.4.1 Extensión
 - 1.4.2 Profundidad
- 1.5 FUNDAMENTACIÓN DEL TEMA
- 1.6 OBJETIVOS
 - 1.6.1 Objetivo general
 - 1.6.2 Objetivos particulares
- 1.7 CONCLUSIONES

CAPITULO II ANTECEDENTES

CAPITULO III MARCO CONTEXTUAL (CONDICIONANTES)

CAPITULO IV MARCO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL (DETERMINANTES)

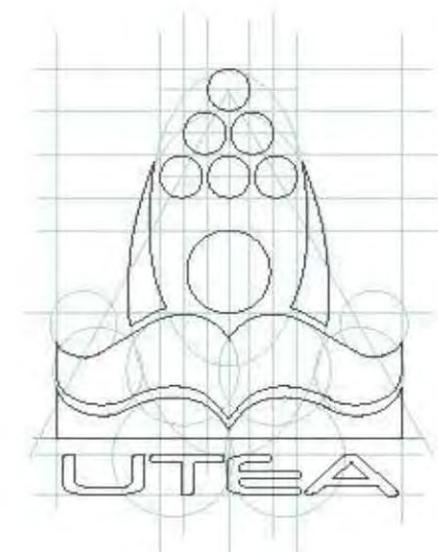
CAPITULO V MARCO DE REFERENCIA

CAPITULO VI MARCO METODOLÓGICO

CAPITULO VII PROYECTO ARQUITECTÓNICO

CONCLUSIONES

BIBLIOGRAFÍA



“

*No basta saber, se debe también aplicar.
No es suficiente querer, se debe también hacer”.*



Johann Wolfgang Goethe (1749-1832)
Poeta y dramaturgo alemán.

TEMA Y TEMÁTICA

El tema de una tesis es igual a un problema el cual está conformado por una serie de circunstancias y factores en común que al analizarse intensamente y por separado mediante la aplicación de técnicas específicas se obtiene información valiosa para su eventual solución.

El tema a desarrollar en el presente trabajo es el de una **Unidad Tecnológica de Estudios Agropecuarios (UTEA)** ubicada en el municipio mexiquense de Zinacantepec; se abordarán puntos esenciales para el estudio de los factores físicos, sociales, económicos y culturales, con la finalidad de tener un amplio conocimiento de la problemática regional y así presentar una solución arquitectónica apropiada a las necesidades de tal población.

El proyecto de la **UTEA** está ideado como una institución educativa que dará servicios a nivel medio (bachillerato) y superior (licenciatura) enfocado principalmente a la enseñanza de las ciencias agrícola y pecuarias.

Los alumnos del bachillerato recibirán una formación profesional técnica para la mejora de los procesos agropecuarios además de la preparación general de su nivel, su cursamiento será de tres años; los egresados de este nivel obtendrán un certificado como *profesional técnico calificado* y tendrán la posibilidad de integrarse al sector laboral agropecuario o continuar con sus estudios a nivel licenciatura.

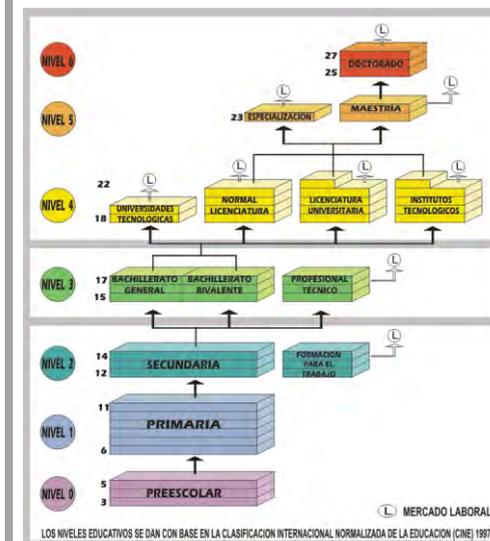
Para el caso del grado superior se manejará el modelo educativo de las actuales **Universidades Tecnológicas**¹ en donde se ofrecerán carreras que ayuden a mejorar el desarrollo agropecuario en comunidades rurales, los egresados de este nivel recibirán el título de *técnico superior universitario* en cualquiera de las carreras que manejará la institución, su cursamiento durará dos años por lo que se pretende una pronta inserción al sector productivo y al igual que en el bachillerato tienen la posibilidad de continuar sus estudios en otras instituciones de nivel superior y así obtener estudios de posgrado si así se desea.

La temática de un proyecto arquitectónico siempre está definida por su función principal, es decir, es el tipo de servicio que ofrece el proyecto; para el caso de obras de carácter público, el Sistema Normativo de Equipamiento Urbano estructurado por **SEDESOL**² clasifica en Subsistemas aquellos elementos cuyas características físicas, funciones y servicios son similares y que orgánicamente pertenecen al mismo sector institucional de servicios.

Así, por ejemplo, tenemos que la temática o función de un museo es la Cultura, o que la de un mercado público es la del Comercio, y que la de un hospital es la Salud. Siguiendo esta lógica, la temática a la que pertenece la **UTEA** es naturalmente al de la Educación.

“La temática se entiende como el tipo de servicio que ofrece el proyecto...”

estructurado por **SEDESOL**² clasifica en Subsistemas aquellos elementos cuyas características físicas, funciones y servicios son



Clasificación internacional de la educación según la UNESCO
Fig. 01

La Organización de las Naciones Unidas (ONU) a través de la Organización para la Educación, la Ciencia y la Cultura de las Naciones Unidas - UNESCO por sus siglas en inglés- sugiere una clasificación para la educación a nivel internacional, organizada en niveles consecutivos. Este modelo es el que la SEP ha tomado para estructurar el sistema educativo en México, y es respecto a este parámetro que una institución como la **UTEA** se debe ubicar en los niveles: medio (3) y superior (4), áreas: bachillerato con opción terminal y licenciatura tecnológica.

¹ “El modelo educativo de las Universidades Tecnológicas, se orienta a ofrecer a los estudiantes que hayan egresado de la Educación Media Superior, una alternativa de formación profesional que les permita incorporarse en el corto plazo al trabajo productivo; ya que los estudios de las Universidades Tecnológicas tienen la finalidad de servir a la sociedad, entre ellos, el dotar de recursos humanos al sector que lo demanda.” (Aparece en la página web de la Coordinación General de Universidades Tecnológicas –CGUT-, <http://cgut.sep.gob.mx/>)

² La Secretaría de Desarrollo Social en conjunto con otras dependencias gubernamentales revisa, actualiza e integra el Sistema Normativo de Equipamiento Urbano en el cual aparecen las normas específicas y criterios básicos que permiten ubicar y dimensionar adecuadamente el equipamiento tanto regional como urbano. (Sistema Normativo de Equipamiento Urbano, Tomo 1, Secretaría de Desarrollo Social, 1999).

EL PORQUÉ DEL TEMA

Existen diferentes aspectos que hay que tomar en cuenta para elegir el tema de una tesis, sin embargo es casi imprescindible que sea del agrado del autor, pues así se tiene la ventaja de que la investigación y desarrollo del proyecto será menos tediosa y se mantendrá un interés, incluso se tendrá la motivación suficiente para resolver algunas dificultades que se vayan presentando a lo largo de su desarrollo; algunos especialistas recomiendan que el tema de tesis debe elegirse tras una profunda reflexión tomando en cuenta que este debe ser concreto y con información accesible y disponible.³

Si consideramos lo anterior se puede decir que en esta tesis se cumplió con estos puntos ya que el tema fue elegido por gusto del autor; es concreto por que se ubica en una situación geográfica y social determinada; finalmente la recopilación de la información tanto bibliográfica como de campo aunque presenta cierta dificultad es accesible.

Pero no es lo único que hay que considerar, existen también otros motivos como la **originalidad** del tema, la **actualidad**, y, como nuestra universidad es pública, el tema se sugiere que sea en **beneficio social**. Es decir, el tema debe contener tal **originalidad** que presente un enfoque diferente a los innumerables problemas **actuales** que enfrentan los diversos sectores de la **sociedad**. En este orden de ideas el proyecto de la **UTEA** se presenta como una alternativa diferente que hace frente a importantes deficiencias presentes y que además puede contribuir en buena medida al desarrollo de la población a la que pertenece.

De esta manera se puede decir que el tema de la presente tesis surgió en primer lugar por el deseo de desarrollar un proyecto integral dirigido a aquellos sectores como son: el sector agropecuario, los jóvenes y su educación, que -al parecer del autor-, no han tenido el apoyo gubernamental suficiente para su apropiado desarrollo, además que se ubicó en una zona estratégica que impactaría favorablemente a nivel regional la zona del Valle de Toluca.

Es así que el proyecto de la **UTEA** se diseñó para aportar soluciones de algunas de las deficiencias del sector agropecuario, incorporando un modelo donde se puedan adquirir conocimientos teóricos especializados en técnicas agropecuarias y llevarlos a la práctica en un mismo lugar, así mismo los alumnos podrán aplicar estos conocimientos en sus comunidades de origen, además los habitantes de la región de Zinacantepec serían favorecidos ya que parte de la producción agrícola y ganadera se destinaría a la venta al público de las comunidades cercanas, y así se estaría impulsando el desarrollo económico en base un racional explotación del campo y del ganado.

El proyecto de la **UTEA** se presenta con la idea de aportar algo que, aunque sea de manera hipotética, ayude a mejorar las condiciones del sector agropecuario y de la región en la que se ubica. De esta manera se pretende poner de manifiesto que la práctica arquitectónica es un factor esencial participante en la solución de problemáticas sociales.

“ El tema de esta tesis va dirigido a tres importantes sectores: el campo, la educación, y los jóvenes...”



Elementos considerados en la elección del tema de esta tesis
Fig. 02

El tema de la **UTEA** cumple con estos aspectos, ya que posee su dosis de originalidad al ofrecer un concepto en el cual se aplicarán al mismo tiempo los conocimientos teóricos adquiridos en aulas y laboratorios, aplicados en campos de cultivo y de ganado, ofreciendo productos de alta calidad al público en general.

Así mismo se afrontará el rezago del sector agropecuario mediante el impulso a la difusión de novedosas técnicas de producción agropecuaria entre la población cercana a la **UTEA**.

Esto impactará positivamente en el ejercicio de la economía de las zonas aledañas que en gran parte depende del campo y del ganado.

Además del gusto personal se recomienda tomar en cuenta que el tema debe ser:

Original, es decir que presente un nuevo enfoque.

De **actualidad**, es decir que aborde problemas que se viven en el presente y,

De **interés social**, es decir que el problema impacte a un sector específico del país.

³ Huáscar Tabora señala que los factores que deben aplicarse en la elección del tema de tesis son: (a) Grado de preferencia, (b) Posibilidad de fuentes de conocimiento, (c) Trascendencia y novedad del tema, (d) Grado de utilidad particular del tema y (e) Experiencia en el tema; además cita a Van Steenberghe y a Francisco Bendicente quienes señalan que el tema se debe ajustar a los conocimientos previos y a la capacidad del autor, aunado a esto el tema debe ser oportuno, no muy general pero sin ser excesivamente limitado, con disponibilidad de fuentes y finalmente con una clara determinación del tema.

DEFINICIÓN DE TÉRMINOS

Las definiciones etimológicas explican el origen de las palabras y permiten saber con mayor precisión su significado original, muchas veces diferente al que actualmente se conoce.

Para conocer mejor el concepto de este proyecto a partir de su título, se anota a continuación la definición de cada una de las palabras que lo componen, además se explica brevemente la toponimia del municipio.



EN ZINACANTEPEC, ESTADO DE MÉXICO.”

1. **Unidad.** (Del lat. *unītas, -ātis*) f. Propiedad de todo ser, en virtud de la cual no puede dividirse sin que su esencia se destruya o altere. || 2. Singularidad en número o calidad.
2. **Tecnológica.** (Del gr. *τεχνολογικός*). Adj. Perteneciente o relativo a la tecnología.

Tecnología. (Del gr. *τέχνη*, arte, y *λόγος*, tratado). f. Conjunto de teorías y de técnicas que permiten el aprovechamiento práctico del conocimiento científico. || 2. Conjunto de los instrumentos y procedimientos industriales de un determinado sector o producto.

3. **Estudio.** (Del lat. *studĭum*). m. Esfuerzo que pone el entendimiento aplicándose a conocer algo. || 2. Trabajo empleado en aprender y cultivar una ciencia o arte.
4. **Agropecuario.** Adj. Que tiene relación con la agricultura y la ganadería.
5. **Zinacantepec.** Palabra de origen náhuatl que se deriva de **Tzinacantepec** que a su vez se compone de “**Tzinacán**”, murciélago y “**Tépetl**”, cerro; por lo cual su significado completo se puede interpretar como: “en el cerro o junto al cerro de los murciélagos”.

En algunas tesis de Arquitectura es común encontrar que los proyectos sean denominados como “*centros*”, la causa puede ser moda o costumbre. Este proyecto fue denominado como *Unidad* y no *Centro* debido a que entre estos dos conceptos existe una diferencia sustancial; mientras que el primero como ya se vio arriba “es la propiedad de todo ser, en virtud de la cual no puede dividirse sin que su esencia se destruya o altere”; el segundo es solo una parte de un elemento o unidad. Así, desde su nombre se pretende darle un sentido de integración al proyecto.



Topónimo, lámina 10 del Códice Mendocino
Fig. 03



Glifo oficial de Zinacantepec
Fig. 04

En la matrícula de tributos del Códice Mendocino Zinacantepec está representado por el jeroglífico de un cerro con un murciélago en su cima.



Marca gráfica del proyecto
Fig. 05

La marca gráfica de este proyecto tiene dos interpretaciones, en primer lugar hace referencia a una enorme mazorca (representada por seis círculos flanqueados por dos hojas verdes), sobre un campo el cual aparece abajo en primer plano (líneas onduladas horizontales) y en medio un sol (círculo amarillo al centro).

Por otra parte se puede observar el busto de una persona (representada por un círculo amarillo y dos brazos color verde), soportando por encima de su cabeza una cosecha de frutos (círculos pequeños) detrás de un libro abierto (líneas onduladas horizontales) símbolo de la sabiduría y conocimiento.

Toponimia. f. Estudio del origen y significación de los nombres propios de lugar.

Glifo. Conjunto de signos o caracteres que utilizaban antiguamente algunas culturas como forma de escritura.

ALCANCES

Este punto tiene la finalidad de presentar la estructuración de esta tesis, la cual esta conformada por una introducción, siete capítulos y una conclusión final. Todos los capítulos han sido distribuidos en un contexto similar (marcos) y están compuestos por puntos específicos afines (subcapítulos), para ofrecer panorama completo de los aspectos esenciales de este trabajo.

Para el desarrollo de esta tesis se tomaron en cuenta dos aspectos: **extensión** y **profundidad**. La primera contiene todos los puntos posibles a desarrollar en el trabajo de una tesis, la segunda se refiere al grado de análisis de dichos puntos.

“ La extensión contiene todos los puntos a desarrollar, la profundidad es el grado de análisis...”

1.4.1 EXTENSIÓN

Una tesis de Arquitectura debe contar con una investigación que sustente la viabilidad del proyecto en sí mismo y del lugar en el que se ubica. Para este fin se han redactado los primeros capítulos que conforman la primer parte que corresponde a la investigación y planteamiento del problema (Marco general, Antecedentes, Marco contextual, Marco socioeconómico y cultural y Marco de referencia); la segunda parte contiene el desarrollo completo del proyecto arquitectónico desde sus inicios (Marco metodológico, y Proyecto arquitectónico).

1.4.2 PROFUNDIDAD

La investigación presentada aquí pretende ser sustanciosa en aquellos aspectos poco explorados en las tesis de Arquitectura. Además de hacer la investigación de rigor que se exige en todos los trabajos de este tipo, se complementará con la inclusión de elementos que permitan dar un mejor seguimiento en el desarrollo de este proyecto. Por ejemplo, a la derecha de cada hoja aparece un cuadro de información adicional donde aparecerán definiciones, sinopsis, gráficos, tablas y otros datos que complementan la información del tema.

Al final de cada capítulo se incluye una breve conclusión que enfatiza los puntos más sobresalientes del mismo y así obtener una perspectiva clara de lo expuesto en el capítulo.

Con la idea de enriquecer la información de la práctica arquitectónica, pero sin el propósito de enseñar nada a nadie esta tesis fue elaborada con la intención de que cualquier persona que consulte este trabajo (sea iniciada en Arquitectura o no) pueda comprender sin demasiadas complicaciones muchos de los métodos que son utilizados para obtener un proyecto arquitectónico.

La estructura de esta tesis se ubica dentro de la categoría de secuencia lógica debido a que presenta una sucesión de argumentos.

Los alcances de la presente tesis están estructurados en tres niveles: (1) Investigación o Revisión, (2) Análisis y (3) Propuestas, contenidos en siete capítulos que son:

- 1) Marco Introductorio
- 2) Antecedentes
- 3) Marco Contextual
- 4) Marco Socioeconómico y Cultural
- 5) Marco de Referencia
- 6) Marco Metodológico
- 7) Proyecto Arquitectónico

La **extensión** se refiere a toda la información que posee un tema de investigación y esta puede ser tan amplia como se quiera.

La **profundidad** es el grado de análisis de cada uno de los puntos presentados en la investigación. Al igual que la extensión puede ser tan amplia como se desee.

Mientras más equilibrio exista entre la extensión y profundidad del tema, mejor será su resultado.



Presentación general de esta tesis
Fig. 06

Para complementar la información de este trabajo aparecerá del lado derecho un espacio donde se ubicaran ilustraciones, graficas, tablas y otros datos relevantes que tengan relación con lo que se está tratando en el resto de la hoja, además en algunos casos aparecerán las definiciones de las palabras poco usuales empleadas en el cuerpo de la tesis.

FUNDAMENTACIÓN DEL TEMA

El municipio de Zinacantepec cuenta con una superficie de 30,918.10 has. de las cuales el 29.83 por ciento pertenece a un uso de suelo agropecuario, solo debajo del uso de suelo forestal con un 61.24 por ciento, esto debido a que en el municipio se localiza una porción importante del Parque Nacional Nevado de Toluca.⁴

El municipio contiene una de las principales reservas de cultivo para la Zona Metropolitana de la Ciudad de Toluca, donde el sector agropecuario se especializa en actividades agrícolas de riego, de temporal y en actividades pecuarias extensivas siendo uno de los municipios más especializados dentro de región a la que pertenece (Región 1 Toluca), los principales cultivos son cereales como el maíz, avena, papa, haba y cebada; mientras que la actividad pecuaria produce principalmente especies como bovinos, porcinos, caprinos, ovinos, equinos y aves de corral. Las actividades agrícolas y pecuarias tienen una fuerte relación pues se desarrollan prácticamente sobre los mismos terrenos por ser de temporal y extensiva respectivamente.⁵

El sector agropecuario representa el 8.81 por ciento de la población ocupada muy por debajo del sector manufacturero (39.40 por ciento) y por el sector de Comercio y Servicios (48.05 por ciento). El abandono de las actividades agropecuarias es una de las causas de que el sector terciario vaya en aumento con actividades que se desarrollan principalmente en las zonas urbanas ampliando la mancha urbana, sin embargo la base productiva de dichas zonas no son suficientes para aprovechar la mano de obra disponible.

La carencia de estímulos financieros, la aplicación de técnicas de cultivo rudimentarias, el monocultivo, la carencia de infraestructura para riego y la falta de asesoría técnica en el uso de fertilizantes y pesticidas han originado que la agricultura en el municipio se encuentre condicionada y en decadencia. Por otra parte el desarraigo de las actividades agrícolas influye directamente en la caída de las actividades pecuarias ya que gran parte del alimento proviene de las zonas de cultivo, aunado a esto la carencia de asesoría técnica en la reproducción y alimentación, la falta de apoyos financieros, canales y programas de comercialización han propiciado su abandono.⁶

El gobierno municipal planea el fortalecimiento de las actividades agropecuarias mediante algunas medidas que a continuación se detallan: rotación de cultivos de acuerdo a la vocación agrícola de cada zona, destinar mayores recursos financieros a los programas agropecuarios, ampliar la superficie de riego, tecnificar los procesos de producción, construcción de mayor infraestructura hidráulica y mejoramiento de los caminos rurales, lo anterior será para aumentar la productividad sin embargo para fomentar la comercialización se prevé incentivar la construcción de una zona industrial del tipo no contaminante y de bajos consumos de agua, que absorba parte de la producción de las actividades agropecuarias.

En cuanto al aspecto demográfico, Zinacantepec cuenta con 121,850 habitantes, las personas de 15 años y mayores representan el 60.98 por ciento, de los cuales solo el 18.66 por

“ La agricultura en el municipio está en decadencia debido, entre otras cosas, al uso de técnicas rudimentarias de cultivo...”

USO DE SUELO	HEC TAREAS	%
Área Urbana	2,70	8
Agropecuario	8.40	.76
Forestal	9,22	2
Cuerpo de Agua	2.9	9.83
	18,9	6
	33.79	1.24
	53.0	0
	0	.17
TOTAL	30,9	1
	18.10	00.00

Usos del suelo 2000
Fuente: Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Zinacantepec 2003.

Tabla 01

Los usos de suelo agropecuario y forestal predominan en el territorio municipal con un 91.07 por ciento de la totalidad de la superficie.

SECTOR ECONÓMICO	POBLACIÓN OCUPADA año 2000	%
Primario	3,11	8.
Secundario	5	81
Terciario	13,9	3
No especificado	43	9.40
	17,0	4
	03	8.05
	132	3.
TOTAL	5	74
L	35,3	1
	86	00.00

Índice de empleo y su distribución según el tipo de sector
Elaboración propia con datos de INEGI y PMDUZ.

Tabla 02

Las actividades terciarias se han incrementado debido a la falta de empleo de los otros dos sectores por lo que la población busca alternativas para emplearse a través de la instalación de pequeños negocios, comercios y otros servicios.

POBLACIÓN TOTAL	P. OB. DE 18 AÑOS O MÁS	SIN INSTRUCCIÓN SUPERIOR	CON INSTRUCCIÓN SUPERIOR	N. O ESPECIF.
121,850	6	61,48	4,01	7
100	5	92.84	6.06	1.
%	4.35%	%	%	09%

Población de 15 años o más con instrucción superior en Zinacantepec
Elaboración propia con datos de INEGI y PMDUZ.

Tabla 03

De los 121,850 habitantes totales del municipio 60.98 por ciento están en edad de recibir

⁴ Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Zinacantepec 2003, p. 50.

⁵ Ibidem., p. 26.

⁶ Ibidem., p. 94.



ciento recibió o recibe actualmente la instrucción media superior. Así mismo la población de 18 años o más con posibilidad de cursar un nivel de instrucción superior representa el 54.35 por ciento de la población municipal, y de estos el 6.06 por ciento tiene la instrucción a nivel superior, esta cifra es superior a la de los índices del estado, esto significa que en el municipio existe un nivel aún más bajo de escolaridad en el nivel medio superior y superior con respecto a la totalidad del Estado de México.⁷

Dentro del equipamiento urbano actual en el subsistema de educación y cultura existen nueve instituciones de nivel medio superior ubicados dentro de los principales núcleos urbanos del municipio, con respecto al nivel superior el municipio únicamente cuenta con una universidad de carácter particular por lo que no toda la población tiene la posibilidad de acceder a ella, esto obliga a que los estudiantes de este nivel que no cuenten con suficientes recursos se trasladen al municipio de Toluca para acceder a escuelas.

Uno de los objetivos particulares del **Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Zinacantepec**⁸ es el de impulsar la construcción y mejora de obras de equipamiento urbano en el municipio, por lo cual las acciones requeridas para el desarrollo del escenario urbano es fomentar el establecimiento de escuelas de educación técnica, media superior y superior en las zonas permitidas en la tabla de usos y destinos de suelo. Así mismo una de las políticas sectoriales del gobierno municipal es la de promover la construcción de equipamiento que fomenten y apoyen las actividades agrícolas.⁹

Por todo lo anterior el escenario es propicio para asentar un equipamiento educativo relacionado al sector agropecuario.

Dentro del Sistema Normativo de Equipamiento Urbano el elemento que por sus características asemejan al presente proyecto es el denominado: Instituto Tecnológico Agropecuario descrito como una escuela de nivel superior (área licenciatura tecnológica) donde se imparten conocimientos dentro de un cuadro técnico, científico y de investigación agropecuaria con carácter terminal y a la vez propedéutico para el área de posgrado. El inmueble contará con una área académica, conformada por aulas, talleres, biblioteca, laboratorio, sala audiovisual, instalaciones deportivas, estacionamientos, áreas verdes, etcétera. Así mismo contará con una zona para la posta agropecuaria que incluye las unidades de explotación pecuaria y agrícola en una superficie no menor a cinco hectáreas.¹⁰

De acuerdo con las normas de equipamiento una escuela de este tipo está señalada como indispensable para localidades receptoras de más de 100,000 habitantes en un radio de servicio de 150 a 200 km o 3 horas, deberá contar con todos los requerimientos de infraestructura y servicios (agua potable, alcantarillado y/o drenaje, energía eléctrica, alumbrado público, teléfono, pavimentación, recolección de basura y transporte público) condiciones que cumple en todos los aspectos tanto el municipio de Zinacantepec como el proyecto de la UTEA.¹¹

La viabilidad del proyecto de esta tesis se fundamenta en los factores sociales, económicos y normativos del municipio así mismo representa una respuesta a sus políticas de desarrollo y mejoramiento cubriendo así las necesidades y problemáticas que ya se han descrito. Además, un proyecto de esta naturaleza cumple con los requerimientos del Sistema Normativo de Equipamiento Urbano siendo indispensable una dotación de este elemento en una población del tamaño de Zinacantepec.

Cedula técnica para la Localización y Dotación Regional y Urbana para un Instituto Tecnológico Agropecuario. Fig. 07

El Sistema Normativo de Desarrollo Urbano regula los lineamientos y criterios que deberán aplicarse a los elementos de equipamiento.

En el caso del proyecto de la UTEA se tomó como referencia un elemento similar denominado "Instituto Tecnológico Agropecuario" clasificado en el subsistema de Educación, los parámetros que determinan su ubicación coinciden con las características de población de Zinacantepec.

Entre fundamentar y justificar hay una diferencia notable, la primera presenta las razones o motivos reales con las que se pretende afianzar algo; la segunda arregla o iguala las razones para probar algo.

Fundamentar. Establecer, asegurar y hacer firme algo.
Justificar. Probar algo con razones convincentes, testigos o documentos. || 2. Rectificar o hacer justo algo.

⁷ Datos del XII Censo General de Población y Vivienda 2000.
⁸ Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Zinacantepec 2003.

⁹ Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Zinacantepec 2003, p. 107.
¹⁰ Sistema Normativo de Equipamiento Urbano, Tomo I, p. 74
¹¹ Ibidem., Tomo I, pp. 151 y 153.

OBJETIVOS

La definición del problema y la formulación de los objetivos son la base, el eje y el punto de partida fundamental para cualquier investigación ya que en la medida en que los objetivos están bien formulados, será más fácil la planificación y ejecución del estudio.

1.6.1 OBJETIVO GENERAL

Proyectar una Unidad Tecnológica de Estudios Agropecuarios en el municipio de Zinacantepec, Estado de México, equipada con aulas de enseñanza teórica, experimental, talleres, instalaciones deportivas, culturales, recreativas, junto con un área de explotación agropecuaria y de procesos agroindustriales, con base en los resultados de las investigaciones efectuadas para tal fin, proponiendo un modelo ecológico sustentable y enfatizando en el proceso conceptual del conjunto arquitectónico, realizando el diseño y cálculo estructural, así como el de instalaciones hidráulicas, sanitarias, eléctricas y especiales, obteniendo un costo total, financiamiento y recuperación de la inversión.

1.6.2 OBJETIVOS PARTICULARES

- Proyectar un plantel educativo de nivel medio superior y superior dedicado a la enseñanza de modernas técnicas agropecuarias que contribuyan a un mayor rendimiento de las tierras agrícolas a fin de colaborar con los requerimientos que la región de Zinacantepec demanda.
- Diseñar espacios educativos y culturales tales como aulas, laboratorios de prácticas, biblioteca y auditorio, además de áreas deportivas y recreativas que conformen un centro de enseñanza con capacidad para 360 alumnos.
- Investigar acerca de las condicionantes y determinantes que inciden en el proyecto a fin de sustentar un proyecto congruente con las exigencias señaladas y derivadas de dicha investigación.
- Detallar los aspectos formales del proyecto exponiendo los motivos del uso de tales formas y su composición final.
- Resolver satisfactoriamente la funcionalidad, el diseño estructural y de instalaciones, tanto eléctricas como hidráulicas y sanitarias del conjunto arquitectónico.
- Obtener el costo total del proyecto, así como la forma de recuperación de la inversión.

Los objetivos se refieren a los aspectos del problema que deben ser estudiados o los resultados que se espera obtener, son aquellas proposiciones que se plantean para resolverlas y llegar a un fin, determinan los límites y el campo de estudio, además sitúan el estudio en un contexto general.



Crterios para la formulación de los objetivos

Fig. 08

La formulación de los objetivos está orientada por el tipo de problema y el tipo de investigación que se quiera alcanzar.

Están categorizados de acuerdo a su complejidad y grado de amplitud, estos pueden ser generales (principales), particulares (secundarios) y específicos.

Por lo general constan de una sola frase iniciando con un verbo de acción en infinitivo o futuro escrito de manera clara y concisa. Los objetivos serán concretos, evaluables, viables y definitivos.

El objetivo general indica de manera clara y concisa lo que se pretende lograr con la presentación del trabajo; es la finalidad para lo que fue realizado. De este se derivan los objetivos particulares.

Cabe la posibilidad de que exista más de un objetivo general, sin embargo aquí solo se presenta uno pues es suficiente para generar toda la investigación de este trabajo.

Los objetivos particulares son partes que componen al objetivo general; son puntos definidos expresados de manera más precisa. Deben ser ordenados de manera

Si los objetivos particulares no son suficientes por la profundidad del tema, estos se pueden desglosar en objetivos específicos.

CONCLUSIONES

Para la **elección de este tema** se tomaron en cuenta tres factores: **Originalidad, Actualidad y Beneficio Social**. Este proyecto surgió en primer lugar por el deseo de desarrollar un proyecto integral dirigido a aquellos sectores como son: el sector agropecuario, los jóvenes y su educación; tres ámbitos que por separado tienen una gran importancia en el desarrollo del país y que además han padecido ciertas deficiencias durante muchos años. Considero que estos aspectos son motivos suficientes para cumplir con los puntos de actualidad y beneficio social, sin embargo aunque la originalidad puede discutirse debido a la existencia de trabajos similares, su originalidad radica en presentar un punto de vista diferente y personal de quien hace un proyecto, no importa si ya fue expuesto previamente.

La **Unidad Tecnológica de Estudios Agropecuarios en Zinacantepec** es el proyecto de una institución educativa que tiene como finalidad formar jóvenes técnicos y profesionales relacionados con el sector agropecuario. Este espacio educativo tendrá todas las instalaciones necesarias para la capacitación teórica como aulas, laboratorios, y talleres; además contará con una unidad de prácticas agropecuarias conformada por áreas para cultivos, invernaderos, granjas, establos, silos y almacenes para semillas con la intención de llevar a la práctica lo aprendido en clases teóricas y de esa manera tener un acercamiento a la vida laboral; así mismo se tiene contemplado fomentar la participación de comunidades cercanas con la difusión de cursos y capacitación para la mejora de sus cosechas desde la selección de semillas o alimentación de ganado hasta la comercialización de los productos agropecuarios.

Una de las causas por las que el proyecto se desarrolla en Zinacantepec es porque el lugar es estratégico para el valle de Toluca y su zona metropolitana, que justamente se encuentra a pocos kilómetros. Aunque actualmente está conurbado con la capital del estado, este municipio mexiquense conserva aún rasgos característicos que lo distinguen, así mismo cuenta con una de las zonas agrícolas más importantes para la región, de ahí la importancia de su ubicación pues los suministros agropecuarios y el mercado se encuentran en un área relativamente cercana. Gran parte de su territorio es clasificado como de uso agropecuario solo por debajo del uso forestal, sin embargo la mancha urbana sigue avanzando por lo que las políticas del gobierno municipal pretenden atraer a la gente para trabajar en el sector agropecuario mediante el asentamiento y mejora de equipamiento que promueva esta actividad. Actualmente la agricultura y la ganadería en el municipio están en decadencia y se encuentran condicionadas por la carencia de estímulos financieros, falta de asesoría técnica en el uso de fertilizantes y pesticidas, ausencia de rotación de cultivos, escases de infraestructura para el riego además de las rudimentarias técnicas de cultivo que aún se practican.

En el año 2000 Zinacantepec tenía 121,850 habitantes, de los cuales más del 60 por ciento eran jóvenes que tenían edad de recibir educación media y superior, sin embargo la gran mayoría de este grupo no la tenía, por lo que el nivel de escolaridad era inclusive más bajo que la totalidad del Estado de México. El equipamiento educativo de nivel medio es de nueve planteles y no cuenta con instituciones de nivel superior de carácter público. Si un joven es de los pocos que tiene estudios de bachillerato y tiene la posibilidad de continuar con sus estudios de licenciatura y no tiene los medios para ingresar a la única universidad privada del municipio, este tendría que desplazarse fuera de él para satisfacer su necesidad de estudio. Esto significa que el equipamiento educativo de nivel superior es nulo en Zinacantepec y por lo tanto no satisface las necesidades de su propia población a pesar que la cantidad de habitantes lo requiere. De acuerdo con el Sistema Normativo de Equipamiento Urbano, para una población de más de cien mil habitantes es indispensable que cuente con un equipamiento de esta naturaleza. Por lo cual se podría decir que Zinacantepec necesita un proyecto como la UTEA.

El **objetivo** de este trabajo es el proyecto en sí mismo. La finalidad es presentar un proyecto arquitectónico como solución educativa y social para la población a la que se dirige, basando su viabilidad en una serie de análisis realizados a los factores relacionados con las particularidades del lugar, del proyecto y del método arquitectónico.

CAPITULO I MARCO GENERAL

CAPITULO II ANTECEDENTES

- 2.1 ANTECEDENTES HISTÓRICOS GENERALES
 - 2.1.1 El lugar
 - 2.1.2 La agricultura y la ganadería
 - 2.1.3 La educación
- 2.2 CONCLUSIONES

CAPITULO III MARCO CONTEXTUAL (CONDICIONANTES)

CAPITULO IV MARCO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL (DETERMINANTES)

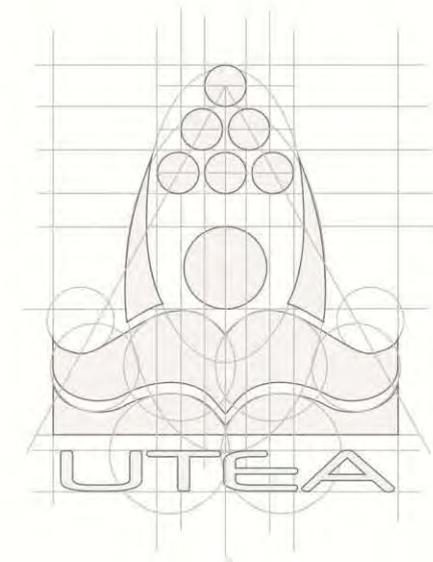
CAPITULO V MARCO DE REFERENCIA

CAPITULO VI MARCO METODOLÓGICO

CAPITULO VII PROYECTO ARQUITECTÓNICO

CONCLUSIONES

BIBLIOGRAFÍA



“

El paso del tiempo condena al olvido la memoria de un país”.



Arthur Miller (1915-2005)
Dramaturgo estadounidense.



2.1 ANTECEDENTES HISTÓRICOS GENERALES

2.1.1 EL LUGAR

- **Antecedentes Prehispánicos**

Zinacantepec fue fundado por **matlatzincas** y **otomíes**, los primeros ocupaban la parte sur y los segundos la parte norte. En Zinacantepec, la etnia otomí habitó y habita prácticamente en todas sus regiones, su etnia se mantiene en regiones como Acahualco "El Murciélagos", San Luís Mextepec, San Lorenzo, Santa María del Monte y sus barrios, la misma cabecera municipal y San Cristóbal Tecolot; Así mismo los matlatzincas se asentaron en el sur del municipio aunque son pocos los rasgos que ellos dejaron.

Los historiadores describen a los matlatzincas como hombres de la red y a los otomíes como cazadores de pájaros. Otomíes y matlatzincas formaban parte de las tribus nahoas. Una porción de ellas se estableció en el extenso y elevado altiplano, entre ríos y lagos y en las faldas del Xinantécatl. De la cultura otomí descende la Mazahua.

En la época de las grandes civilizaciones prehispánicas en nuestro país, los mexicas conquistaron tribus aledañas e iban más allá, haciendo más grande su imperio. Xolotl, por ejemplo, en 1229 dominó el Valle de Toluca, por ello, en 1410, algunos grupos entre ellos los de *Tzinacantepec*, buscaron alianza con Cholula, Tlaxcala, Huexotzingo, Taxco y otros pueblos para protegerse de los mexicas.

En 1474 durante el reinado del tlatoani **Axayácatl** (1469-1481) los mexicas y tarascos conquistaron gran parte de los poblados matlatzincas, imponiéndoles nombres como: Metepec, Capulhuac, Quauhpanoayan, Xochiaca,

Tzinacantepec, Zoquitzinco, Toluca, Xiquipilco, Tenantzinco, Teotenanco y Calixtlahuaca, saqueando la ciudad de Toloacan Calimaya, Tepemaxalco, Tzinacantepec y otros lugares.

“ El tlatoani mexica Axayácatl conquistó a los matlatzincas para hacerse de sus graneros y de su maíz...”

Axayácatl determinó conquistar a los matlatzincas de la región de Toluca, como castigo y para hacerse de sus graneros y sus producciones de maíz. Por lo cual convocó a los “reyes aliados Texcoco y Tlacopan” y con ayuda de otros pueblos del Valle y su hermano Tizoc subió las montañas que separan el Valle de México del de Toluca y emprendió la conquista.¹²

Aún cuando el ejército de la confederación mexicana no estaba licenciado, los matlatzincas, cansados del sometimiento y de la conducta de *Chimaltecuhtli* señor matlatzinca simpatizante de los mexicas; se sublevaron. Entonces el propio Axayácatl al frente de su ejército de 32,300 guerreros, por segunda vez cayó sobre el Valle de Toluca, destruyendo la mayoría de sus pueblos entre ellos Tzinacantepec, pero la mayoría de sus habitantes dejaron la población desierta, los cuales emigraron a Michoacán hasta Tlaolan. Después de conquistado *Tzinacantepec* y el valle de Toluca, Axayácatl repartió los pueblos conquistados, dando en feudo a *Motecuhozoma*, su hijo, los de *Xiquipilco*, *Xochilacan*, *Teotenanco* y *Tzinacantepec*, tocándole al rey de Texcoco, los de *Zoquitzinco*, *Maxtlacan*. Axayácatl consolidó el imperio mexica y *Tzinacantepec* quedó bajo la jurisdicción de Tlacopan y dentro de la división tributaria quedó incorporado a la provincia de Cahuacan.

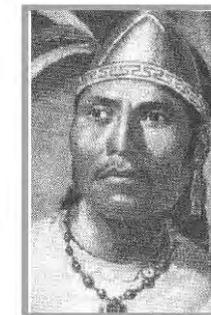
Las fuentes señalan el colapso de la cultura Tolteca en el año uno pedernal (1168), cuando los toltecas abandonan Tula, yéndose a poblar otras regiones del país. Sería después de esta fecha, pero antes de 1120, que los otomíes fundan *Tzinacantepec*, pues según el historiador mestizo Ixtlilxóchitl, en el año uno pedernal siguiente a la destrucción de *Tollan*, o sea 52 años después de ese suceso, y 47 de la llegada de *Xólotl*, llegaron a poblar el Valle de México tres naciones con sus respectivos caudillos, procedentes del oeste (hacia la región de Toluca).



Representación de gente otomí en diversos códices.

Fig. 09

Los otomíes del Estado de México han compartido por mucho tiempo el territorio con los matlatzincas, los mazahuas, los nahuas y los ocuiltecos. Los otomíes se encuentran dispersos en varios municipios del estado, aunque en los municipios de Zinacantepec, Timilpan y Ocoyoacác, el número de hablantes otomíes ha disminuido, sus prácticas sociales y religiosas, así como su manera de concebir la vida, mantienen un fuerte vínculo con la cultura otomiana.



Axayácatl.

Fig. 10

Sexto tlatoani mexica, gobernó desde 1469 a 1481, durante su régimen conquistó el Valle

¹² Extracto de láminas de la exposición permanente del museo Virreinal de Zinacantepec.

La conquista del valle de Toluca, incluido Zinacantepec, era importante para los mexicas por la riqueza agrícola del valle, que garantizaba el pago de tributos, pero sobre todo por su situación estratégica para detener el avance que por el occidente realizaban los *michuaque*, quienes también se encontraban en un proceso de conquista y expansión de dominios tributarios.

- **La Conquista Española**

Hernán Cortés llega a México y sucede la conquista y aprehende a Moctezuma Xocoyotzin en el Templo Mayor, al enterarse los otomíes de Otzolotepec, Xonacatlán, Xiquipilco, Mimiapan y Ocoyoacác, enviaron sus caciques a Hernán Cortés para denunciar que los matlatzincas se aliaban contra el conquistador.

La conquista del valle de Toluca se debió, en gran parte, a las versiones estas versiones que llegaron a oídos de Cortés y de

“ A Cortés llegaron rumores de que los matlatzincas eran muy peligrosos y se preparaban para atacar a los españoles...”

sus soldados, en el sentido de que los matlatzincas eran muy peligrosos, fieles a los

mexicas y que preparaban numerosos contingentes para atacar a los españoles. Se rumoraba que Cuauhtémoc constantemente los había amenazado diciendo que “sus aliados de Toluca y Malinalco, habrían de hacer polvo a los españoles”. Razones por demás suficientes para influir en la estrategia de Cortés.

Cortés quiso protegerse de un ataque inesperado y comisionó a un soldado de confianza, **Gonzalo de Sandoval**, para que con un golpe certero y rápido sometiera a quienes se suponía eran la mayor amenaza a su ya consumada empresa. Sandoval con un ejército de 18 hombres a caballo y 100 a pie, se dirigió al valle matlatzinca a conquistarlo, los otomíes, en número de sesenta mil se unieron a los españoles y

conquistaron la ciudad matlatzinca. Ese mismo ejército conquistó Tecaxic, Calixtlahuaca, Tlacotepec, Zinacantepec y pueblos circunvecinos.

Después que los moradores de Toluca, incluyendo Zinacantepec, fueron vencidos por Gonzalo de Sandoval, se convirtieron en aliados y súbditos de los españoles. Así Hernán Cortés y su primo hermano Juan Gutiérrez Altamirano se adueñaron del valle de Toluca. Conquistadores como Antonio Caicedo, Juan de Jaramillo, Cristóbal Hernández y Juan de Sámano recibieron en Encomienda las tierras de Texcaltitlán, Jilotepec, Malinalco y Zinacantepec respectivamente.

La parte poniente del valle de Toluca, con San Miguel Zinacantepec como cabecera, se le dio en encomienda a Juan de Sámano, hijo de Juan de Sámano, secretario particular de Carlos I de España y Carlos V de Alemania (era el mismo rey). La influencia de este personaje, nuevo conquistador y poblador, era muy grande y logró ser nombrado alguacil mayor del Ayuntamiento de México y sus hijos varones, recibieron mercedes de tierras en el valle de Toluca. Los Sámano además de encomenderos de Zinacantepec fueron fundadores de la Hacienda de La Gavia, que en la época del Porfiriato llegó a tener una superficie de 67,000 hectáreas de terreno.

- **Época Virreinal**

El primer encomendero de Zinacantepec fue Hernando Burgueño, tuvo la encomienda de 1522 a 1535, en este periodo existía una fuerte polémica en cuanto a encomendar o no a los indios, la cual cambiaría a favor de los conquistadores con el Virrey Mendoza.

En el periodo de 1535 a 1538 la encomienda estuvo en manos de la Corona y Marmolejo, pero después eso cambió. El segundo encomendero fue Juan de Sámano “El Viejo” de 1538

Hernán Cortés y sus tropas llegaron a las frías y productivas tierras del valle de Toluca atraídos por la producción de maíz que en algunas zonas era de tres cosechas al año. Los españoles pronto descubrieron otras riquezas: abundante madera, lugares en los que había minerales como Zacualpan y Taxco. También encontraron fruta y alimentos procedentes de tierra caliente, como Cuernavaca y Malinalco. En Zinacantepec explotaron el potencial agrícola y forestal de la región.



Gonzalo de Sandoval.

Fig. 11

Gonzalo de Sandoval (1497-1527), conquistador español. Nacido en Medellín (Badajoz), a la edad de 22 años participó en la expedición de Hernán Cortés, y, rápidamente, destacó entre los conquistadores por su liderazgo y condiciones militares, hasta llegar a convertirse en uno de los hombres de confianza de Cortés.

Poco después de la conquista española, la institución de la encomienda se estableció en Zinacantepec. Los indios estuvieron en esta situación por más de un siglo. En tal periodo dieron tributo a seis personas: Hernando Burgueño, Rodrigo de Baeza, Marmolejo y a los tres “Juanes” Sámano.

El encomendero tenía derecho a recibir tributo en trabajo y en especie. Por otro lado los indígenas recibirían doctrina cristiana y buen trato. La encomienda era una posesión no una propiedad, por esta razón, los indígenas se consideraban libres. Esta no confería propiedad sobre la tierra ni jurisdicción judicial. Para su implantación los conquistadores usaron la organización político-territorial del México prehispánico: el *altepetl* o “señorío indígena”. En la cúspide de su organización se encontraba un señor, rey o *tlatoni*, o *tlatoque*, en su denominación plural, que más tarde sería reconocido como cacique.

a 1556, aproximadamente. Él cambió la encomienda de Chilchota y Coyna por la de Zinacantepec.

Juan de Sámano "El Mozo" poseyó la encomienda de 1556 a 1580. De 1580 a 1630 fue Juan de Sámano Turcios quien disfrutó por más de 50 años la encomienda. Combinó el tributo de la encomienda con sus actividades agrícolas y ganaderas; experimentó una transformación de encomendado a hacendado.

- Independencia

En octubre de 1810, los habitantes del valle de Toluca y Zinacantepec estaban alarmados al saber que el 29 del mismo mes llegaría por esta región el Padre de la Patria, don Miguel Hidalgo y Costilla y que el ejército conservador, encabezado por Iturbide y Torcuato Trujillo lo esperaban en las cercanías de Toluca y que en cualquier momento se podía desatar una guerra general.

Por tal motivo, un buen contingente de Zinacantepec se

“ Un contingente de Zinacantepec se unió al cura Hidalgo y tuvieron una gloriosa participación...”

”

alistó para unírsele al padre Hidalgo en el movimiento de libertad; y fue hasta el día siguiente en la famosa

batalla del Monte de las Cruces donde tuvo gloriosa participación este grupo guerrillero.

En este municipio, operó Ignacio López Rayón y Vicente Filisola, ambos derrotaron al ejército realista en tierras donde años después se edificaría la Hacienda **La Huerta** que hoy se yergue cual testigo mudo del pasado.

- Erección Municipal

Consumada la Independencia de nuestra patria en 1821 y erigido constitucionalmente el Estado de México en 1824, siendo el primer gobernador don Melchor Múzquiz; la erección

de Zinacantepec, como municipio fue el primero de enero de 1826, según consta en su primera memoria que Melchor Múzquiz rindió ante el Congreso del Estado de México.

Lo anterior lo confirma el decreto 36 del 9 de febrero de 1825, que señala que los requisitos para la organización de los 180 ayuntamientos que se conformaron en el Estado de México y sus funcionarios entraron en funciones el 1º de enero de 1826, cuando todavía los estados de Guerrero, Morelos, Hidalgo y el Distrito Federal eran parte de esta entidad.

Como dato histórico se menciona que, con motivo de la Constitución de la Monarquía Española, el 29 de agosto de 1820, la junta Provincial designó al señor Juan Serrano como primer alcalde y a Manuel Serrano, como secretario, lo que indica que en esa fecha se instaló el primer ayuntamiento en Zinacantepec.

- Reforma

Durante la época de la Reforma, el vandalismo se desató al ser tomada la ciudad de Toluca por Plutarco González. En 1856, también es arrasado Zinacantepec por Marcelino Cobos; al año siguiente, el Jefe militar de Toluca, **Felipe Berriozábal**, acabó con este pillaje.

El doctor Eduardo Ruiz, autor de la intervención en Michoacán; refiere que el cura González de Zinacantepec, se presentó al general Régules, para ofrecer sus servicios contra la intervención.

A partir de la reforma, Zinacantepec tuvo un gran desarrollo industrial y en el campo. En la hacienda **La Huerta**, de los Henkel, funcionaba la primera planta de luz que daba fluido eléctrico a Zinacantepec y Toluca. Varios años después los cables llegaban hasta Ixtlahuaca y El Oro. Fue el inicio de la Cía. de Luz y Fuerza. También se construyó el Perico, pequeño



Don Miguel Hidalgo y Costilla.

Fig. 12

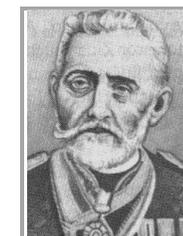
En la guerra por la Independencia *El padre de la patria*, Don Miguel Hidalgo y Costilla se hizo acompañar por indígenas del municipio en la Batalla de las Cruces.



Escudo Heráldico de Zinacantepec.

Fig. 13

En la parte superior izquierda se contempla una máscara que simboliza un murciélago, que tiene caninos prominentes y cuenta en la barbilla con tres adornos de colores. En la parte superior derecha se observa el Xinantécatl, conocido como "Nevado de Toluca", en el margen inferior izquierdo se observa la capilla abierta que es el manifiesto del culto religioso a cielo abierto; en la parte inferior derecha se observa una pila bautismal, obra tallada en una sola pieza que simboliza la evangelización y termina el escudo en la parte inferior con la palabra "Zinacantepec!".



Gral. Felipe Berriozábal

Fig. 14

Jefe militar de Toluca que a su mando puso orden

tren que corría de San Juan, Zinacantepec, Toluca, Tenango, y Atlautla. En la hacienda de **San Pedro Tejalpa** funcionaba la gran fábrica de hilados y tejidos.

- **Revolución**

En 1912 el general José Limón y el revolucionario Alberto Sámano tomaron Zinacantepec, pronunciados a favor de Francisco I. Madero, muchos fueron los partidarios que tuvo Madero en esta región.

Durante la revolución Zinacantepec fue testigo de incursiones bélicas; algunos zapatistas, acampaban en los pueblos del municipio y tuvieron enfrentamientos con los federales. Zapatistas, Villistas, Carrancistas y Federales saqueaban el pueblo, llevándose víveres y mujeres.

“ Tanto revolucionarios como federales saqueaban el pueblo llevándose víveres y mujeres...”

Fuerte impacto tuvo entre la población el movimiento armado, cuyas principales víctimas de la región fueron los campesinos y sus familias, aunque el reparto de tierras y la creación de los ejidos les benefició.

- **Actualidad**

Zinacantepec es uno de los 125 municipios que actualmente conforman al Estado de México, se localiza en la zona centro del estado, su cabecera municipal es San Miguel Zinacantepec. Su superficie territorial es de 304.63 km² que representa el 1.42% del territorio estatal distribuidos en 33 localidades, forma parte de la Región Económica No. 19 establecida por el Plan de Desarrollo del Estado de México 1999-2005 y de la región No. IV Toluca-Metepec del Proyecto Plan Estatal de Desarrollo Urbano; asimismo, es uno de los municipios que integran la región de Toluca.

Su cercanía con la capital del estado (Toluca) ha propiciado una conurbación con esta ciudad, por lo cual esta zona se ha convertido en un importante polo de desarrollo económico y urbano. Según resultados del II Censo de Población y Vivienda 2005 Zinacantepec cuenta con 136,167 habitantes, la mayoría concentrados en la cabecera municipal.

El municipio de Zinacantepec forma parte de la **Zona Metropolitana del Valle de Toluca (ZMVT)**, en la cual ocupa el tercer lugar en cuanto a la dinámica de crecimiento poblacional; sin embargo, el papel que desempeña en el esquema de ciudades y la prestación de servicios urbanos en la región, está considerado como un municipio con servicios de nivel municipal, donde la prioridad está encaminada a la consolidación y atracción de población, así como a integrar a la población dispersa y atender sus necesidades en cuanto a la prestación de servicios básicos.

El área urbana actual del municipio, ocupa una superficie de 2,708.40 hectáreas, que representan el 8.76% de la superficie municipal. Sin embargo se ha observado una tendencia de crecimiento a tres diferentes zonas; la zona de Toluca, la zona de la cabecera municipal y sus alrededores y la zona que se desplaza hacia el municipio de Almoloya de Juárez.

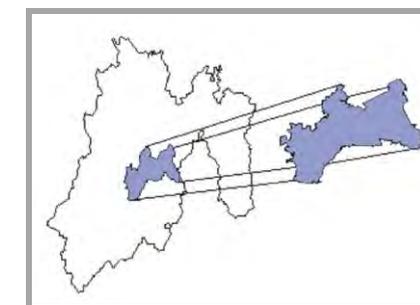
Cabe mencionar que la población urbana se encuentra relacionada principalmente con el desarrollo de las actividades secundarias y terciarias, mientras que la población de las localidades en proceso de urbanización y rurales, se dedican al desarrollo y práctica de las actividades agropecuarias, como lo son: la agricultura, ganadería y el aprovechamiento de los recursos forestales, principalmente.



Ubicación del municipio

Fig. 15

Zinacantepec está situado en la porción occidental del valle de Toluca a los 19° 17' 00" de latitud norte y a los 99° 44' 00" de longitud oeste del meridiano de Greenwich; limita al norte, con Almoloya de Juárez; al sur con Texcaltitlán, al este con Toluca y Calimaya; al oeste con Temascaltepec y Amanalco de Becerra y al sureste con Villa Guerrero y Coatepec Harinas.



Zona metropolitana del valle de Toluca

Fig. 16

Los municipios que conforman la ZMVT varían según los trabajos que se analicen y la época en que se efectuaron. Sin embargo se consideran siete: Lerma, Metepec, Toluca, Ocoyoacac, San Mateo Atenco, Zinacantepec y Xonacatlán, ya que mantienen relaciones estrechas en cuanto a la continuidad de sus respectivas áreas urbanas y a la interdependencia referente a sus servicios.

2.1.2 LA AGRICULTURA Y LA GANADERÍA

- **Los inicios de la agricultura y la ganadería**

Hasta hace 10,000 años el hombre aún practicaba una economía destructiva, es decir, se valía de la caza, la recolección de vegetales y la pesca para subsistir sin preocuparse por la renovación de los recursos que consumía. Sin embargo en el periodo Neolítico sucedió lo que el historiador V. Gordon Childe denominó como “**la revolución neolítica**” término que se refiere al proceso en el cual el hombre, de alguna manera, se independizó de los recursos naturales silvestres para cultivar los que le eran necesarios.

El clima y las condiciones geográficas fueron importantes para el desarrollo la incipiente agricultura, no obstante fue imprescindible la transformación mental del grupo humano de la época para que surgiera un acontecimiento de tal relevancia que dicho sea de paso motivó cambios fundamentales en la estructura social, económico y cultural, ya que por primera vez el hombre se había independizado de la manutención de la naturaleza.

El agricultor empezó, probablemente, fijándose en qué plantas silvestres eran comestibles o útiles de algún modo, y aprendiendo a conservar sus semillas para replantarlas en terrenos despejados con anterioridad. El cultivo durante un largo periodo de tiempo de las plantas más prolíficas y resistentes producía una variedad estable. El proceso de la ganadería debió constar de un periodo de pre domesticación en el que, en un primer momento, los seres humanos habituaron a sus presas a su presencia mientras las seguían en sus búsquedas de alimento para, posteriormente, irlas reteniendo; esto supuso que ellos mismos tenían que encargarse de suministrar alimento a los animales. Así, consiguieron domesticar varias especies, encargándose de mover los rebaños de unas zonas de pasto a

otras, emulando los movimientos naturales de los mismos, pero ahora bajo su control. Este sedentarismo estuvo unido al nacimiento de las prácticas agrícolas, que ligaban al hombre a la tierra y que, además, permitían el cultivo de forraje para los animales.

En décadas recientes, no obstante, se ha hecho evidente que la caza, la pesca y la recolección representan, en general, un modo de vida mucho más fácil y descansado que la

“ La agricultura posiblemente fue adoptada por necesidad...” ”

agricultura, que requiere un considerable trabajo para preparar el suelo, sembrarlo, eliminar las malas hierbas y recoger las cosechas.

Así pues, la agricultura no era una forma de vida mejor, sino que es posible que fuera adoptada por necesidad.

La domesticación de animales permitió también utilizarlos para realizar trabajos agrícolas o transportar cargas. Además, sus excrementos se podían emplear como fertilizante y los restos de las cosechas que no eran utilizables en la alimentación humana podían aprovecharse como alimento para el ganado.

La agricultura y la ganadería permitieron a las poblaciones humanas conseguir una mayor certidumbre respecto a sus posibilidades de sustento, así como reducir el esfuerzo en obtenerlo, lo que posibilitó un mayor desarrollo cultural, ya que el ser humano podía entonces empezar a disponer de más tiempo para la creación intelectual.

Fue así como la economía humana dejó de ser destructiva para convertirse en creadora. Este cambio afectó social y culturalmente en el curso de la humanidad de manera sustancial; de ahí que Gordon Childe le diera el rango de revolución.



Recolectores y cazadores del periodo Neolítico
Fig. 17

Durante el periodo neolítico se dio la primera revolución que transformó la economía humana: el control del ser humano sobre su propio abastecimiento de alimentos. Los humanos comenzaron a sembrar, a cultivar y a mejorar por selección algunas hierbas, raíces y arbustos comestibles. También lograron domesticar y criar ciertas especies de animales.

Las primeras tribus agrícolas organizadas dividían el terreno en dos partes: una común a toda la tribu y destinada al pastoreo; la otra se dividía entre las distintas familias. Al año siguiente se cambiaban los campos. Esta práctica originó la alternación de los cultivos para obtener un mayor rendimiento de la tierra. Este sistema se le conoce actualmente como “rotación”.



Herramientas agrícolas primitivas
Fig. 18

Estas herramientas agrícolas primitivas datan del año 6000 a.C. El hacha, *abajo*, servía para desbrozar; las hoces de pedernal, *izquierda*, para cosechar; una roca plana y una redondeada, *centro*, servían para moler el grano y las láminas de arcilla perforadas, *arriba derecha*, es probable que sirvieran para ventilar los hornos de pan. Durante mucho tiempo, el agricultor contó únicamente con estos utensilios como

- **La agricultura en el continente americano**

Recientemente se cree que este fenómeno se dio en dos regiones independientes entre sí: uno en Europa, Asia y África y otro más tardío en el continente americano. En ambos, los factores geográficos y climatológicos propiciaron la aparición de la agricultura. El panorama cultural nos presenta dos grandes polos de desarrollo, uno en Mesoamérica y otro en el actual Perú, sin dejar de estar pobladas las zonas restantes.

Los indígenas americanos descubrieron los materiales y los métodos de la agricultura. Los inicios de la agricultura en América se dieron en lo que hoy se conoce como altiplano mexicano, esta región es considerada como punto de origen de las tres plantas más importantes para los antiguos americanos: el maíz, el frijol y la calabaza. Ahí el maíz crecía de manera silvestre desde hace más de 60,000 años; este cereal ha sido la base de la alimentación de los pueblos nativos desde la era prehispánica conservándose en gran medida hasta nuestros días.

Entre el 5000 y el 3000 a.C. la agricultura como dedicación exclusiva reemplazó a la caza y la recolección en **Mesoamérica** (región que corresponde hoy en día a México y a la mayor parte de Centroamérica), entonces la gente comenzó a vivir en poblados permanentes. Algunas regiones montañosas —como el valle del Anáhuac— poseían lagos que hacían posible el sedentarismo basado en la actividad pesquera y en la caza de aves. No obstante, incluso estas regiones privilegiadas acabaron por adoptar la agricultura.

El mundo mesoamericano era eminentemente agrícola; su pueblo no sólo contaba con la agricultura para alimentarse, sino también dependía de los productos agrícolas para su comercio, relaciones e instituciones políticas. Los mesoamericanos eran campesinos

“ El mundo Mesoamericano era eminentemente agrícola...”

también dependía de los productos agrícolas para su comercio, relaciones e instituciones políticas. Los mesoamericanos eran campesinos

notables. Las plantas que cultivaban incluían no sólo las de uso corriente como el maíz, los frijoles, y la calabaza, sino también una amplia gama de otras verduras y frutas populares, como los tomates, los aguacates y la piña. Producían también una serie de plantas comestibles menos familiares, como el amaranto, una de las plantas favoritas de los aztecas y el mamey. También cultivaban chiles, que es uno de los condimentos más ampliamente utilizado en todo el mundo hoy en día y una fuente muy valiosa de vitaminas.

La enorme variedad y valor de las plantas que los mesoamericanos domesticaron permitió la fundación durante 3,000 años de civilizaciones soberanas. Las plantas no solamente alimentaron a las crecientes poblaciones y aprovisionaron su economía, sino que influían en lo que pensaban los mesoamericanos respecto al poder político y al orden social de la civilización. Conocemos esto por la imaginería vegetal, los símbolos de la lluvia y otros temas relacionados con la agricultura abundan en el arte público encargado por los reyes y otras elites.

Los focos mexicano y andino, con sus avanzadas culturas, nacidas de su propio estímulo, son el claro ejemplo del alto desarrollo agrícola alcanzado en el continente americano antes de la conquista. Las terrazas agrícolas que construyeron los incas y el sistema de irrigación, muestran el singular talento que poseían para la ingeniería. La terraza, sistema de técnica agrícola, vuelve utilizables los terrenos escarpados, a la vez que conserva o aumenta su fertilidad mediante la desecación que proporcionan los terraplenes. La actividad básica de los pueblos andinos (Colombia, Ecuador, Chile, Bolivia, Argentina y Perú) ha sido la cultura de azadón. Los más adelantados mejoraban sus cultivos de abonos, los regaban mediante canales y construían en laderas, que los quechuas llamaban “suces”.



Región de Mesoamérica

Fig. 19

Mesoamérica es un área cultural que engloba el territorio del actual México y casi toda Centroamérica, donde se desarrollaron una serie de civilizaciones que compartían rasgos y tradiciones culturales, antes de la llegada de los europeos en el siglo XVI.

El término Mesoamérica se refiere tanto a las culturas que existían antes de que arribaran los europeos como a la región en la que se desarrollaron, que incluía los actuales territorios de México, Guatemala, Belice, Honduras, El Salvador, Nicaragua y Costa Rica.

El concepto de Mesoamérica no es solo de carácter geográfico, sino básicamente cultural sobre todo lingüístico.

Entre las civilizaciones más importantes que se desarrollaron en la región se cuentan la olmeca, la zapoteca, la maya y la mexicana.



Región ocupada por el Imperio Inca

Fig. 20

El imperio inca se extendía por la costa occidental de Sudamérica. La ciudad de Cuzco, que se halla en el sur de Perú, fue la capital de este Imperio.

- **México: El pueblo de los hombres de maíz**

El Maíz nació en territorio mexicano, específicamente en el valle de Tehuacán, en el actual estado de Puebla, se han encontrado restos de olotes (parte central de una mazorca) que tienen una antigüedad de entre 5 y 7 mil años. Es una planta que sin la mano del hombre no puede vivir, sin embargo se adapta a casi cualquier tipo de tierra y clima pues se extendió su cultivo en los altiplanos, costas tierras frías y calientes, desde el

“México es la única parte del continente que puede sustentar el nacimiento de la tecnología agrícola...”

nivel del mar hasta los 3000 msnm. Es precisamente México la única parte del continente que puede

sustentar sin dificultad el nacimiento independiente y autóctono de la tecnología agrícola.

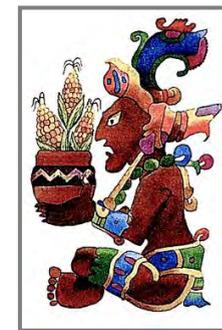
La historia de la alimentación en México se relaciona directamente con la agricultura; el maíz, la calabaza, el chile y el jitomate, fueron los primeros alimentos del mexicano, ya que crecían en forma silvestre. Por su resistencia a condiciones variables, el maíz pudo ser cultivado junto con el frijol y la calabaza, así, surge un tipo de agricultura que estaba destinada a alimentar a la población. El cultivo de maíz, frijol, trigo, chile y calabazas dejó de ser para autoconsumo y pasó a ser comercial.

Es en este punto donde se dio el sincretismo de lo indio y lo español: maíz, frijol, chile y calabaza eran indios; los bueyes y el equipo de trabajo eran españoles, pero el que empuñaba la mancuerna para hacer el trabajo era un mestizo. La cría de ganado seguía siendo parte del negocio. Así nació la agricultura mexicana y así también nació México. El balance del pasado de la agricultura en México es altamente positivo por múltiples conceptos. En primer lugar, fue la base económica de la sociedad Novo-hispana y mexicana de la Conquista a la Revolución. Aportó la energía que hizo posible la existencia de

tal sociedad; esa energía estaba representada por animales de carga y de tiro, tales como: mulas, asnos, bueyes y caballos y los forrajes para alimentarlos, todo el transporte de personas, cosas y mercancías, a distancia corta o larga, dependía de la energía de esos animales. También aportó el carbón y la leña que hicieron funcionar los hogares de todo el país; desde el más modesto hasta el más encumbrado.

En el Estado de Morelos, Hernán Cortés dio los primeros pasos hacia la formación de la hacienda cultivando caña de azúcar y arroz, dos cultivos asiáticos que los árabes habían introducido a España y los españoles trajeron a México; al mismo tiempo, en los valles centrales se empezó a cultivar el trigo. Harina, azúcar y arroz pasaron a ser parte de la dieta de la nueva población hispano- india- mestiza, que al igual que la agricultura, estaba en proceso de desarrollo.

La gran hacienda, que definiría en mucho la cultura mexicana, estaba por nacer. Pero cabe destacar que la epopeya de la conquista de la Chichimeca (toda el área del altiplano, desde Querétaro hasta Saltillo) no fue militar sino agrícola. La penetración empezó con haciendas ganaderas; las especies mayores: bovinos y equinos, y las especies menores: asnos, cabra y oveja, fueron ocupando el terreno en diferentes combinaciones según la demanda del mercado, y los gustos y aptitudes de cada hacendado. Las universidades y colegios de esta época quedaron en deuda con la agricultura. Nunca inventaron un arado, una sembradora o una mejor forma de uncir los bueyes; tampoco diseñaron un buen establo, pajar o troje. La tecnología ganadera era pobre: no había selección de progenitores, la higiene zootécnica era igual a cero, no había agujajes, ni cercado de potreros, ni rotación de pastoreo. Todo estaba en términos darwinianos: lucha por la vida y supervivencia del más apto, al cuidado de caporales y vaqueros.



Yum K'oaax, Dios Maya del Maíz

Fig. 21

El Popol Vuh, libro religioso de los mayas dice que los hombres fueron formados por los Dioses de pasta de maíz; Quetzalcóatl, según la Leyenda de los Soles, tuvo que afrontar varios problemas para obtener los granos de maíz para darlo a los hombres que habitan la era del quinto sol.

El culto al maíz quizás sea muy antiguo y hasta los Olmecas se tiene las primeras evidencias de su culto. En Teotihuacán en uno de los murales del Palacio de Zacuala, aparece la representación de una persona que lleva en su espalda una red llena de mazorcas y una planta del mismo en la mano, que por tener unas anteojeras ha sido asociado con Tláloc.



El Maíz. Mural de Diego Rivera en la Escuela Nacional de Agricultura, Chapingo, México. 1927.

Fig. 22

La palabra Maíz, proviene de la lengua Taina de la Antillas y que fue donde los españoles la conocieron. Los Nahuas en su refinado vocabulario tienen palabras para denominar los distintos estados de madurez de la mazorca: *Xilotli*, cuando está tierna; *Elotli*, cuando los granos están formados y es fresca; *Centli*, cuando está seca. Los aranos de las mazorcas secas se denominan

- **El campo mexicano en nuestros días**

Cerca del 14 por ciento de la mano de obra mexicana se dedica al sector agropecuario, y un número sustancial de trabajadores agrícolas trabajan en propiedades ejidales o comunales. La reforma agraria, que comenzó en 1915, ha supuesto la redistribución por parte del gobierno de una considerable extensión de tierra entre los ejidos. La producción agrícola está sujeta a las grandes variaciones en los regímenes pluviales, en un país que, a grandes rasgos, puede considerarse como semiárido. No obstante, los proyectos de irrigación han incrementado el valor de las tierras de bajo cultivo y la conservación de los suelos ha aumentado la producción.

La agricultura es relativamente más importante en México que en los demás países de Norteamérica y proporciona empleo a más mano de obra que en Estados Unidos y Canadá (México 13.5 por ciento, Estados Unidos 3 por ciento y Canadá el 4 por ciento). La agricultura de subsistencia es importante en todo México, especialmente en el sur; sin embargo, la agricultura comercial se ha desarrollado adecuadamente en muchas áreas, sobre todo en la llanura central y en el norte del país. Los principales cultivos son el maíz, el sorgo, el trigo y los frijoles, destinados en su mayor parte al consumo doméstico, y el algodón, el café y la caña de azúcar, cultivados principalmente para la exportación. También produce importantes cantidades de frutas, como naranja, mango, limón y lima, sandía, uva y papaya, entre otras, y desarrolla una notable actividad ganadera (vacuno).

La agricultura comercial en México la practican campesinos del Norte y de las llanuras costeras del país, que cuentan con extensiones de tierras medianas o grandes; parte de la cosecha de esta agricultura es destinada a las grandes ciudades del país, mientras que la de mayor calidad, como

hortalizas y frutas, abastecen el mercado norteamericano y mundial, los cuales deciden el tipo y la calidad de los productos que compran. En este tipo de agricultura se pueden distinguir dos importantes variantes:

Agricultura de plantaciones. Es propia de las zonas cálido-húmedas, principalmente de las llanuras costeras del Golfo de México y del Pacífico, cuya producción es de especies tropicales, como la palma de coco, café, caña de azúcar y piña, que suelen coexistir con sembradíos de arroz, avena, maíz, frijol y sorgo, este último para consumo del ganado. Algunos de los estados que practican este tipo de agricultura son: Tabasco, Chiapas, Veracruz, Morelos, Oaxaca, Guerrero, Michoacán, Colima y Yucatán.

Agricultura comercial intensiva. En ella, los cultivos predominantes son cereales: trigo, maíz, sorgo, arroz; leguminosas: frijol y alfalfa; frutales: uva, limón y mango; hortalizas: jitomate, chícharo, zanahoria y otros como algodón y caña de azúcar; algunos de los estados que realizan este tipo de agricultura son: Sonora, Sinaloa, Chihuahua, Durango, Nayarit, Guanajuato, Hidalgo, México, Puebla, Oaxaca y Chiapas.

El espacio de esta agricultura se organiza en relación con el desarrollo tecnológico; grandes extensiones de tierra marcadas geométricamente por la maquinaria, campos multicolores sin población cercana, áreas especiales para el ganado, construcciones modernas cercanas a las vías de comunicación para transportar con facilidad productos y agricultores. Esta agricultura depende de la demanda del mercado mundial, y utiliza las mejores tierras en cultivos que no son básicos para la alimentación y que se destinan exclusivamente para exportación.

La agricultura para abasto de alimentos a la población se conoce como agricultura de subsistencia, ésta abarca las mayores áreas cultivables del país y conserva algunas formas y técnicas de cultivo tradicionales con un grado de tecnificación muy bajo.

El **monocultivo** o producción de un solo cultivo, sin rotación, se cultiva principalmente maíz y en algunas regiones suele complementarse con frijol y calabaza; el problema de esta forma de producción es que, si se siembra por varios años el mismo cultivo, el suelo comienza a perder su productividad.

La agricultura de subsistencia enfrenta muchos problemas, además de suelos pobres y dificultades para cultivar, las semillas mejoradas requieren de muchos cuidados, se carece de riego y generalmente no se tiene el dinero necesario para comprar maquinaria moderna. Sin embargo, existe un tipo de agricultura conocida como **agricultura comercial de temporal**, que tiene suelos de mejor calidad y temporadas de lluvias estables, donde la tecnología ha tenido mayor éxito ejemplo de esto: Veracruz, Jalisco, el Bajío, Nayarit y Chiapas.

La tecnificación del agro mexicano y su éxito no depende de la tecnología únicamente, sino de que haya campos extensos y fértiles. El dinero o financiamiento necesario para adquirir semillas mejoradas, fertilizantes, maquinaria y mano de obra para trabajar la tierra; así como neogo suficiente son posibilidades que sólo un pequeño porcentaje del territorio nacional posee.

2.1.3 LA EDUCACIÓN

- Los inicios de la educación

La educación en México data de tiempos muy remotos, pues las sociedades nómadas, de cultura rudimentaria, transmitían a los jóvenes conocimientos agrícolas incipientes, así como iniciaciones en caza, pesca y recolección propios para la sobrevivencia en esas culturas. Los aspectos educativos no sistemáticos se fueron formalizando a partir de la sedentarización de los pueblos. Los conocimientos impartidos iban desde la escritura, matemáticas, astronomía, incluyendo aspectos religiosos y rituales.

Los niños prehispánicos comenzaban su educación en el hogar, en donde la madre se encargaba de enseñarlos hasta los doce o quince años de edad, al llegar a esta etapa, comenzaba lo que se llamaba "instrucción pública", que terminaba hasta cumplir los veinte años. Las culturas nahua y maya sobresalieron en la formalización de la educación, pero fueron los aztecas, en su etapa más tardía, quienes se organizaron para lo que hoy conocemos como la formación de docentes, es decir, ellos prepararon maestros para que enseñaran en las escuelas que crearon, surgiendo la educación pública formalmente por primera vez en nuestra historia; así, se prepararon, en escuelas especiales, sacerdotes, guerreros y maestros en diversos oficios.

Los mexicas pensaban que la educación era un bien muy valioso y trataban de que las niñas, los niños y los jóvenes asistieran a la escuela. Había dos tipos principales de escuelas, llamadas "*Tepochcalli*" y "*Calmecac*;" mujeres y varones asistían a ambas, pero lo hacían separados unos de otros.

Los niños destinados al sacerdocio y que correspondían a la clase noble iban al *Calmecac* allí aprendían a hacer penitencia, a obedecer y conocer los "divinos cantos", el calendario y la interpretación de los sueños. Si un joven aún

siendo plebeyo tenía aptitudes para ser sacerdote, también era admitido en el *Calmecac*. El *Tepochcalli* estaba destinado a los hijos de clase social baja y existía uno en cada barrio. Ahí se enseñaban la historia, los mitos, la religión y los ritos ceremoniales. Los varones recibían un intenso entrenamiento militar y aprendían cuestiones relacionadas con la agricultura y los oficios. Las mujeres se educaban para formar una familia, en las artes y oficios que ayudarían al bienestar de su futuro hogar.

El hogar y las instituciones creadas con fines educativos se complementaban en la tarea de informar y de formar a las generaciones jóvenes, la familia, la comunidad y más adelante las instituciones educativas, propias de cada *Calpulli*, respaldaban y cumplían la función de transmitir conocimientos en dos niveles: en el primero, habilidades para la vida diaria y oficios necesarios para la comunidad, además de labores de campo y domésticas; en el segundo nivel, se encuentra la transmisión de códigos de buena conducta, del buen comportamiento hacia el mundo, con los dioses, los mayores y consigo mismos, que incluye la enseñanza, la disciplina, el desarrollo de la voluntad y el esfuerzo para ser mejores, en un sentido personal pero no de competencia.

Durante la conquista la concesión que obligó a España a evangelizar a los naturales del Nuevo Mundo fue conocida como los "*justos títulos*." La enseñanza a los nativos de la religión y de buenas costumbres era la condición que justificaba la concesión a la monarquía española de los territorios occidentales. Así, la educación indígena estaba ligada al derecho de España de dominar las nuevas tierras, porque debido a esta tarea evangelizadora ostentaban los "justos títulos" a las posesiones americanas.



Entrada de los niños al Tepochcalli.

Fig. 23

En la época prehispánica la instrucción pública se iniciaba cuando el niño cumplía quince años, los hijos de los nobles entraban en el *Calmecac* en donde una especie de preceptor, un sacerdote o el jefe del *Tepochcalli* lo sometía a una fuerte disciplina, para conducirlo hacia la formación sacerdotal que comprendía varios grados: *tlamacazto*, *tlamacaztli* y, finalmente *tlamamacac* (sacerdote). En el *Tepochcalli* se preparaban los guerreros; esta institución militar estaba destinada a los hijos del pueblo. A los adolescentes que se incorporaban a esta escuela, se les instruía en los quehaceres cotidianos del campo y, como parte de su instrucción, participaban en la construcción de obras públicas tales como templos y obras hidráulicas. Para las niñas y algunos niños había también escuelas, el *Cuicacalco* era otro centro escolar destinado a las artes especialmente el canto, la danza, la poesía y la oratoria, y asistían a él por las tardes hombres y mujeres.



Amonestaciones del sacerdote Huitznáhuac Teohuatzin a los estudiantes.

Fig. 24

Los miembros de un *calpulli* poseían la tierra en forma colectiva con derechos individuales de uso, y todo adulto casado tenía derecho a recibir una parcela y cultivarla. A quien no hubiere heredado de su padre una parcela, el *calpulli* tenía obligación de otorgársela.

 **Calpulli.** m. Clan o división que constituía la

- **La educación agrícola**

Las primeras clases de agricultura en México se impartieron en uno de los seis establecimientos de instrucción superior creados por la reforma liberal de 1833. Anexo a la institución de estudios físicos y matemáticos se encontraba el hospicio y huerta de Santo Tomás que ofrecía las cátedras de botánica y agricultura práctica. Posteriormente el 17 de abril de 1850, se establecieron cursos de agricultura en el Colegio de San Gregorio ubicado en la Hacienda de San José de Acolman, Texcoco.

Cuando se creó el Ministerio de Fomento de 17 de Agosto de 1853, durante el último gobierno de Santa Anna, se fundó la primera Escuela Nacional de Agricultura establecida en el Colegio de San Gregorio para educar científicamente a la clase media e inclusive a la más acomodada. Con base en este programa se creó, en San Jacinto, D. F. el Colegio Nacional de Agricultura en agosto de 1853, el cual inició el 22 de febrero de 1854. Este colegio después dio origen a dos instituciones de gran tradición en México: la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UNAM y la ENA, hoy convertida en la UACH.

Durante el régimen liberal, Juárez mostró cierto interés por la educación agrícola. A pesar de fuertes limitaciones económicas, del ausentismo en algunos maestros y del poco alumnado, la escuela funcionaba relativamente bien. Los años posteriores, marcados por guerras civiles y la intervención extranjera minaron en el país la economía y la seguridad internas. A causa de esto, la Escuela de Agricultura sufrió también de manera física y quedó muy destruida por el sitio que se le puso a la Ciudad de México en abril, mayo y junio de 1867. Fue abandonada por alumnos y profesores y fue necesario emprender una obra seria de reparación.

Bajo la presidencia de Porfirio Díaz la Escuela de Agricultura recibió un fuerte impulso debido a que la enseñanza se hizo más práctica y se aumentó el presupuesto considerablemente. Por otra parte, Díaz mostró un acentuado interés por este tipo de enseñanza al crear las primarias y secundarias agrícolas, las escuelas regionales de agricultura (a nivel profesional) y las estaciones experimentales (o de investigación, sin estudios teóricos).

La falta de prestigio social era una de las razones que impedía que los jóvenes mexicanos se dedicaran al estudio de la agricultura. Sin embargo existían otros argumentos de más peso. Fundamentalmente el problema básico radicaba en la tenencia de la tierra. A raíz de la Reforma muchas comunidades indígenas perdieron sus tierras y esto aumentó durante el Porfiriato. Los estudiantes de clase baja (becados) que asistían a la Escuela de Agricultura difícilmente tenían tierras propias que cultivar, y aun dado el caso, hubieran requerido de toda una serie de incentivos como créditos, maquinaria, etc., que realmente los motivara a dedicarse a la agricultura, como agricultores independientes. En este sentido se puede decir que la política porfirista fue contradictoria, pues no se podía este tipo de aprendizaje sin modificar estructuralmente la propiedad agraria del país.

Frente al estallido de la Revolución Mexicana, la Escuela Nacional de Agricultura como institución agrícola no podía pasar inadvertida, por lo que en 1910 se promulga en contra de la dictadura de Porfirio Díaz y los alumnos encabezan mítines para pedir su renuncia.

Los esfuerzos por desarrollar una enseñanza de nivel medio superior aparecen desde 1925-1926 con las escuelas centrales agrícolas, orientadas a formar “prácticos” de

En 1881 los establecimientos de instrucción agrícola pasaron a formar parte del ministerio de Fomento, la enseñanza agrícola se dividió en tres niveles: la primaria elemental que se cursaría en las escuelas rurales, la secundaria práctica en las haciendas modelo, y la superior en la Escuela Nacional de Agricultura y en las escuelas de otros estados.

El primer nivel tenía como mira despertar entre los niños del campo el interés por los conocimientos y prácticas agrícolas.

Las haciendas modelo para estudios secundarios se destinaban a la formación de prácticos instruidos en todos los ramos necesarios para la administración de una finca. Estas deberían ser autofinanciables y algunas estaban exentas de contribuciones.

En las normales se sugería que se enseñara también materias agrícolas; así posteriormente se podía exigir a los profesores de instrucción primaria transmitir estos conocimientos.



Universidad Autónoma de Chapingo, Texcoco, Edo. De Méx.

Fig. 25

La Universidad Autónoma Chapingo (UACH) tiene sus orígenes en la Escuela Nacional de Agricultura (ENA), la cual fue fundada oficialmente el 22 de Febrero de 1854, en el Convento de San Jacinto, D.F. Posteriormente, la ENA se trasladó a la ex hacienda de Chapingo, donde inicia sus actividades el día 20 de Noviembre de 1923.

La Universidad Autónoma Chapingo es una institución pública pertinente, con liderazgo y reconocimiento nacional e internacional con alta calidad académica en la educación, los servicios y la transferencia de las innovaciones científicas y tecnológicas que realiza; por la importancia y magnitud de sus contribuciones en investigación científica y tecnológica; y por el rescate y la

agricultura, mediante programas escolares posteriores a la primaria que no conducía a niveles superiores de escolaridad agropecuaria o de cualquier tipo. A mediados del año de 1926, se determinó la estructura pedagógica de las escuelas rurales, en su plan de enseñanza iban implícitos los principios de la escuela activa y del trabajo, donde se manifiesta que la escuela rural es una institución educativa que tiene por objeto capacitar a los campesinos (niños y adultos) para mejorar sus condiciones de vida mediante la explotación racional del subsuelo y de las pequeñas industrias conexas, a la vez que alfabetizarlos.

Las Escuelas Centrales Agrícolas, proporcionaban educación media al exigir como requisito de ingreso la primaria terminada. Surgieron después las Escuelas Regionales Campesinas con más éxito que su predecesora, su objetivo era producir maestros rurales y campesinos con preparación técnica práctica.

En 1945 las Escuelas Prácticas de Agricultura sucedieron a las regionales campesinas y se vuelve a separar la formación de prácticos de la formación de maestros rurales. Para 1959, como parte de una reestructuración del sistema de educación agropecuaria, las Escuelas Prácticas de Agricultura se transformaron algunas en normales rurales y otras en Centros de Enseñanza Agropecuaria Fundamental, estos últimos se transformaron en los *CECATAs* (Centro de Capacitación para el Trabajo Agropecuario). A pesar de las nuevas instituciones, es el periodo de mayor descuido de la educación agropecuaria de nivel medio. En 1971 como parte de la reforma administrativa de la SEP, se creó la Dirección General de Educación Tecnológica Agropecuaria que será la que impulse la "piramidización" de la educación agropecuaria en el país.

En junio de 1921, el General Luis Gutiérrez, Gobernador de Coahuila, aprobó, la creación de una escuela de agricultura en la Hacienda Buenavista, bajo el reglamento dado por la

Secretaría de Agricultura y Fomento para las Escuelas Granja. El 4 de marzo de 1923 fue fundada la Escuela Regional de Agricultura Antonio Narro con el principal objetivo de preparar jóvenes en una disciplina profesional para las labores del campo.

La actual Universidad Autónoma Chapingo (UACH) tiene sus orígenes en la Escuela Nacional de Agricultura (*ENA*), la cual fue fundada en forma oficial el 22 de Febrero de 1854, en el Convento de San Jacinto, D.F. Posteriormente, la *ENA* se trasladó a la ex-hacienda de Chapingo, donde inicia sus actividades el día 20 de Noviembre de 1923. En este proceso de cambio, la escuela adopta el lema "*enseñar la explotación de la tierra, no la del hombre*", mismo que se encuentra plasmado en su acta de Inauguración.

La Escuela de Veterinaria sufrió una serie de vaivenes, mismos que seguían el ritmo que le imprimiera la Secretaría de la que dependía, ya fuera la de Instrucción Pública o la de Agricultura y Fomento. En 1929 se anexa a la UNAM, gracias a los esfuerzos de los estudiantes, mismos que promovieron la anexión, y finalmente logran su objetivo. En 1955 la Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia se trasladó a la Ciudad Universitaria. Ello dio pie para que el entonces rector Pablo González Casanova propusiera edificar nuevos planteles fuera de Ciudad Universitaria.

La alta demanda estudiantil dio pie a que las autoridades de la UNAM planearan unidades multidisciplinarias fuera de Ciudad Universitaria, la primera de éstas fue –la antes Escuela Nacional de Estudios Profesionales (ENEP), ahora Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, donde actualmente se imparten carreras como ingeniería agrícola, medicina veterinaria y zootecnia.

Las llamadas Escuelas Agrícolas surgieron para solucionar la carencia de instalaciones educativas en el ámbito rural en diversas partes de la república mexicana con el fin de capacitar al campesino.



Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Coahuila.
Fig. 26

La Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro es una institución de educación superior federal, que tiene el carácter legal de organismo público descentralizado de la administración pública federal, con un enfoque destinado a las ciencias agropecuarias. Cuenta con campus en Saltillo y Torreón, Coahuila, así como con diversos campos de experimentación en varias partes del país. Fue fundada en marzo de 1923 con el principal objetivo de preparar jóvenes en una disciplina profesional para las labores del campo.



FES Cuautitlán campo 4.
Fig. 27

La Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán (FESC), fue la primera unidad multidisciplinaria de la UNAM. Actualmente es la única dependencia de la UNAM que, por la diversidad de licenciaturas que imparte, participa en los cuatro Consejos Académicos de Área, (de las áreas Ciencias Químico Biológicas; Ciencias Físico Matemáticas e Ingenierías; Ciencias Administrativas y Sociales, Humanidades y de las Artes), en los que la UNAM

2.2 CONCLUSIONES

Zinacantepec cuenta con una rica historia, desde sus orígenes mataltincas y otomíes, ha estado presente en el curso histórico del Estado de México. En la época prehispánica se gestó la sublevación que tuvieron sus pobladores en contra del imperio mexica durante el mandato del tlatoani Axayácatl, quien una vez que acabó con la rebelión repartió a sus aliados, los pueblos del Valle de Toluca entre ellos a *Tzinacantepec*. Tras la caída del imperio mexica a manos de los españoles, el territorio del valle fue repartido, encomendándose a Zinacantepec para el conquistador Juan de Sámano. Sucedió entonces el virreinato y más adelante la independencia. El municipio se constituyó en 1826, poco después de ser erigido el Estado de México (1824) y de consumada la independencia de México (1821). En la época de la reforma, en Zinacantepec operaban ya las haciendas de La Huerta y la de San Pedro Tejalpa motivando un desarrollo en la industria y en el campo. Con el movimiento de revolución a principios del siglo XX se repartieron nuevamente tierras entre campesinos y sus familias. Actualmente Zinacantepec se ha desempeñado como una importante zona para el desarrollo del valle de Toluca, ciudad con la cual se ha conurbado formando un importante corredor alrededor de las vías que comunican estos dos municipios. Dentro del municipio, la población urbana ha tenido una tendencia de crecimiento principalmente hacia tres polos, hacia el municipio de Toluca, hacia el municipio de Almoloya de Juárez y hacia los alrededores de la cabecera municipal, donde generalmente desempeñan actividades secundarias y terciarias, principalmente a la prestación de servicios. Su población rural se dedica a las actividades agrícolas, ganaderas y aprovechamiento de recursos forestales.

De los inicios de la agricultura sabemos que fue un acontecimiento realmente importante para la historia de la humanidad pues revolucionó el modo de vivir del hombre. De la mano de la agricultura también nació la domesticación de los animales, los cuales servían para realizar trabajos agrícolas o para transporte de cargas así como para el consumo de los productos animales. Esta actividad ahora la conocemos como ganadería. Fue la zona del imperio Inca y la región de Mesoamérica con sus avanzadas civilizaciones, los dos polos de desarrollo cultural de mayor importancia en el continente americano, que debieron su grandeza en gran medida a la eficiente explotación de la agricultura. México en particular tiene las características geográficas y climatológicas ideales para que se haya originado la

planta de maíz de manera silvestre hace más de 5,000 años. Es el maíz junto con la calabaza, el chile, el jitomate y el frijol, productos básicos en la alimentación de los antiguos pueblos mexicanos. Con la conquista española se sumaron la a la tarea de la agricultura los animales de tiro y carga traídos por los conquistadores. Así es como nace la agricultura propiamente mexicana y también México. De esos tiempos hacia acá no han cambiado mucho las cosas, actualmente el campo vive un rezago que afecta el desarrollo económico del país. Cerca del 14 por ciento de la mano de obra total en México se dedica al campo, a diferencia del tres por ciento que ocupa Estados Unidos y el cuatro por ciento de Canadá, sin embargo la productividad no es proporcional al tamaño de la población ocupada en el sector agropecuario. Hacen falta tecnologías, mejores métodos, mayor capacitación y apoyos gubernamentales en materia política y económica para revitalizar el campo en México.

En el México antiguo la educación alcanzó una estructuración notable, había incluso diferentes escuelas especializadas para formar guerreros, sacerdotes y artistas. La conquista española trajo otro tipo de enseñanza, aparte de la evangelización y la instrucción a los indígenas a hablar y escribir español, la aritmética, canto y otras cosas, se aprendieron costumbres, estilos de vida, formando un sincretismo entre las dos culturas. Para el siglo XIX hubo un profundo interés por la enseñanza técnica, sobre todo por la del tipo agrícola, que cobró cada vez mayor importancia y alcanzó su máximo apogeo durante el Porfiriato. El proceso de modernización que tuvo lugar durante este periodo, gracias a las inversiones extranjeras y a las obras de infraestructura, originó nuevos planteamientos educativos. Las tendencias económicas alimentaron, como desarrollo natural, cambios en la instrucción. Si se considera que en México era un país eminentemente agrícola y por otra parte analfabeta, se puede afirmar que el proyecto educativo de las primarias rurales fue el que más se acercó a las necesidades reales de la población de esa época. La Escuela Nacional de Agricultura fue el semillero de la educación agrícola y veterinaria en el país, se logró mantener a pesar del rechazo de políticos e indiferencia de la sociedad desde sus inicios. Sobrevivió a diferentes cambios tanto políticos como administrativos, dando lugar a la creación de escuelas similares en diferentes estados de la república Mexicana, algunas de las cuales siguen aún en funcionamiento.

CUADRO DE RESUMEN

SUBTEMA	OBJETIVOS DE ESTUDIO	APORTACIÓN AL DESARROLLO DEL PROYECTO
<p>El lugar</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Antecedentes prehispánicos.</i> - <i>La conquista.</i> - <i>Época Virreinal.</i> - <i>Independencia.</i> - <i>Erección municipal.</i> - <i>Revolución.</i> - <i>Actualidad.</i> 	<p>Conocer el desarrollo histórico del sitio de manera general, desde sus inicios, para tener un panorama más amplio donde se puedan identificar sucesos relevantes que podrían ser interpretados arquitectónicamente en la conceptual del proyecto mediante el planteamiento, el uso de formas o elementos constructivos que permitan que el objeto arquitectónico se integre al contexto histórico al que pertenece.</p>	<p>Se encontró que en Zinacantepec se desarrollaron eventos históricos relevantes que por su cercanía con la capital del país son muy similares a los que se desarrollaron aquí, como la ocupación mexicana o la conquista española, por lo que no se puede decir que estos hechos sean rasgos particulares del sitio que se pudieran retomar en el proyecto.</p> <p>Sin embargo el legado más palpable son las construcciones de la época virreinal, gracias a que son más recientes que las prehispánicas y que gran parte de ellas aún perduran, particularmente las haciendas e iglesias. Aunque las haciendas tienen de por sí una connotación sobre el campo, la agricultura, la ganadería, etc., también hacen alusión a una época en la que la justicia social no era lo primordial, ideología que se contrapone a la de este proyecto. A pesar de ello, es innegable la presencia de importantes haciendas en el municipio, por lo que algunos rasgos arquitectónicos propios de esta época se retomarán tratando de dársele otra interpretación en un sentido más contemporáneo.</p>
<p>La agricultura y la ganadería.</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Los inicios de la agricultura y la ganadería.</i> - <i>La agricultura en el continente americano.</i> - <i>México: el pueblo de los hombres del maíz.</i> - <i>El campo mexicano en nuestros días.</i> 	<p>Profundizar en el tema de los orígenes de la agricultura para conocer su importancia a lo largo de la historia, partiendo de un contexto global hasta situarlo dentro un territorio más próximo al de la ubicación del proyecto.</p>	<p>Se sabe de la importancia del cultivo de cereales como el trigo y el maíz; leguminosas: como el frijol y alfalfa; así como frutales y hortalizas: jitomate, chícharo, zanahoria y otros como algodón y caña de azúcar. Cada uno de estas plantaciones tiene su propio método para cultivarse, por lo cual se utilizan métodos de irrigación diferentes. También la maquinaria y herramientas son diferentes, lo que generarán necesidades particulares que deben atenderse, dichos requerimientos deberán ser resueltos a través de una adecuada planeación de las instalaciones y espacios en el proyecto. Tanto parcelas como invernaderos deberán acondicionarse propiamente para estos cultivos. Además, se proyectarán locales para su almacenamiento, empaque, distribución y venta. En cuanto las instalaciones, estas estarán supeditadas a los requerimientos de irrigación de cada cultivo.</p>
<p>La educación.</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Los inicios de la educación.</i> - <i>Educación agropecuaria.</i> 	<p>Mostrar la importancia de la educación en la historia, desde la época prehispánica hasta la actualidad, enfatizando en la educación de carácter agrícola.</p>	<p>Como se ha visto, ha habido intentos de impulsar el sector agrario particularmente después de la revolución, sin embargo no ha sido suficiente. La educación agrícola sigue vigente, con la diferencia de que se requieren implementar tecnologías y procesos de vanguardia en los espacios educativos como aulas, laboratorios, talleres, etc., los cuales serán previstos en la planeación de este proyecto.</p>

CAPITULO I MARCO GENERAL

CAPITULO II ANTECEDENTES

CAPITULO III MARCO CONTEXTUAL (CONDICIONANTES)

- 3.1 LOCALIZACIÓN
- 3.2 MEDIO FÍSICO NATURAL
 - 3.2.1 Climatología
 - 3.2.2 Factores del clima
 - 3.2.3 Elementos del clima
 - 3.2.4 Aspectos fisiográficos
 - 3.2.5 Hidrografía
 - 3.2.6 Flora y fauna
 - 3.2.7 Deterioro ambiental
- 3.3 ESTRUCTURA URBANA
 - 3.3.1 Crecimiento histórico
 - 3.3.2 Uso de suelo
 - 3.3.3 Estructura vial
 - 3.3.4 Equipamiento urbano
 - 3.3.5 Paisaje urbano
 - 3.3.6 Hitos y patrimonio cultural
 - 3.3.7 Riesgos urbanos y contaminación
- 3.4 CONDICIONANTES NORMATIVOS
 - 3.4.1 Requerimientos de SEDESOL
 - 3.4.2 Planes estratégicos
 - 3.4.3 Reglamentación
- 3.5 CONCLUSIONES

CAPITULO IV MARCO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL (DETERMINANTES)

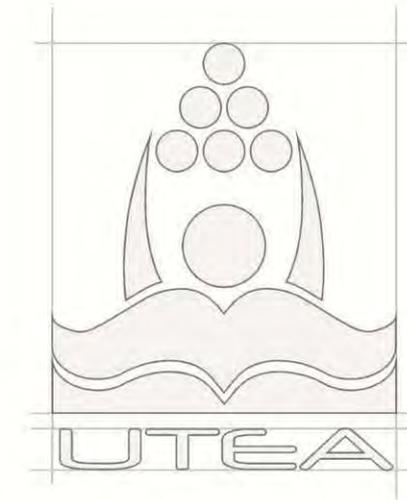
CAPITULO V MARCO DE REFERENCIA

CAPITULO VI MARCO METODOLÓGICO

CAPITULO VII PROYECTO ARQUITECTÓNICO

CONCLUSIONES

BIBLIOGRAFÍA



“

*En la naturaleza no hay recompensas o castigos,
hay consecuencias”.*



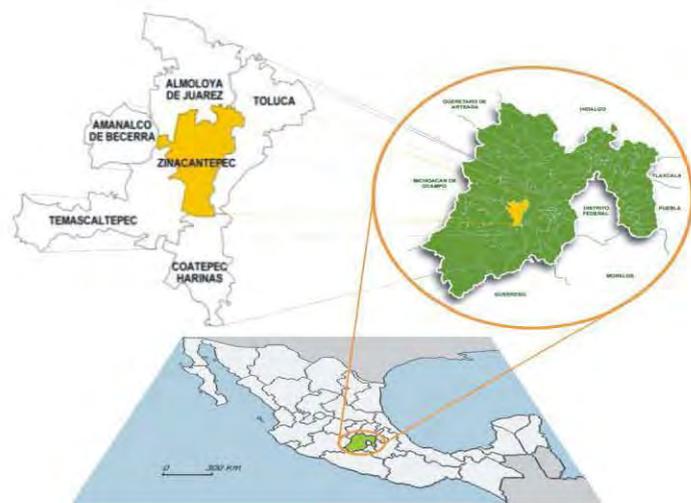
Horace Annesley Vachell (1861-1955)
Escritor inglés.

3.1 LOCALIZACIÓN

El municipio de Zinacantepec se ubica en la porción occidental del Valle de Toluca, dentro de la zona centro del Estado de México en la meseta más elevada del país a una altura que va desde los 3,200 a 2,750 metros sobre el nivel del mar.

Cuenta con 54 localidades distribuidas en una extensión territorial de 309.181 kilómetros cuadrados (30, 918.10 hectáreas), que representa el 1.42% del territorio estatal. La cabecera municipal es San Miguel Zinacantepec a solo siete kilómetros de la capital del estado (Toluca) con la cual se ha conurbado.

Colinda con los siguientes municipios: al Norte con el municipio de Almoloya de Juárez; al Sur con el municipio de Texcaltitlán; al Este con los municipios de Toluca y Calimaya; al Oeste con los municipios de Temascaltepec y Amanalco de Becerra; y al Sureste con los municipios de Villa Guerrero y Coatepec Harinas.



Localización de Zinacantepec a nivel nacional y estatal.

Fig. 28

3.2 MEDIO FÍSICO NATURAL

3.1.1 CLIMATOLOGÍA

El clima caracteriza e identifica a una región por el comportamiento de sus componentes y sus variables atmosféricas; se dice que el tipo de clima, junto con la herencia racial y el desarrollo cultural, es uno de los tres principales factores que determinan las condiciones de la civilización.

El clima se genera a partir de ciertas condiciones físicas a lo que se conoce como **factores del clima**, los cuales son propios de cada región. Estos son la latitud, altitud, configuración del relieve, la distribución de tierra y agua, las corrientes marinas y las modificaciones al entorno tanto las generadas por el hombre como las naturales. Aunque estas no son las únicas causas que modifican un clima, la Tierra dentro de sus propios procesos dinámicos presenta constantes alteraciones en sus factores

“ El planeta presenta constantes cambios en los factores del clima por lo que el clima puede variar incluso en un área pequeña...” ”

climáticos, como pueden ser el nacimiento de un volcán, el deslizamiento de las capas superficiales en las fallas geológicas, la

erosión eólica e hídrica natural; que si bien se suceden a una escala de tiempo difícilmente apreciable para el humano, es indudable que son parte de la alteración permanente del planeta. Debido a que es un ciclo dinámico, de un momento a otro y de un lugar a otro suelen variar, incluso dentro de una mínima área.

Los **elementos del clima** son las características particulares que lo componen y que se presentan específicamente en la atmósfera. Estas propiedades están en continuo cambio, donde la modificación de una variable afecta a las demás. Los elementos más importantes para su análisis son la temperatura,

Municipio:	Zinacantepec, Estado de México.
Superficie:	309.18 km ²
Ubicación:	Parte occidental del Valle de Toluca, en el Estado de México
Población:	Población 163,167 habitantes (Censo Inegi 2005)
Cabecera municipal:	Zinacantepec. (83,197 habitantes)
Localidades:	54
Principales localidades:	San Antonio Acahualco, Santa Cruz Cuauhtenco, San Cristóbal Tecolot, San Luis Mextepec, Santa María del Monte, San Juan de las Huertas

• FACTORES DEL CLIMA

- Latitud
- Altitud
- Configuración del relieve
- Distribución de la tierra y agua
- Corrientes Marinas
- Modificaciones al entorno

• ELEMENTOS DEL CLIMA

- Temperatura
- Humedad
- Precipitación
- Viento
- Presión atmosférica
- Nubosidad

La **climatología** es la rama de la geografía física que se ocupa del estudio del clima y del tiempo. Aunque utiliza los mismos parámetros que la meteorología, su objetivo es distinto, ya que no pretende hacer previsiones inmediatas, sino estudiar las características climáticas a largo plazo.

humedad, precipitación, viento, presión atmosférica, nubosidad y radiación.

- **Latitud**

La latitud es la distancia angular de un punto sobre la superficie terrestre al ecuador; se mide en grados, minutos y segundos. La longitud ubica un lugar al este u oeste respecto a un meridiano de referencia (meridiano de Greenwich). La importancia de estos factores del clima es que determina la incidencia de los rayos solares sobre la Tierra en un punto determinado. Dada la curvatura de la superficie terrestre y considerando el relativo paralelismo de los rayos de sol que inciden sobre el planeta, estos llegan a diferentes distancias unos de otros, lo cual provoca en parte la diferencia climática por radiación. De acuerdo a estas referencias sabemos que Zinacantepec se sitúa a los $19^{\circ} 17' 56''$ de latitud norte respecto al ecuador y en los $99^{\circ} 44' 45''$ de longitud oeste con respecto al meridiano de Greenwich.

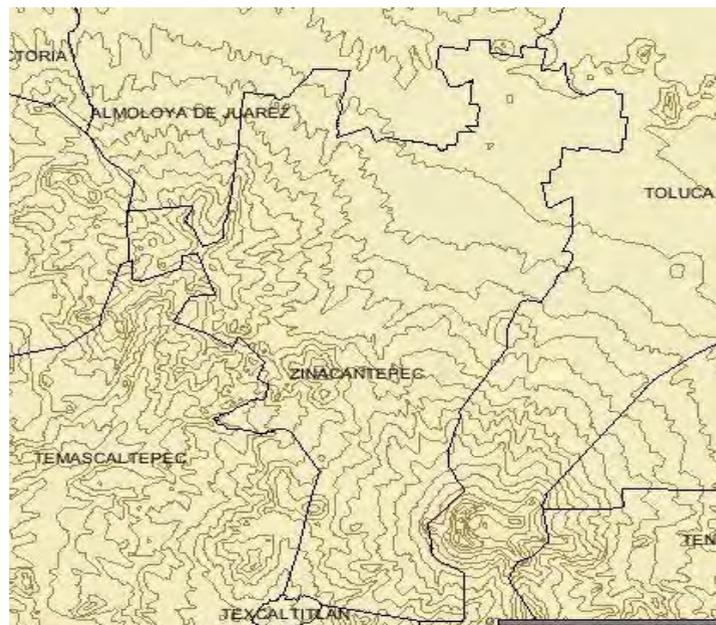
- **Altitud**

La altitud es la distancia vertical de un plano horizontal respecto al nivel del mar, se mide en metros sobre el nivel del mar (msnm). Este factor determina el clima de un lugar porque al aumentar la altitud descende la temperatura de la atmosfera. Por ello, los lugares más altos tienen menor temperatura que otros de la misma latitud. Zinacantepec se ubica a una altura que va desde los 2,750 a 3,200 metros sobre el nivel del mar.

3.1.2 FACTORES DEL CLIMA

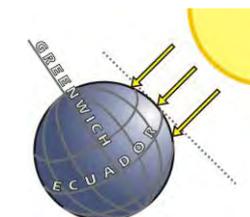
- **Configuración del relieve**

El terreno ocupado por el municipio se ubica dentro de la meseta más alta del país a una altura que va desde los 3,200 hasta los 2750 metros sobre el nivel del mar; no obstante ofrece una regularidad en su configuración topográfica dado que ha adoptado la forma de un plano inclinado que desciende de sur a norte, y cuyo extremo más bajo continúa por el valle de Toluca. Esta condición ha generado que existan sinuosidades y terrenos quebrados de diferente morfología y profundidad.



Configuración del relieve en Zinacantepec

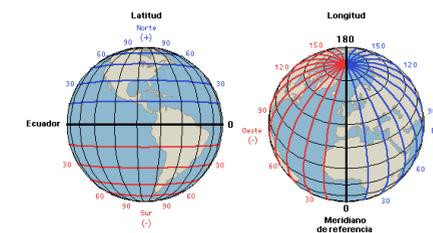
Fig. 29



Latitud y los rayos solares

Fig. 30

Los rayos solares llegan a la tierra prácticamente de forma paralela, pero considerando la forma curva de la superficie de la tierra, estos llegan a una distancia más corta en el ecuador, ya que llegan perpendiculares al plano; mientras que en los polos la distancia se incrementa hasta ser tangenciales en los polos.



Sistema de coordenadas geográficas

Fig. 31

El Sistema de Coordenadas Geográficas expresa todas las posiciones sobre la Tierra usando dos de las tres coordenadas de un sistema de coordenadas esféricas que está alineado con el eje de rotación de la Tierra. Este define dos ángulos medidos desde el centro de la Tierra: Latitud (hacia el Norte o Sur) y Longitud (hacia el Este u Oeste). Combinando estos dos ángulos, se puede expresar la posición de cualquier punto de la superficie de la Tierra.

Las líneas de **latitud** o **paralelos** son aquellas líneas imaginarias equidistantes al Ecuador que circundan la tierra dividiéndola en 90° en cada uno de los dos hemisferios (norte y sur). Las líneas de **longitud** o **meridianos** dividen a la tierra en 360° a partir del meridiano de referencia en Greenwich, Inglaterra; este meridiano cuya longitud es 0° divide a la tierra en dos hemisferios, este y oeste.

3.1.3 ELEMENTOS DEL CLIMA

Los datos recopilados que a continuación se presentan fueron tomados de la *estación meteorológica automática (EMA)* en el municipio de Toluca, localizada a pocos kilómetros del terreno seleccionado para la realización de este proyecto.

- **Temperatura**

En los parámetros climatológicos es común encontrar los términos de temperatura máxima, media y mínima. Estas lecturas existen generalmente en forma de datos mensuales y anuales. Para que tengan validez se requiere que sean datos “normalizados”, es decir, promedios en un mínimo de 20 años de registro.

La temperatura media es el promedio de las temperaturas en un periodo determinado de tiempo (diario, mensual o anual); es muy importante, ya que permite evaluar la comodidad o confort térmico de los usuarios.

Las temperaturas máximas y mínimas son el promedio de las temperaturas más altas y bajas, respectivamente, registrados en un periodo. Con estos parámetros se obtiene la oscilación térmica que nos permite conocer que tanto varía la temperatura en un día, mes estación o año, y con ello podemos prever el efecto que la masa térmica y la ventilación pueden tener en el diseño de los espacios.



La temperatura se considera en el proceso de diseño arquitectónico para prever los sistemas de climatización natural o artificial que sean necesarios para mantener las condiciones de habitabilidad al interior de los espacios.

El promedio anual de la temperatura máxima normal es de 20.9°C; la temperatura máxima se presentó con mayor frecuencia los meses de marzo, abril y mayo, es decir durante la primavera. La temperatura media oscila entre los 10° y los 15.8° C con un promedio anual de 13.4 ° C.

La temperatura mínima varía de 1.4° a los 9.3° C. con un promedio anual normal de 5.9° C. La temperatura mínima normal se presenta durante los meses de diciembre, enero y febrero con -0.4°, -1.7° y -0.6 ° C respectivamente.

ELEMENTOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
TEMPERATURA MÁXIMA NORMAL	18.6	19.9	22.3	23.2	23.5	21.7	20.4	20.7	20.6	20.8	20.0	18.9	20.9
MÁXIMA MENSUAL	20.4	21.6	25.1	26.2	25.7	23.8	21.6	22.0	22.6	22.4	21.7	20.0	
AÑO DE MÁXIMA	1982	1988	1973	1975	1983	1983	1989	1977	1987	1971	1988	1987	
MÁXIMA DIARIA	24.1	28.6	28.5	29.3	30.5	28.8	25.4	24.2	24.8	28.5	26.0	31.0	
FECHA MÁXIMA DIARIA	04/1973	28/1984	18/1977	18/1978	03/1983	08/1989	17/1989	04/1977	02/1974	14/1983	23/1977	31/1992	

Normales de temperatura máxima de 1971-2000.

Fuente: Servicio Meteorológico Nacional. Estación Toluca.

ELEMENTOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
TEMPERATURA MÍNIMA NORMAL	1.4	2.6	4.4	6.6	8.2	9.3	8.7	8.4	8.4	6.5	3.9	2.4	5.9
MÍNIMA MENSUAL	-1.7	-0.6	0.2	3.1	5.2	7.0	6.1	6.2	5.4	1.9	0.4	-0.4	
AÑO DE MÍNIMA	1988	1989	1989	1989	1989	1988	1986	1986	1988	1987	1988	1988	
MÍNIMA DIARIA	-8.3	-6.6	-6.6	0.5	2.4	3.8	0.8	2.6	-0.4	-2.8	-3.7	-5.0	
FECHA MÍNIMA DIARIA	28/1992	23/1989	06/1987	12/1971	08/1989	20/1989	13/1977	21/1986	10/1988	29/1987	02/1988	08/1992	

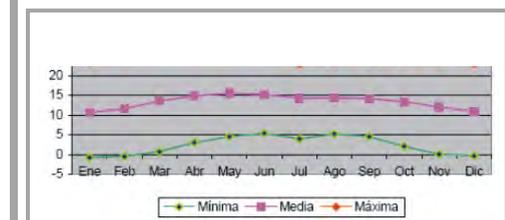
Normales de temperatura mínima de 1971-2000

Fuente: Servicio Meteorológico Nacional. Estación Toluca.

CONFORT TERMO-HIGROMETRICO. Decimos que desde el punto de vista térmico, las condiciones ambientales confortables, son aquellas en las cuales el hombre puede mantener su temperatura corporal sin tener que luchar ni contra el frío o contra el calor. El hombre produce calor a través de dos vías: una en función vegetativa, es decir, para mantenerse vivo y otra producto de una actividad motriz, o sea, un ejercicio.

Para que el hombre pueda sentir sensación de confort, la producción de calor debe ser igual a la perdida. Si la producción de calor es mayor que la perdida se siente la sensación de calor, si la producción es menor que la perdida se siente frío.

Es, sin duda, uno de los objetivos primordiales del espacio habitable el proveer a sus ocupantes de una temperatura adecuada para el desarrollo de las actividades específicas al que está destinado el inmueble. Por ello, el análisis y comprensión de la temperatura de un lugar es fundamental para el diseño.



Oscilación de la temperatura promedio
Fuente: Sistema de información meteorológica. Gerencia Estado de México Delegación Toluca, CNA

Fig. 32

Temperatura. f. Magnitud física que expresa el grado o nivel de calor de los cuerpos o del ambiente. La temperatura es un parámetro que determina la transmisión de calor de un cuerpo a otro en forma comparativa por medio de una escala. Se utilizan en general tres tipos de escalas termométricas: Centígrados, Kelvin y

Humedad

La humedad relativa es la relación (expresada en porcentaje) de humedad que contiene el aire y la cantidad de agua necesaria para saturar a éste a una misma temperatura. Se llama relativa porque el aire tiene la característica de poder retener mayor contenido de humedad a mayor temperatura.

COMISION NACIONAL DEL AGUA		SUBDIRECCIÓN GENERAL TÉCNICA UNIDAD DEL SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL											
LATITUD: 19° 17' " N	HUMEDAD RELATIVA MEDIA (%)	ESTACIÓN: OBS. TOLUCA											
LONGITUD: 99° 41' " W		ESTADO: MEXICO											
ALTITUD: 2720 msnm													
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
2001	71	65	62	74	74	80	79	77	79	75	71	69	
2002	62	66	60	62	66	69	76	73	78	77	72	68	
2003	68	58	57	61	65	78	75	74	76	73	73	72	
2004	70	62	65	60	76	81	78	78	81	78	69	69	
2005	70	65	55	59	61	69	80	82	79	78	75	73	
2006	68	65	63	66	73	77	80	82	80	78	77	65	
2007	64	52	51	49									
2008													
2009													
2010													
SUMA													
PROM													

Registro de humedad relativa en la EMA Toluca.

Fig. 33

La humedad relativa media se presenta con mayor porcentaje durante el verano y otoño durante los meses de junio a noviembre, donde se presentan niveles superiores al 70%. La humedad de la atmósfera en los meses de diciembre y enero conjugado con las bajas temperaturas, provocan nevadas en los bosques y en el Nevado de Toluca, afectando a las localidades rurales de la zona sur del municipio.

Un ambiente agradable tiene una humedad relativa de 50-60% y se considera aceptable entre un 40 y un 70 %. Un ambiente demasiado húmedo favorece el desarrollo de gérmenes nocivos y hongos y la descomposición de la materia orgánica.

Precipitación

La forma más común de precipitación es la pluvial, es decir, aquella que llega a la superficie en gotas. Se mide en milímetros de precipitación pluvial en un periodo determinado, donde un milímetro equivale a un litro de lluvia por metro cuadrado.

COMISION NACIONAL DEL AGUA		SUBDIRECCIÓN GENERAL TÉCNICA UNIDAD DEL SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL											
LATITUD: 19° 17' " N	PRECIPITACIÓN TOTAL (mm)	ESTACIÓN: OBS. TOLUCA											
LONGITUD: 99° 41' " W		ESTADO: MEXICO											
ALTITUD: 2720 msnm													
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
2001	7.9	9.4	16.6	73.4	72.8	223.2	163.2	192.7	182.6	30.5	13.3	2.5	988.1
2002	8.7	10.0	12.2	17.6	43.6	96.9	155.0	134.0	184.2	110.5	31.5	0.3	804.5
2003	9.3	7.5	14.6	42.0	64.7	231.1	204.5	143.9	185.0	70.5	31.8	INAP	1004.9
2004	18.0	0.0	64.8	9.6	166.4	167.6	214.1	178.1	152.7	82.6	1.6	1.9	1057.9
2005	23.3	INAP	11.5	36.7	49.2	115.8	267.6	187.0	176.8	50.3	8.9	31.1	898.2
2006	3.1	0.7	1.6	49.9	81.4	165.6	206.3	328.4	269.6	58.0	50.4	INAP	1215.0
2007	8.0	10.5	20.3	12.8	133.7								
2008													
2009													
2010													
SUMA	78.3	38.1	111.6	242.0	611.8	1000.2	1150.7	1164.1	1150.7	902.9	137.5	35.8	
PROM	11.1	5.4	20.2	37.5	87.9	166.7	191.7	194	191.8	67.0	22.9	5.9	

Registro de precipitación anual en la EMA Toluca.

Fig. 34

Desde el año 2001 y hasta 2006 se han registrado en la zona precipitaciones totales que van desde los 804.5 hasta los 1,215 mm. anuales. Las precipitaciones más abundantes se presentan de mayo a octubre. De junio a septiembre se registraron promedios de 166.3 hasta un máximo de 194.0 mm.

Las lluvias abundantes pueden condicionar la forma y pendiente de las techumbres así como la altura de desplante del edificio. Se puede proveer un espacio para su almacenamiento y así utilizar el agua para el riego o la limpieza.



El manejo de la humedad en el diseño es una herramienta básica en la climatización pasiva por su bajo costo y enorme efecto en los espacios. La humedad excesiva, conlleva afectaciones a materiales como el yeso y la madera entre otros, que son usuales en las construcciones.

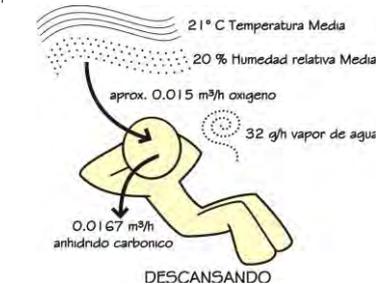


Una gran parte del calor que posee el cuerpo humano se disipa por evaporación a través de la piel. Un exceso de humedad no sólo da como resultado reacciones fisiológicas perjudiciales, sino que también afecta a las cualidades de muchas de las sustancias contenidas en el lugar de que se trate, y muy particularmente sobre los vestidos y muebles.



DURMIENDO

La temperatura más confortable para el hombre en reposo se encuentra entre los 18° y 20° C, y si está trabajando entre 15° y 18°, según el grado de movimiento. El hombre puede compararse a una estufa cuyo combustible son los alimentos y que produce alrededor de 1.5 Kcal/h por cada Kg de peso.



DESCANSANDO

La humedad relativa es una manifestación de energía del aire (calor latente) relacionada de manera directa con la temperatura y puede afectar nuestra percepción de confort. Existen diversas escalas para medirla, pudiéndose expresar como humedad relativa o humedad absoluta.

La precipitación es el agua procedente de la atmosfera que, en forma solida o liquida, se deposita sobre la superficie de la tierra. La precipitación puede ser sensible o insensible, ya sea que tenga forma de lluvia, granizo, llovizna, nieve, rocío, bruma o niebla.

• **Nubosidad**

Su origen es el resultado de dos aspectos: la condensación del vapor de agua contenido en el aire hasta alcanzar su saturación, descendiendo la temperatura hasta el punto de rocío; y la presencia de núcleos de condensación, que son corpúsculos de origen mineral y orgánico alrededor de los cuales se realiza el paso de vapor de agua líquida en forma de gotas.

COMISION NACIONAL DEL AGUA		SUBDIRECCION GENERAL TÉCNICA UNIDAD DEL SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL											
LATITUD: 19° 17' " N	CANTIDAD MEDIA DE NUBES (Octas)	ESTACIÓN: OBS. TOLUCA											
LONGITUD: 99° 41' " W		ESTADO: MEXICO											
ALTITUD: 2720 msnm													
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
2001	3	4	2	3	5	7	6	6	6	4	3	3	
2002	2	3	2	3	4	6	6	6	7	5	4	3	
2003	4	1	2	4	4	7	5	5	6	5	3	2	
2004	4	2	4	4	5	6	5	6	6	5	2	3	
2005	2	3	3	3	3	4	5	6	5	4	3	3	
2006	2	2	2										
2007													
2008													
2009													
2010													
SUMA													
PROM													

COMISION NACIONAL DEL AGUA		SUBDIRECCION GENERAL TÉCNICA UNIDAD DEL SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL											
LATITUD: 19° 17' " N	NÚMERO DE DÍAS NUBLADOS	ESTACIÓN: OBS. TOLUCA											
LONGITUD: 99° 41' " W		ESTADO: MEXICO											
ALTITUD: 2720 msnm													
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
2001	6	7	1	8	17	26	23	19	21	7	0	4	
2002	2	5	0	1	8	19	27	22	25	15	10	8	
2003	8	24	3	6	11	26	18	19	27	19	4	1	
2004	10	1	4	10	11	24	18	18	21	13	4	11	
2005	3	2	6	2	4	10	19	25	16	14	2	3	
2006	2	2	0										
2007													
2008													
2009													
2010													
SUMA													
PROM													

Registro de nubosidad en la EMA Toluca.

Figs. 35 y 36

• **Presión atmosférica**

Las diferencias de presión atmosférica dependen de la temperatura del aire y de la altitud del lugar. Así, bajas temperaturas conducen a altas presiones, ya que mientras más frío sea el ambiente, más denso es el aire, mientras que temperaturas altas conllevan a bajas presiones, dado el comportamiento dinámico de sus moléculas de expansión.

Con la altitud ocurre el mismo efecto que con la temperatura, en donde mayor altitud menor presión atmosférica y a menor altitud mayor presión, ya que un número mayor de capas atmosférica ejerce su peso.

El resultado de las diferencias de presión atmosférica es lo que origina los movimientos del aire.

COMISION NACIONAL DEL AGUA		SUBDIRECCION GENERAL TÉCNICA UNIDAD DEL SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL											
LATITUD: 19° 17' " N	PRESION MEDIA EN LA ESTACION (hPa)	ESTACIÓN: OBS. TOLUCA											
LONGITUD: 99° 41' " W		ESTADO: MEXICO											
ALTITUD: 2720.0 msnm													
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
2001	738.5	738.1	737.1	738.7	738.1	738.7	739.1	739.4	737.9	739.3	738.6	739.1	
2002	738.4	738.8	738.5	738.6	738.5	738.2	740.1	739.3	737.1	738.2	739.1	738.8	
2003	739.4	737.4	737.0	738.5	738.6	737.2	739.6	739.6	738.3	738.1	739.4	738.7	
2004	738.1	738.0	738.8	738.0	738.6	738.7	739.3	739.8	738.0	738.5	739.1	738.9	
2005	738.8	738.0	737.3	738.7	738.1	737.5	739.2	739.0	739.1	737.9	739.1	738.8	
2006	739.0	738.7	738.2										
2007													
2008													
2009													
2010													
SUMA													
PROM													

Registro de presión atmosférica en la EMA Toluca.

Fig. 37

La nubosidad está formada por un conjunto de partículas minúsculas de agua líquida o hielo suspendidas en la atmosfera en forma de masa, cuyo color varía según la luz solar.

Son fuentes de estos núcleos el polvo, originado por la erosión geográfica; los humos, resultado de la combustión natural o derivada de procesos industriales; el polen y los cristales de la sal del agua de mar.

La unidad de medida de la nubosidad se llama OCTA, que corresponde a la octava parte de la bóveda celeste. La escala utilizada para cifrar la nubosidad es la que se muestra a continuación:

- CIELO DESPEJADO
- ◐ 1/8 DE CIELO CUBIERTO
- ◑ 2/8 DE CIELO CUBIERTO
- ◒ 3/8 DE CIELO CUBIERTO
- ◓ 4/8 DE CIELO CUBIERTO
- ◔ 5/8 DE CIELO CUBIERTO
- ◕ 6/8 DE CIELO CUBIERTO
- ◖ 7/8 DE CIELO CUBIERTO
- ◗ 8/8 DE CIELO CUBIERTO
- ⊘ CIELO OSCURECIDO

La nubosidad se cifra "0" solamente en el caso de que el cielo esté completamente despejado, sin rastro alguno de nubes.

La cifra "8" se utiliza sólo cuando el cielo está completamente cubierto, es decir sin claros ni discontinuidades en el manto nuboso.

La **presión atmosférica** se define como el peso del aire por unidad de superficie, expresada en unidades de presión llamadas milibares. El aire como toda la materia tiene un peso propio (1.293 g por litro a nivel del mar), que está determinado por su masa y la acción de la fuerza de gravedad que ejerce la tierra.

La **nubosidad** es la fracción de cielo cubierto con nubes, en un lugar en particular.



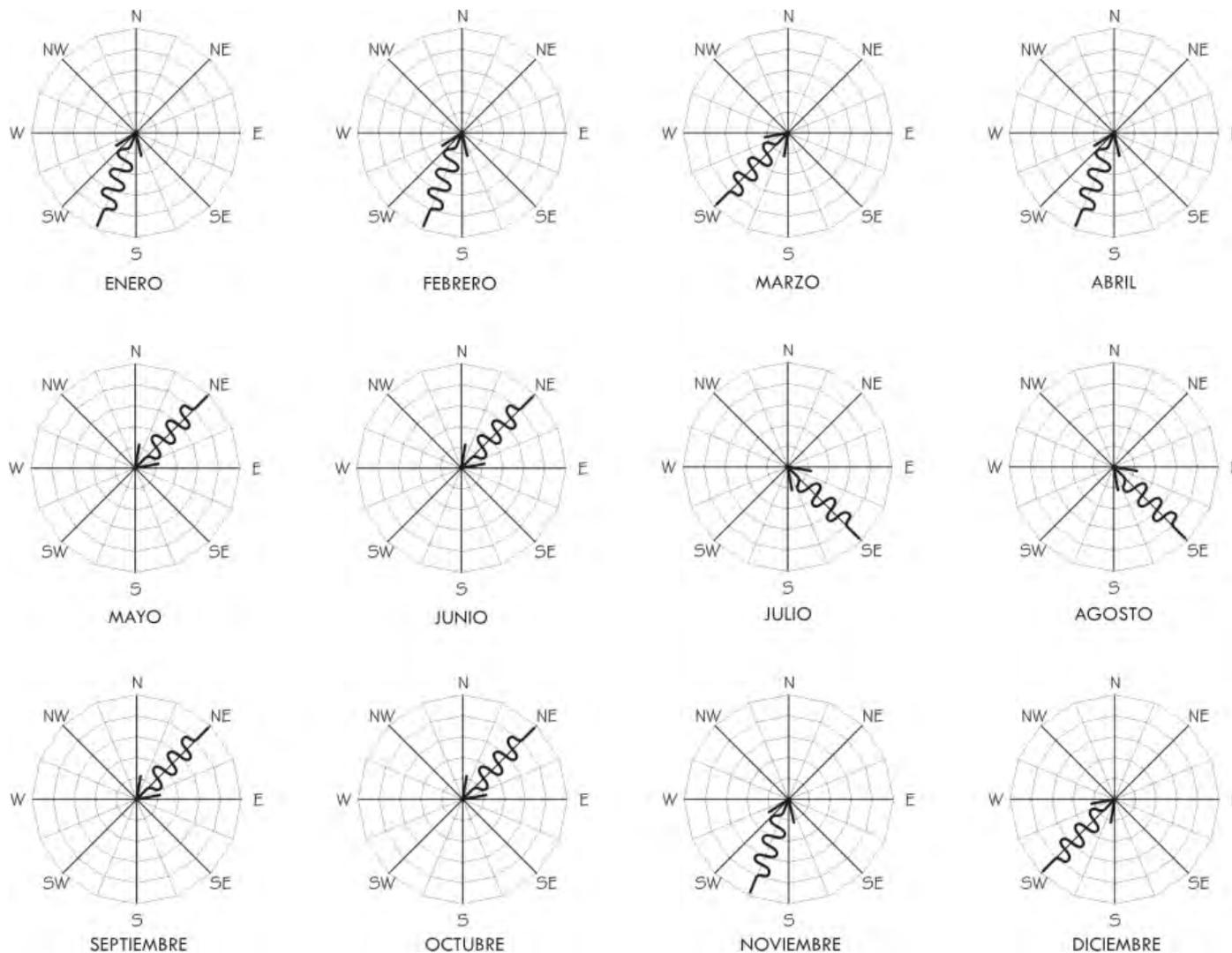
La **nubosidad** afecta la radiación que incide en las superficies de una construcción y en los sistemas que emplean radiación directa, tales como colectores y fotoceldas.

• **Viento**

El viento se forma por corrientes de aire producidas en la atmosfera por causas naturales. Se mide en la horizontal. El viento tiene diversos atributos que lo caracterizan, como son dirección, frecuencia y velocidad.



El viento es de gran importancia para el diseño, su buen aprovechamiento y manejo adecuado puede provocar sensaciones agradables en los espacios. Condiciona en parte la orientación de locales que necesitan mayor ventilación como cocinas o baños.



La dirección, es la orientación de la que proviene el viento. Por lo general, las corrientes sufren cambios constantes de dirección y periodos de calma o nula actividad. Se entiende por dirección dominante aquella de donde viene el viento con mayor frecuencia

La frecuencia es el porcentaje en que se presentó el viento de cada una de las orientaciones.

La velocidad es la distancia recorrida por el flujo del viento en una unidad de tiempo (km/h o m/s).

Los vientos dominantes provienen en su mayoría del Sursuroeste y del Suroeste en los primeros cuatro meses del año; para mayo y junio los vientos provienen del Noreste. En julio y agosto son provienen del Sureste; para septiembre y octubre los llegan desde el Noreste nuevamente, y finalmente en noviembre y diciembre provienen del Sursureste y sureste respectivamente.

Las velocidades promedio del viento dominante en los últimos ocho años son:

Enero	2.6 m/s
Febrero	2.7 m/s
Marzo	3.6 m/s
Abril	3.9 m/s
Mayo	2.7 m/s
Junio	3.1 m/s
Julio	3.3 m/s
Agosto	3.1 m/s
Septiembre	3.3 m/s
Octubre	2.8 m/s
Noviembre	2.9 m/s
Diciembre	2.4 m/s

El Viento se produce por las diferencias de presión atmosférica, atribuidas, sobre todo, a diferencias de temperatura. Las variaciones en la distribución de presión y temperatura se deben, en gran medida, a la distribución desigual del calentamiento global, junto a las diferentes propiedades térmicas de las superficies terrestres y oceánicas.

Grafica de Dirección de los Vientos Dominantes.

Fig. 38

Radiación solar

La radiación es la cantidad total de energía solar que alcanza una fracción de superficie en un plano horizontal. Está formada por dos componentes, uno es la radiación directa y la otra la radiación celeste.

La cantidad de radiación solar depende de la constante solar, de la latitud de la localidad, del periodo estacional, de las partículas en suspensión en la atmósfera, de la reflexión de la superficie terrestre y del clima.

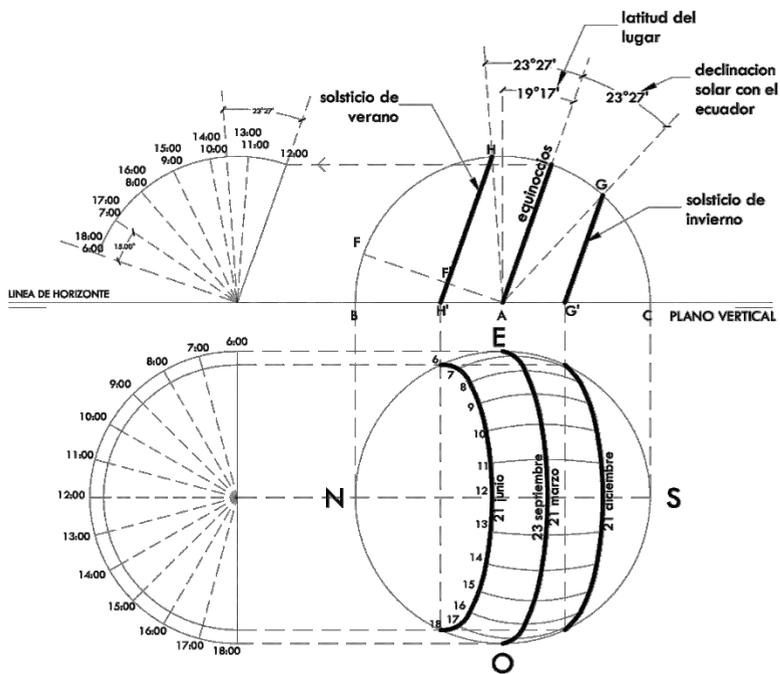
Durante el invierno se experimenta una fuerte incidencia de los rayos solares, con temperaturas extremas altas con la puesta del sol y por las noches la temperatura es extremadamente baja, originando heladas de magnitudes considerables.



La radiación solar es la forma más abundante de energía disponible, puede aprovecharse, por ejemplo, en calentadores de agua. En lugares calurosos, se deberá evitar que la radiación incida en los espacios interiores y procurar retardar su efecto sobre muros y cubiertas mediante el empleo de materiales y espesores de muros.

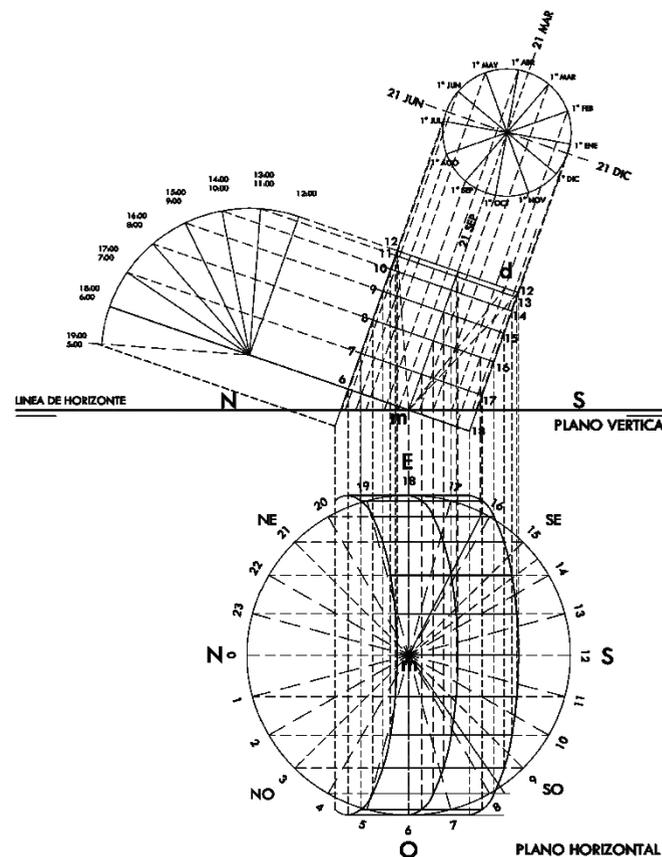
La insolación es la cantidad de energía en forma de radiación solar que llega a un lugar de la Tierra en un día concreto (insolación diaria) o en un año (insolación anual).

Dado que la intensidad de luz que emite el sol es suficientemente constante y su dirección absolutamente previsible, los determinantes relativos a su impacto visual sobre las superficies, las formas y el espacio de una estancia, son la dimensión, la situación y la orientación de ventanas y domos.



Trazos principales para la realización de la caja solar.

Fig. 39



Caja solar completa

Fig. 40

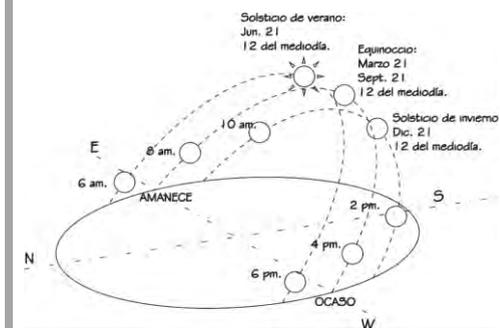
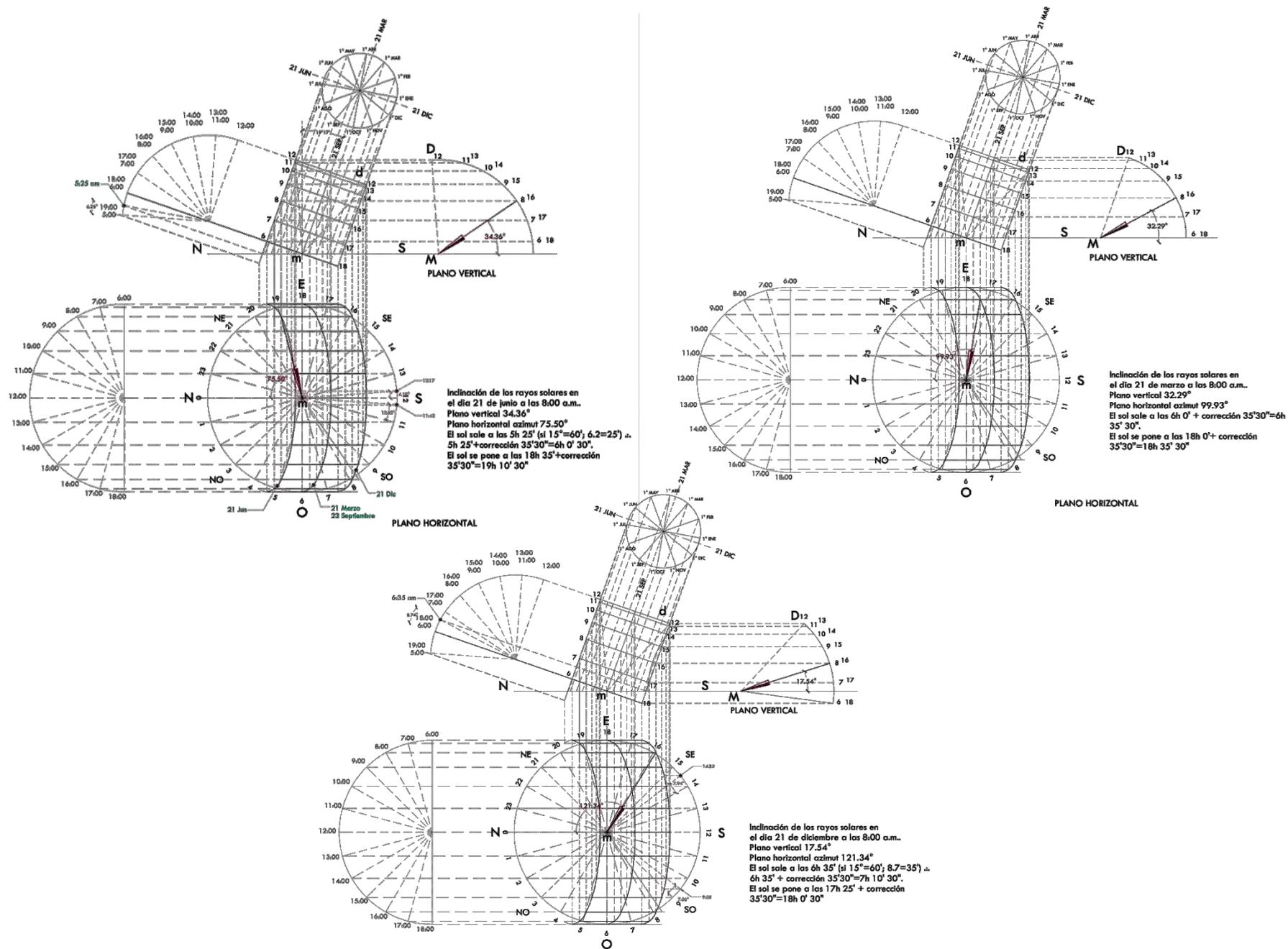


Diagrama solar para el hemisferio norte

Fig. 41

El sol es una fuente extraordinaria de emisión de luz que ilumina las formas y los espacios arquitectónicos. A lo largo del día varían las características de la misma y otro tanto ocurre en el transcurso de las estaciones. La luz transmite a las superficies y formas que ilumina todos los cambios de color y de disposición que acontecen en el cielo y en el tiempo atmosférico.

• Gráficas solares



Estudio de asoleamiento para Zinacantepec (19° 17' 57").
 Ejemplo de la proyección de los rayos solares a las 8:00 am en los días señalados.

Fig. 42

Uno de los problemas de mayor interés para determinar el diseño del ancho de las calles, la dirección de los ejes y la altura de las fachadas de los edificios, es conocer perfectamente los efectos de la luz y calor solares.

Para poder deducir las fachadas de los edificios, se toma en cuenta el tiempo durante el cual reciben la acción directa de los rayos solares, ya que con esto, en función de la luz y calor recibidos del Sol, se podrán resolver las orientaciones adecuadas.

Esto último se puede conocer a través de gráficas, diagramas y cardioides que indican cuando el sol empieza a bañar los muros y las horas en que los ilumina, tanto en un día, como en todos los días del año.

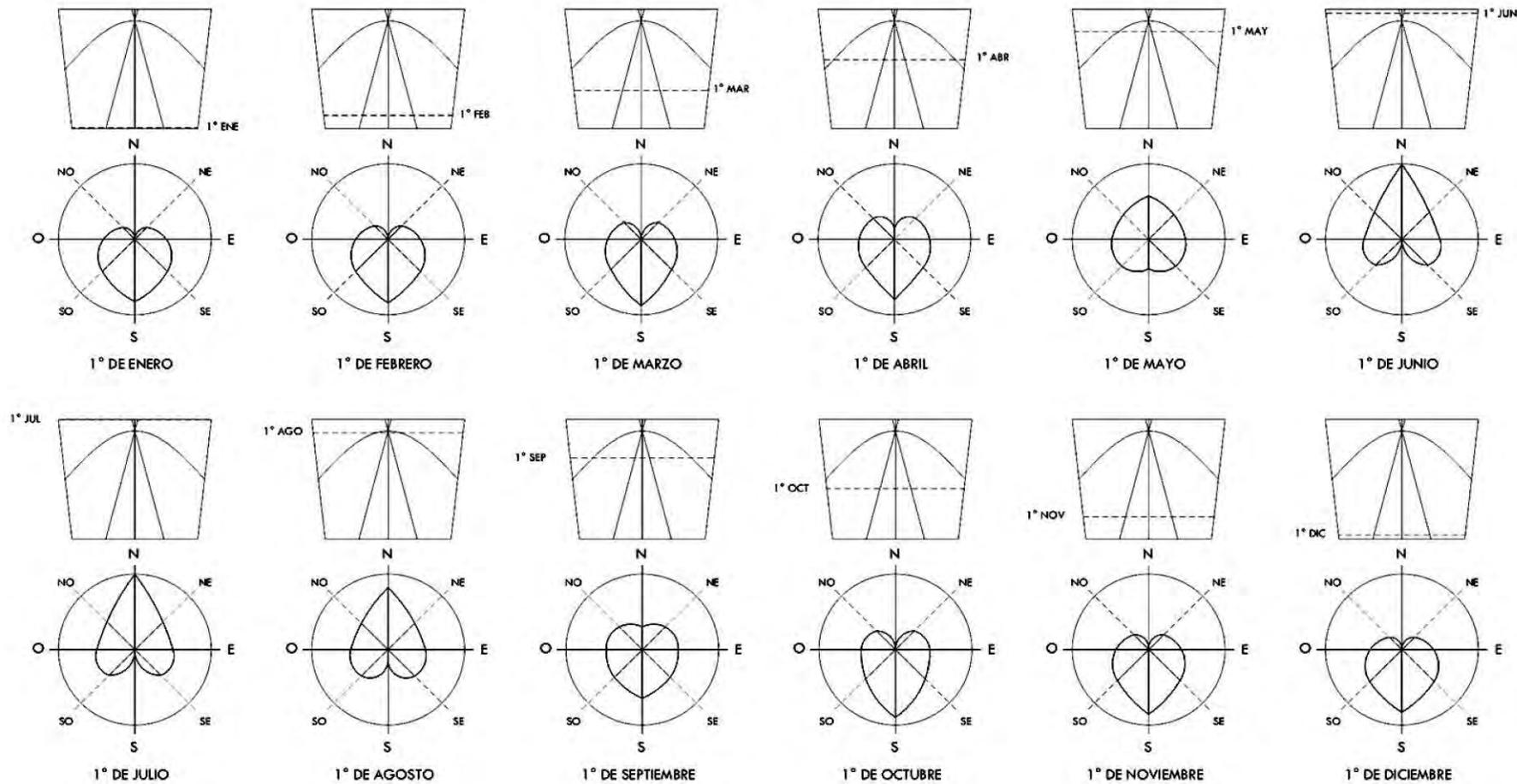
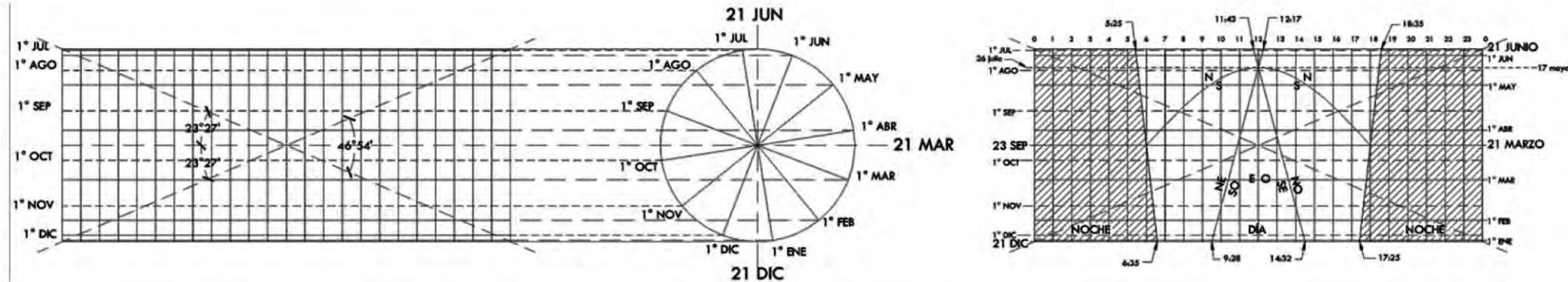
Mediante el estudio de las graficas solares se pueden diseñar los elementos que se requieren para resolver los problemas de iluminación solar para proyectar residencias, edificios, escuelas, hospitales, etc.

El estudio de asoleamiento queda reducido a operaciones y procedimientos de geometría descriptiva: esto es, a colocar en los planos de proyección los cuerpos, superficies, líneas, puntos y la caja que contiene todos los rayos solares; para hallar después las sombras que se proyectan sobre las superficies que tengamos interés en conocer, cómo queda bañada por el Sol y lo que de ellas permanece en sombra.

Los cardioides de asoleamiento nos muestran gráficamente el grado de asoleamiento y su orientación para cualquier mes del año, y se obtienen a través de la deducción de la caja solar completa (fig. 40), tomando de ella medidas y distancias.

Cardioides. En matemáticas es la curva con forma de corazón formada por un punto en la circunferencia de un círculo que gira alrededor de la onlla de otro círculo del mismo radio; La curva cardiode es llamada así por su parecido razonable a un corazón.

• **Cardioides de asoleamiento**



Cardioides de asoleamiento para cada día primero durante todos los meses del año.

Fig. 43

• **Clasificación climatológica**

La climatología es la rama de la geografía física que se ocupa del estudio del clima y del tiempo. De las condiciones atmosféricas dependen muchas actividades humanas, desde la agricultura hasta un simple paseo por el campo. Por eso se ha hecho un esfuerzo enorme por predecir el tiempo tanto a corto como a mediano plazo.

La climatología aunque utiliza los mismos parámetros que la meteorología, su objetivo es distinto, ya que no pretende hacer previsiones inmediatas, sino estudiar las características climáticas a largo plazo.

El clima describe la sucesión periódica de los distintos tipos de tiempo que se repiten en un lugar de forma característica durante un periodo amplio de tiempo. Para definir un clima se toman medidas en las estaciones meteorológicas de miles de lugares a lo largo de treinta o cuarenta años, y con esas medidas se obtienen los datos promedios y sintéticos, como por ejemplo, la temperatura media. El compendio de todos estos datos permite establecer las distintas zonas climáticas del planeta. Las medidas se toman de distintos elementos climáticos. Estos elementos varían de unas zonas a otras debido a la acción de distintos factores climáticos.

Para la república mexicana solo los observatorios miden la humedad, y esta no está registrada de manera completa, pero si existen datos de precipitación pluvial total, la cual está estrechamente relacionada con la humedad. Si bien la precipitación pluvial se ve afectada por otros factores como cuerpos de agua, brisas, topografía, vientos dominantes, vegetación, etc., es preferible disponer de la información existente.

Para esta clasificación se utilizan como parámetros base la temperatura promedio del mes más cálido y la precipitación pluvial anual. Ambos datos se pueden obtener con facilidad para cualquier estación meteorológica, ofreciendo un sistema consistente con el oficial y que a la vez se adapta a los rangos de confort higrotérmico.



Clasificación climatológica según INEGI

Fig. 44

En el municipio de Zinacantepec, se pueden destacar 2 climas predominantes, el semifrío sub-húmedo y templado sub húmedo con lluvias en verano y fríos húmedos en las laderas a pie del Xinantécatl o *Nevado de Toluca* C (w2) (w) b (i´).

La clasificación de climas de Wladimir Köppen toma como base el análisis de los promedios mensuales y anuales de datos de temperatura y precipitación, sus oscilaciones y distribución a lo largo del año, así como los elementos y factores del clima y sus efectos sobre la vegetación. Así pues, combina precipitaciones y temperaturas y caracteriza cada zona climática por la formación vegetal predominante. La clasificación de Köppen es de 1918 aunque posteriormente él mismo la perfeccionó.

Tras su muerte, otros geógrafos y climatólogos, como el estadounidense Trewartha, la han adaptado, modificado y mejorado. Esto permite que en la actualidad siga siendo la clasificación climática más utilizada en el mundo.

La clasificación internacional propuesta por Köppen en 1936 tiene aceptación internacional. Sin embargo, se basa en información climatológica esencial para la agricultura en Europa. Es por ello que Enriqueta García la adecua en 1964 para que se adaptara a los climas de la República Mexicana. Esta clasificación considera cinco grupos básicos, que son:

- A Tropical lluvioso**
 - Af con lluvia todo el año
 - Am húmedo con lluvias de verano
 - Aw subhúmedo con lluvias de verano
- B Seco**
 - Bw desértico
 - Bs estepario
- C Templado lluvioso**
 - Cf húmedo con lluvias todo el año
 - Cm húmedo con lluvias de verano
 - Cw subhúmedo con lluvias de verano
- AC Transición**
 - A (C) semicálido del grupo A
 - (A) C semicálido del grupo C

Los climas antes mencionados son los que se presentan con mayor frecuencia en México, no obstante existen dos grupos de climas mucho más fríos que son:

- D Boreal**
- E Frío polar**

3.1.4 ASPECTOS FISIOGRAFICOS

El municipio está situado en la Subprovincia fisiográfica: *Lagos y volcanes del Anáhuac* perteneciente de la Provincia fisiográfica: *Eje Neovolcánico*.



Subprovincias fisiográficas.

Fig. 45

El Sistema de topoformas se encuentra integrado por: *La Gran Sierra Volcánica*, *Lomeríos de Colinas Redondeadas* y una *Llanura*, cuyas alturas van de los 2,750 m.s.n.m. hasta los 4,680 m.s.n.m., registrando pendientes de entre 6% y 25%.

ZONA	PENDIENTES	CARACTERÍSTICAS
Zona Urbana Consolidada (Cabecera Municipal y localidades periféricas).	0 a 6%	Presenta alturas que varían de 2,750 a 2,800 m.s.n.m. Se ubican pendientes moderadas de 6%, sin embargo no limita el desarrollo urbano de usos habitacionales.
San Pedro Tejalpa y Santa María del Monte, zona norte de Santa Cruz Cuauhtenco.	6 a 15%	Presenta alturas que varían de 2,800 a los 3,000 m.s.n.m. en algunas zonas las pendientes presentan restricciones al desarrollo urbano.
Localidades de las faldas del Nevado de Toluca.	15 a 25%	Presenta alturas de 3,000 a 3,500 m.s.n.m., con pendientes máximas de 25% que presentan restricciones al desarrollo urbano.

Hipsometría del municipio

Fuente: Carta Topográfica de Zinacantepec, Esc. 1:50,000. INEGI. 1995.

Tabla 06

- **Topografía**

La superficie presenta tres principales formas de relieve que por sus características se clasifican de la siguiente manera:

- **Accidentada.** Abarca el 55 por ciento de la superficie total.
- **Semiplana.** Ocupa el 35 por ciento del territorio municipal.
- **Plana.** Comprende el 10 por ciento restante.

Las *planicies* corresponden a la zona urbana consolidada del municipio, conformada por la Cabecera Municipal, San Antonio Acahualco, San Cristóbal Tecoliltl, San Luís Mextepec, con pendientes de 0 a 6%, siendo las más adecuadas para el desarrollo urbano.

Las localidades de Santa Cruz Cuauhtenco, La Huerta, San Juan de las Huertas, y una porción del territorio de San Pedro Tejalpa, se encuentran sobre *planicies accidentadas*, con pendientes de 6% a 15% por lo que presenta ciertas restricciones para el desarrollo urbano.

Las localidades que se ubican en zonas *accidentadas* son: Santa María del Monte, Cuauhtémoc, El Contadero, Ojo de Agua, Buenavista, La Puerta, Loma Alta, Raíces, La Peñuela, y la parte restante de San Pedro Tejalpa que debido a su topografía originan escurrimientos naturales que descienden de sur a norte.



Fisiografía: Sistema de topoformas

Fuente: INEGI.

Fig. 46

- Las **zonas accidentadas** o de lomeríos se localizan en las porciones sur, centro y poniente del municipio y en algunas áreas del norte.
- Las **zonas semiplanas** se sitúan en las porciones centro y oriente del municipio, espacio que ocupan los poblados de Santa Cruz Cuauhtenco, San Juan de las Huertas, La Glonia, Cuauhtémoc, Tejalpa, y Ojo de Agua.
- Las **zonas planas** o de valles se localizan en la porción noroeste del municipio, que corresponde al espacio geográfico donde se sitúan los poblados de San Antonio Acahualco, San Luís Mextepec y San Miguel Zinacantepec, esta última cabecera municipal de la localidad.

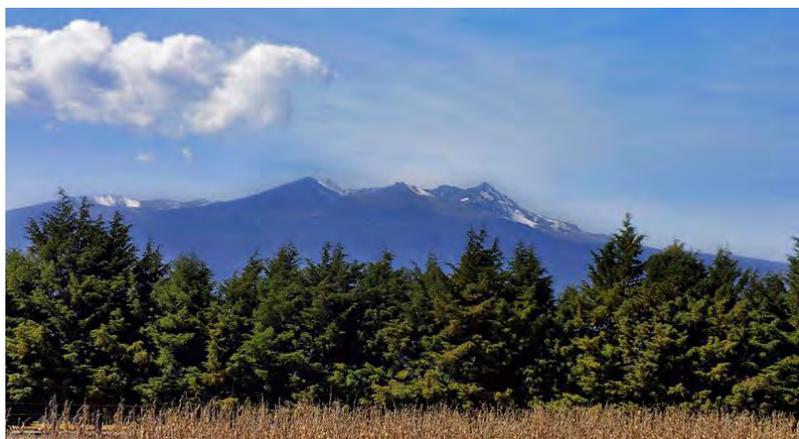
Fisiografía. f. Parte de la geografía que trata de la configuración de las tierras y los mares.

Topografía. f. Arte de describir y delinear detalladamente la superficie de un terreno. || 2. Conjunto de particularidades que presenta un terreno en su configuración superficial.

Hipsometría. Medición que se hace a través de un hipsómetro, el cual registra las alturas sobre el nivel del mar basándose en el punto de

Orografía

El territorio municipal forma parte del Valle del Xinantécatl, por lo que la mayor parte de su territorio está integrado por elevaciones y zonas accidentadas, destacando al sur dos volcanes: El Nevado de Toluca (Xinantécatl) y El Volcán Gordo.



Vistas del volcán Xinantécatl o Nevado de Toluca

Fig. 47



Elevaciones y localidades relevantes de Zinacantepec.

Fuente: INEGI.

Fig. 48

El municipio también presenta en su relieve otras elevaciones importantes clasificadas como cerros, estos son: Cerro la Calera, Cerro el Jabalí, Cerro el Calvario, Cerro del Molcajete, Cerro del Murciélago, San Lorenzo Cuauhtenco y San Antonio.

NOMBRE DE ELEVACIÓN	UBICACIÓN	ALTURA (M.S.N.M.)
Volcán Nevado de Toluca.	Sur del Municipio.	4,680
Volcán Gordo	Sur del Municipio.	3,700
Cerro la Calera	Oriente del Municipio.	3,700
Cerro el Jabalí	Oriente del Municipio.	3,400
Cerro el Calvario	Oriente del Municipio.	3,600
Cerro del Molcajete	Noreste del Municipio	2900
Cerro del Murciélago	Noreste del Municipio	2800
Cerro San Lorenzo Cuauhtenco	Noreste del Municipio	2800
Cerro San Antonio	Oriente del Municipio.	3,600

Elevaciones importantes

Fuente: Carta Topográfica de Zinacantepec, Esc. 1:50,000. INEGI. 1995.

Tabla 07

En la zona norte y oriente, se encuentran los terrenos más planos que abarcan aproximadamente el 35% de la superficie municipal, mientras que las zonas más accidentadas se presentan en el sur y poniente del municipio, abarcando una superficie aproximada del 65% del territorio.

Orografía. f. Parte de la geografía física que trata de la descripción de las montañas. || 2. Conjunto de montes de una comarca, región,

- **Composición geológica**

El municipio se localiza en la provincia geológica volcánica cenozoica del eje volcánico transversal, por lo que su estructura geológica está compuesta de la siguiente manera:

- a) **Aluvial:** Son el resultado del acarreo y depósito de materiales. Presenta baja capacidad de carga y resulta ser altamente susceptible a los fenómenos sísmicos, por lo que condicionan en gran medida el crecimiento urbano, sobre todo al margen de los ríos existentes.

Este tipo de suelo es el que predomina en el municipio, se encuentra en la Cabecera Municipal, San Luis Mextepec, San Cristóbal Tecolot, San Antonio Acahualco, San Lorenzo, Santa Cruz Cuauhtenco y Tejalpa.

- b) **Arenisca:** Son rocas sedimentarias, constituidas por granos de arena unidos por un cementante que puede ser sílice, arcilla, carbonato de calcio, óxido de hierro u otros.

Este tipo de roca se encuentra mezclada con toba, que es una roca ígnea extrusiva depuesta por material piroclástico, cuyos residuos fueron arrojados por la erupción de volcanes. Ambos tipos de rocas son de aspecto poroso; estas rocas se usan para la obtención de arena y materiales de relleno. Su extracción es mediante explosivos y sus posibilidades para el uso urbano son de altas a moderadas y se consideran de alto riesgo en presencia de temblores.

Este tipo de roca se localiza básicamente al oeste y norte del municipio y en menor proporción al norte de San Lorenzo Cuauhtenco.

- c) **Basalto:** Son rocas ígneas que presentan problemas a los asentamientos humanos. El uso económico de este tipo de roca es para fabricar cimientos, acabados y revestimientos y su forma de ataque es mediante explosivos. Presenta capas masivas y permeabilidad media, por lo que sus posibilidades de uso para el desarrollo urbano son de moderadas a bajas.

Se localiza en la zona noreste del municipio en San Lorenzo Cuauhtenco.

- d) **Brecha Volcánica:** Este tipo de roca está constituida por fragmentos angulosos, provenientes de erupciones volcánicas. Presenta bajas posibilidades para el uso urbano.

Se localiza principalmente en toda la parte sur del municipio, en el cerro del Murciélago y al norte en los cerros del Molcajete y del Aire. Existen cuatro bancos de materiales, ubicados en el Cerro del Molcajete, Cerro del Murciélago, San Luis Mextepec y Santa Cruz Cuauhtenco, donde el material de extracción es de origen ígneo usado en la creación y reparación de caminos



Aluvial
Fig. 49



Arenisca
Fig. 50



Basalto
Fig. 51



Brecha Volcánica
Fig. 52

Distinguimos 3 tipos de rocas en función de su origen:

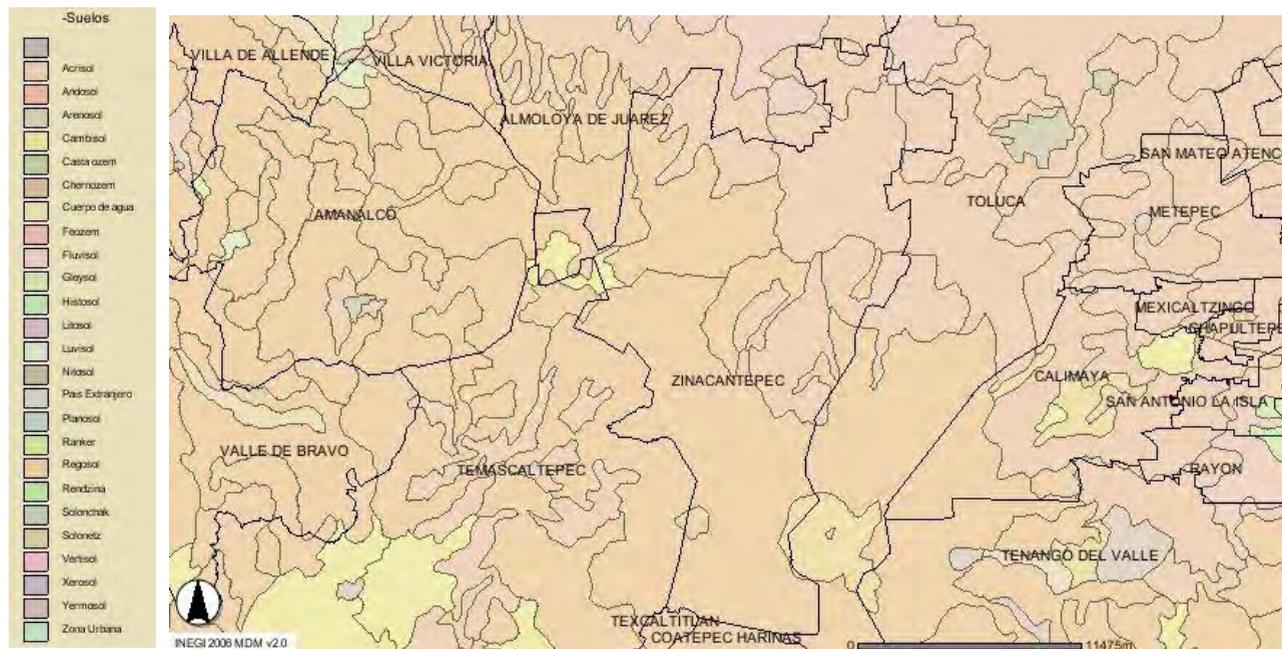
Ígneas: Se forman por el enfriamiento de rocas fundidas (magmas).

SEDIMENTARIAS: Formadas por la acumulación y consolidación de materia mineral pulverizada, depositada por la erosión formando capas o estratos.

METAMÓRFICAS: Formadas por la presión y las

- **Edafología**

Los tipos de suelo en el municipio son variados debido a las condiciones geomorfológicas que le dieron origen, en este sentido se identifican las siguientes unidades edafológicas:



Clasificación de los suelos.

Fuente: INEGI.

Fig. 53

1) **Vertisol.** Son suelos considerados altamente productivos para el desarrollo agrícola (caña de azúcar, sorgo y arroz), ya que su utilización para este tipo de uso es muy extensa, variada y productiva. Por lo general, son muy fértiles, tienen alto contenido de arcilla y representan altos costos de urbanización. Este tipo de suelo se localiza en el Cerro del Molcajete y San Luis Mextepec. La subunidad existente es **Vertisol Pélico**. Presenta una textura media en los 30 cm. superficiales del suelo.

2) **Feozem.** Son suelos usados generalmente en la agricultura ya sea de riego o temporal cuando se presentan en terrenos planos, también pueden ser utilizados en la producción de granos, legumbres u hortalizas con altos rendimientos. Se localiza en prácticamente todo el municipio, abarcando toda el área urbana y son aptos al desarrollo urbano. La subunidad existente es **Feozem Háplico (Hh)**. De una textura fina, también presente en la capa superficial de 30 cm.

Vertisol. Es un suelo de color oscuro, se caracteriza por ser duro y presentar agrietamientos que se generan durante la época de secas y expansivos cuando se encuentran húmedos. Es ligeramente salino (4 a 8 mmhos/cm a 25° C) lo que representa una limitante para los cultivos sensibles a las sales. Presenta dificultades para su manejo, ya que su dureza dificulta la labranza y con frecuencia existen problemas de inundación, asimismo, su drenaje interno es lento.

Feozem. La consistencia de este tipo de suelo es suave, rica en materia orgánica y fértil, con una capa superficial oscura. No presenta fuertes restricciones para el uso agrícola o urbano. Se caracteriza por la presencia de una capa superficial fértil, rica en materia orgánica y nutriente. En su fase física dúrica, presenta una capa de tepetate entre 10 y 50 cm. de profundidad, lo que hace una limitante para el uso agrícola, mientras que para el uso urbano disminuye un poco el potencial de excavación, así como el drenaje interno.

En la composición geológica se distinguen tipos de rocas de origen volcánico, composición decítica, andesita y basáltica, con depósitos de vidrio volcánico (piedra pomex), sedimentos piroclásticos asociados y rocas clásticas y eporoclásticas, así como depósitos sedimentarios fluviales y lacustres producidos simultáneamente con el volcanismo, por la presencia de mantos freáticos. Estas rocas oscilan dentro del plioteno al holoceno y son parte de la faja volcánica transmexicana. Dentro de la tercera etapa eruptiva del Xinantécatl corresponden las formas de volcanes secundarios como: el cerro del Molcajete situado en la población de San Luis Mextepec.

Edafología. Ciencia que estudia las características de los suelos, su formación y su evolución, sus propiedades físicas, morfológicas, químicas y mineralógicas y su distribución. También comprende el estudio de las aptitudes de los suelos para la explotación agraria o forestal.

3.1.5 HIDROGRAFÍA

Como el municipio se encuentra en la Región Hidrológica No. 12 “Lerma-Santiago” y en la Cuenca “Lerma-Toluca”, así como en la Sub-cuenca “Río Tejalpa”; cuenta con varios ríos y arroyos de carácter permanente e intermitente, los cuales son:

- Terrerillos •La Hortaliza •Las Fabrica
- La siervita •Pichontagüi •Cano
- Buenavista •La Garrapata •San Miguel
- Tata Merced •La Cuchilla •Paso de Vázquez
- Las Juntas •Oyamel •Xati
- San Pedro •Tejalpa •El Molino

Mientras que los cuerpos de agua más importantes están representados por la Laguna del Sol y la Luna, estos en el Nevado de Toluca; así como el bordo Cuatro Árboles en San Cristóbal Tecolot, Bordo San Miguel, Largo, En medio y de Barbabosa al sur de Zinacantepec, Bordo los Patos al oriente de San Antonio Acahualco, Bordo San Lorenzo al norte del Cerro del Murciélago, Bordos La venta, El Capón y San Calixto al norte de San Luis Mextepec, Bordos Serratón y Chiquito al nororiente de San Luis Mextepec y Bordo Ojuelos al oriente del municipio; además, se cuenta con un manantial y seis pozos profundos.



Ríos y arroyos más importantes en Zinacantepec y sus alrededores.

Fuente: INEGI.

Fig. 54

Dentro del municipio se localizan importantes recursos acuíferos, como lo son pozos profundos, arroyos, bordos, lagunas y acueductos, lo que permite la humedad en las áreas verdes de las comunidades y abasteciendo los terrenos agrícolas.

Para suministrar agua potable a la totalidad de la población se cuenta con diversos tanques de almacenamiento, lo cual permite ampliar las redes ya existentes; las dos fuentes de suministro de agua son los manantiales y pozos profundos.

La hidrografía que presenta el municipio ha sido determinante para el abastecimiento de agua potable, tanto para los usos urbanos como para las áreas de producción agrícola, ya que sus destinos principales son: industrial, agrícola, recreativo y doméstico, siendo este último el que presenta mayores volúmenes suministrados, como se observa en el cuadro siguiente:

USOS	MILES DE M ³ ANUALES
Industrial *	55
Doméstico	7,395
Agrícola **	343
Recreativo	28
Total	7,821

Destinos del agua en el municipio
Fuente: ICATEC. 1985. Estudio Geohidrológico Preliminar del Valle de México

*Incluye industrial y doméstico / industrial

**Incluye agrícola, agrícola / doméstico y agrícola / doméstico / ganadero.

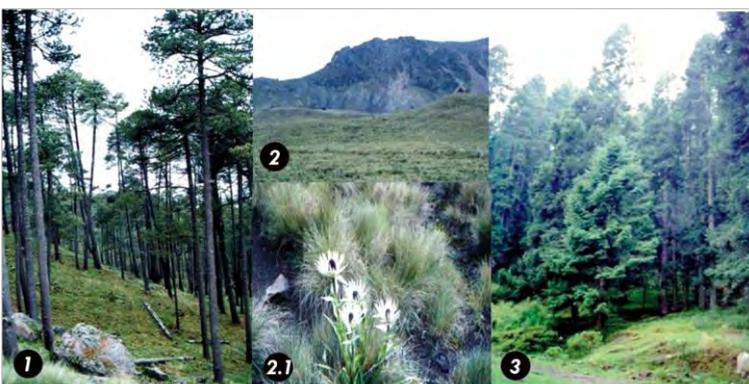
Tabla 08

Hidrografía. (De hidrógrafo). f. Parte de la geografía física que trata de la descripción de las aguas del globo terrestre. || 2. Conjunto de las

3.1.6 FLORA Y FAUNA

La vegetación es boscosa; en su mayoría existen pinos, cedros, oyameles, sauce llorón, encinos y robles. El nevado de Toluca y su bosque ha sido designado Parque Nacional, como reserva ecológica de la biosfera, dentro del territorio del municipio.

La vegetación de la zona montañosa del municipio se caracteriza por ser del tipo pradera de alta montaña y bosque mixto, con especies de pino, encino, perennifolio y diversos tipos de vegetación secundaria. Las especies de árboles que se desarrollan en las zonas forestales son: pino, oyamel, encino, cedro y eucalipto.



Flora representativa del área del Nevado de Toluca
Fig. 55

1. Bosque de Pinos
2. Pradera de Alta Montaña
- 2.1 Vegetación de alta montaña
3. Bosque de Oyamel

Respecto a la fauna ésta es variada: ardillas, tlacuache, zorrillos, escasamente gato montés, coyote, tejón, cacomiztle, águila americana, cuervos, buitres, búhos, culebra de agua, etc.



Fauna representativa del municipio.
Fig. 56

1. Buitre
2. Águila Americana
3. Cacomiztle
4. Coyote
5. Cuervo
6. Ardilla
7. Zorrillo
8. Tejón



Área natural protegida.
Fuente INEGI.
Fig. 57

Flora, conjunto de especies vegetales que se pueden encontrar en una región geográfica, que son propias de un periodo geológico o que habitan en un ecosistema determinado. La flora atiende al número de especies mientras que la vegetación hace referencia a la distribución de las especies y a la importancia relativa, por número de individuos y tamaño, de cada una de ellas. Por tanto, la flora, según el clima y otros factores ambientales, determina la vegetación. La geobotánica o fitogeografía se ocupa del estudio de la distribución geográfica de las especies vegetales; el estudio fitogeográfico referido a la sistemática de las formaciones vegetales se conoce como florística.

Fauna, conjunto de especies animales que habitan en una región geográfica, que son propias de un periodo geológico o que se pueden encontrar en un ecosistema determinado. La Zoogeografía se ocupa de la distribución espacial de los animales. Ésta depende tanto de factores abióticos (temperatura, disponibilidad de agua) como de factores bióticos. Entre éstos sobresalen las relaciones posibles de competencia o de depredación entre las especies. Los animales suelen ser muy sensibles a las perturbaciones que alteran su hábitat; por ello, un cambio en la fauna de un ecosistema indica una alteración en uno o varios de los factores de éste.

3.1.7 DETERIORO AMBIENTAL

En 1936 el Nevado de Toluca fue declarado, con sus 54 mil hectáreas arboladas, como parque nacional, no obstante su estatus, el Xinantécatl, tras 30 años de tala intensiva, a la fecha no conserva más de 17 mil hectáreas de bosques ralos y enfermos. Alrededor del Nevado están asentadas 60 comunidades cuyos habitantes son los dueños de los bosques.

Es importante señalar la problemática ambiental de la zona boscosa, ya que incorpora más del 60% del total de la superficie municipal, los problemas que presenta el bosque son principalmente, el desmonte, el sobrepastoreo, la extracción de leña, la tala inmoderada y los incendios forestales. Estos hechos han dejado en los últimos cinco años una superficie deforestada de 1,092 has.

Esta situación “legal” ha impedido que todos los intentos por preservar y acrecentar el equilibrio ecológico de la zona fracasen, ya que las poblaciones aledañas sobreviven de la ganadería, la agricultura y la renta de sus propias tierras para otras actividades como el pastoreo, instalación de todo tipo de negocios y hasta tiraderos de autos viejos y basura.

El bosque mixto, al igual que las zonas de relieve accidentado sufren los efectos del desmonte y el pastoreo, para crear zonas de cultivo en la zona montañosa o accidentada, donde el principal cultivo es la papa. Sin embargo, una vez que las zonas con pendientes extremas desmontadas no son rentables para el cultivo, la actividad del pastoreo ocupa su lugar. Las actividades primarias antes señaladas, aunado a la tala clandestina y extracción de leña perturban el medio natural contribuyendo al proceso de erosión del suelo.

¹³ “Agoniza” el Nevado de Toluca”, Ma. Teresa Montaña, El Universal, domingo 11 de mayo de 2008.

¹⁴ *Ibidem*

Con base en lo anterior, se observa que las alteraciones más significativas al medio natural, están representadas por la sustitución de zonas de cultivo por zonas de soporte para los asentamientos humanos en la zona noroeste del municipio, ya que se facilita el acceso para la edificación de viviendas.

Sin embargo, en la zona sur del territorio municipal, la problemática radica en la deforestación de las zonas boscosas, la erosión del suelo, la pérdida de flora y fauna nativa, así como la contaminación de los recursos hídricos; estos últimos presentan un grado de deterioro considerable ya la mayoría de los mantos acuíferos superficiales se encuentran contaminados y no cuentan con instalaciones o mecanismos para su potabilización, por lo que su aprovechamiento se encuentra condicionado.

Miguel Mandujano Álvarez, asesor de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (Conam), quien realiza los primeros estudios para que se introduzcan cambios legales en el decreto del Nevado y puedan realizarse proyectos de sustentabilidad que involucren a la población, admitió que el Xinantécatl está tan enfermo que requiere con urgencia de una “terapia intensiva”.¹³

Rechazó la idea de que el Nevado esté agonizando, aunque admitió la problemática del paciente al presentar severas alteraciones que incluyen afluentes que se utilizan como vertederos y drenajes de aguas negras, así como la presencia sin control de enormes cantidades de desechos peligrosos, principalmente empaques de fertilizantes abandonados por doquier y basura doméstica amontonada por todos lados.¹⁴



Incendio forestal en el Nevado de Toluca.

Fig. 58

Convulsionado por el saqueo sistemático de sus bosques, el pastoreo ilegal de miles de cabezas de ganado en sus faldas, plagas, incendios, cambios de uso de suelo, la agricultura —también ilícita— y toneladas de basura abandonadas en sus cañadas y lechos, el volcán Xinantécatl comienza a dar señales alarmantes de su grave estado de salud como la desaparición total de una de las lagunas de su cráter y la “disipación” de sus legendarias nieves en la cima, que hoy ya son historia.

Un diagnóstico realizado por especialistas del Centro de Investigación en Ciencias Agropecuarias (CICA), reveló que como consecuencia del envejecimiento del bosque, la tala inmoderada, las plagas, los incendios y en menor medida la erosión causada por la agricultura, el Nevado de Toluca —único en el mundo que cuenta con un cráter al que se puede llegar por carretera—, disminuye cada día su capacidad de captación de carbono (C) y por el contrario, lo emite.

En la zona las especies nativas prácticamente se han extinguido. El gato de monte, el venado cola blanca, los armadillos y el guajolote de monte forman parte de los mitos que acompañaban a los glaciares casi permanentes —hasta hace 30 años— en la cima del parque.

3.3 ESTRUCTURA URBANA

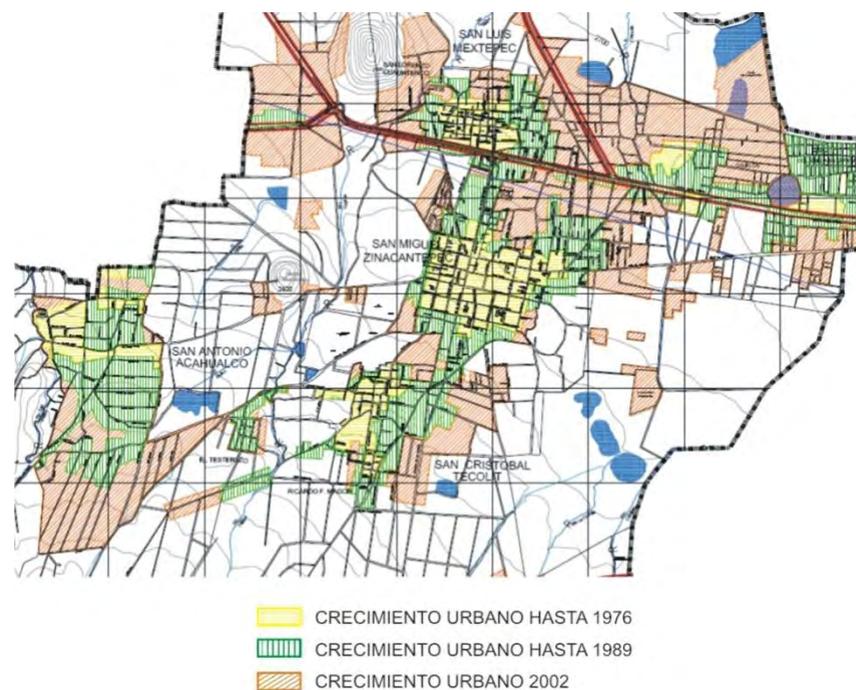
3.3.1 CRECIMIENTO HISTÓRICO

Para el año de 1976 la extensión del área urbana del municipio, ocupaba una superficie de 445.16 hectáreas que representaban el 1.43% de la superficie municipal. Hasta este año, las localidades de la Cabecera Municipal, San Luis Mextepec, San Juan de las Huertas y Santa Cruz Cuauhtenco, presentaba el mayor grado de urbanización y concentración de viviendas.

Posteriormente, para el año de 1989 se incorporo al área urbana una superficie de 810.35 hectáreas, siendo las localidades que presentaron mayor expansión física la Cabecera Municipal, San Luis Mextepec, San Antonio Acahualco y Colonia Morelos la Huerta, asimismo, se consolidaron las colonias Emiliano Zapata y Flores Magón, ya que el resto de las localidades registraron un crecimiento en forma extensiva y dispersa en su periferia.

Finalmente, para el año 2000 el crecimiento del área urbana del municipio se determino con base en dos usos, el área urbana actual consolidada y el uso mixto. De esta forma, se obtuvo que para ese año se anexo al área urbana una superficie de 1,583.49 hectáreas, que representaban el 55.77% del área urbana total del municipio.

Actualmente la expansión física se presenta principalmente en la periferia de la Cabecera Municipal, San Juan de las Huertas, Colonia Morelos la Huerta y Santa Cruz Cuauhtenco, la zona norte y oriente de la localidad de San Luis Mextepec, a lo largo de la vialidad Adolfo López Mateos, al oriente de San Cristóbal Tecolotit y en la zona sur de San Antonio Acahualco.



- CRECIMIENTO URBANO HASTA 1976
- CRECIMIENTO URBANO HASTA 1989
- CRECIMIENTO URBANO 2002

Crecimiento histórico del municipio.

Fuente: Plan Municipal de Desarrollo Urbano.

Fig. 59

El área urbana actual del municipio, ocupa una superficie de 2,708.40 hectáreas, que representan el 8.76% de la superficie municipal.

Hasta el año de 1976 se presentaba una ocupación en forma concéntrica, principalmente en la Cabecera Municipal, San Juan de las Huertas, Santa Cruz Cuauhtenco, San Cristóbal Tecolotit y San Luis Mextepec, ya que representaban los asentamientos con mayor grado de urbanización para este año.

Posteriormente para 1989, el patrón de crecimiento en las localidades de San Juan de las Huertas, La Huerta, Santa Cruz Cuauhtenco y San Luis Mextepec se dio hacia su periferia. Sin embargo, en localidades como la Cabecera Municipal, San Cristóbal Tecolotit y Ojuelos la ocupación del suelo se presentó en forma lineal, sobre las vías principales de acceso, entre ellas sobre la vialidad regional Adolfo López Mateos y la vialidad primaria 16 de Septiembre.

Finalmente, para el año 2000 la ocupación de suelo tendió a re-densificar algunas zonas periféricas de las localidades de San Juan de las Huertas, La Huerta, Santa Cruz Cuauhtenco, la Cabecera Municipal y San Cristóbal Tecolotit.

Por otro lado la tendencia de crecimiento del municipio está dirigida principalmente hacia tres zonas:

La Primera, en dirección con el municipio de Toluca sobre ambos costados de la Vialidad Regional Adolfo López Mateos. Este eje ha permitido un crecimiento en forma lineal y la conurbación de ambos municipios.

La Segunda, apunta hacia la conurbación de las localidades de Zinacantepec, San Luis Mextepec, San Francisco Tlalcalcalpan, San Antonio Acahualco y San Cristóbal Tecolotit. Esta zona presenta un patrón de ocupación del suelo en forma dispersa pero con tendencia a la consolidación.

La Tercera, con tendencia hacia el municipio de Almoloya de Juárez, a través de la vialidad Primaria Toluca-Almoloya, ya que se observa sobre ambos costados un patrón de ocupación del suelo en forma dispersa en proceso de consolidación.

3.1.8 USO DE SUELO

El territorio municipal de Zinacantepec comprende una extensión territorial de 30,918.10 hectáreas. De las cuales 2,708.40 corresponden al uso de suelo urbano; es decir, el 8.76% y 91.24% de la superficie municipal se establecen usos agropecuarios, forestales y cuerpos de agua.

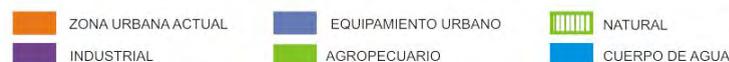
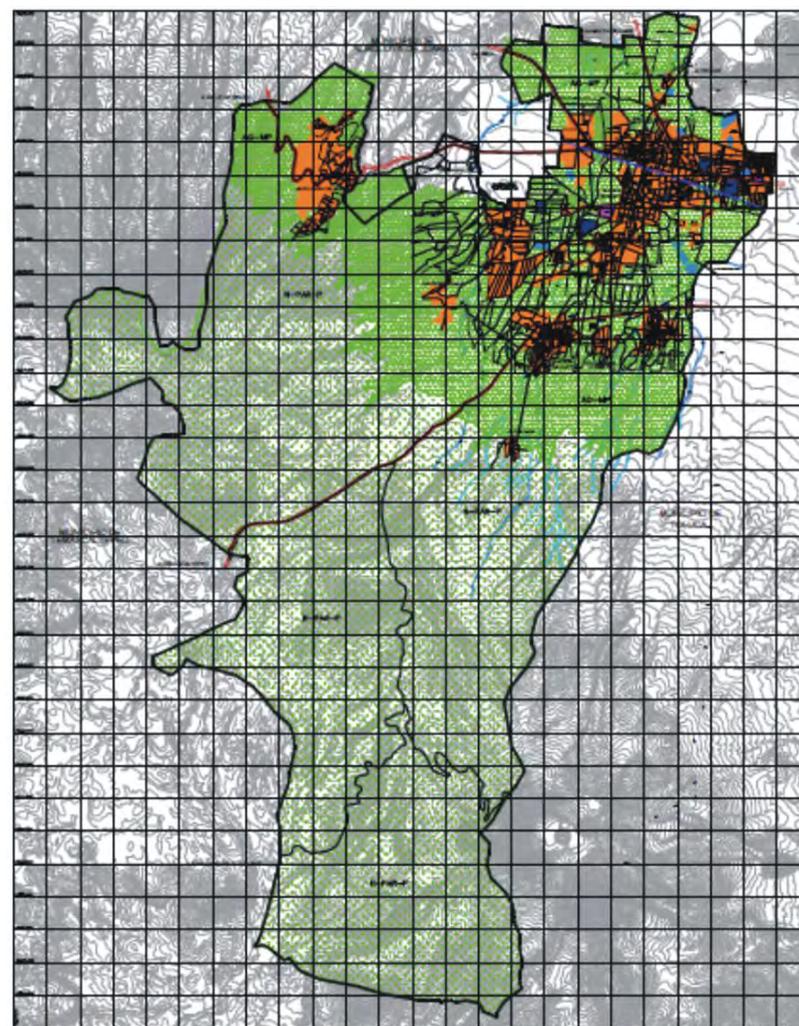
El uso con mayor preponderancia es el forestal, debido a que el municipio forma parte del Parque Nacional Nevado de Toluca, por lo que aún conserva gran parte de este uso. La superficie de uso forestal es de 18,933.79 hectáreas, lo que se traduce a un 61.24% del total municipal.

La actividad agropecuaria representa la segunda mayor superficie, con 9,222.9 hectáreas, lo que significa un 29.83% del total municipal.

Zinacantepec presenta una de las principales reservas para el cultivo en la Zona Metropolitana de la Ciudad de Toluca, siendo sus principales cultivos cereales como: maíz, avena, papa, haba y cebada. Por otra parte, el uso pecuario produce especies como bovinos, porcinos, caprinos, ovinos, equinos y aves de corral.

El desarrollo de la actividad agrícola se encuentra directamente relacionado con las actividades pecuarias, ya que éstas se realizan sobre los mismos terrenos, pero, la mayoría de estas actividades se desarrollan de forma extensiva y de temporal.

Otras áreas a considerar son los cuerpos de agua, siendo una mínima superficie con respecto al total municipal, puesto que solo abarca 53.00 hectáreas.



Estructura urbana actual.

Fuente: Plan Municipal de Desarrollo Urbano.

Fig. 60

Se define como usos del suelo a las actividades urbanas localizadas en un determinado punto del espacio. Los usos del suelo pueden ser rurales o urbanos. Caracterizaremos aquí, los principales usos urbanos.

Los tipos de usos del suelo se clasifican según los distintos tipos de actividad, y la confección de planos utiliza colores convencionales:

- Residencial, (amarillo naranja u ocre según la densidad de ocupación)
- Comercial, (rojo)
- Industrial, (violeta)
- Institucional (azul)
- Espacios verdes públicos (verde)

A su vez los tipos de usos del suelo urbano pueden clasificarse según el grado de predominio de la actividad:

- Usos dominantes
- Usos complementarios,
- Conflictivos e incompatibles (que requieren condicionamiento o restricción).

Otras clasificaciones son los tipos de usos del suelo urbano según tenencia o dominio: públicos, semipúblicos, privados.

- **Uso de suelo urbano**

El área urbana de Zinacantepec contiene una superficie urbana total de 2,708.40 hectáreas que representan el 8.76% de la superficie municipal. A continuación se presentan los usos de suelo que establece el Plan Municipal de Desarrollo Urbano.

Uso Habitacional. La superficie estimada del uso habitacional es de 2,534.62 hectáreas, que representan el 93.58% de la superficie total del área urbana. El uso urbano habitacional, se clasificó en 12 densidades de acuerdo al grado de consolidación urbana y al tamaño de lote promedio.

Centro Urbano. Este uso se localiza en las principales localidades urbanas, tal es el caso de Zinacantepec, San Luis Mextepec, San Antonio Acahualco, Santa Cruz Cuauhtenco, San Juan de las Huertas y San Cristóbal Tecolít y Col. Emiliano Zapata. Se estima que los centros urbanos abarcan una extensión territorial de 27.11 hectáreas.

Equipamiento. La superficie ocupada por el equipamiento es de 125.67 hectáreas que representa el 4.64% de la superficie del Municipio. Los equipamientos con mayor presencia en el municipio son: la Unidad Deportiva Juan Fernández Albarrán, El Colegio Mexiquense, Preceptoría Juvenil, Tribunal para Menores y edificios antes ocupados por Protimbos.

Industria. Por su parte, la industria es representada por la Compañía Coca Cola y la Klocner, dedicadas a producir refresco y empaques para manguera respectivamente. El área ocupada por este uso es de 21.0 hectáreas, lo que significa un 0.78% de la superficie total urbana.

Corredor Urbano (CRU417A). La unidad de medida que se toma para cuantificar los corredores urbanos son los metros lineales (ml.). Para este caso, se tiene una longitud de 4,104.84 ml, y se ubica sobre parte de las vialidades Adolfo López Mateos y la Calzada al Pacífico en la localidad de San Juan de las Huertas.

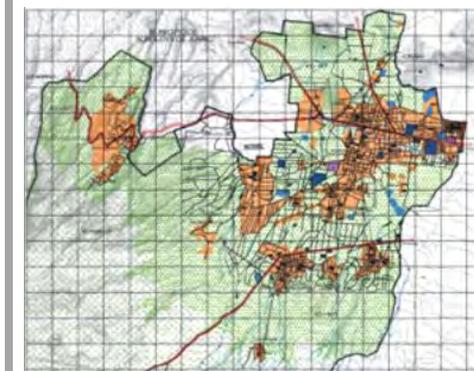
Corredor Urbano (CRU500). Como ya se ha mencionado los corredores urbanos del municipio de Zinacantepec se estructuran a partir de comercios de paso. Este tipo de corredor se encuentra a lo largo de las vialidades Adolfo López Mateos, camino a la Huerta, 16 de Septiembre, Morelos, mientras que para las localidades de San Juan de las Huertas y Santa Cruz Cuauhtenco se ubica sobre la Calzada al Pacífico.

Corredor Urbano (CRU583). Por su parte este corredor se extiende por 1,484 ml. y pasa por las vialidades 16 de Septiembre, calle Adolfo López Mateos y José María Morelos y Pavón.

Corredor Urbano (CRU667). Este corredor urbano se ubica esencialmente en la localidad de San Luis Mextepec sobre la desviación a Almoloya de Juárez y en el camino a la Huerta. Su longitud es de 1,206.40 hectáreas.-

Corredor Urbano (CRU1000). Este tipo de corredor se encuentra a lo largo de las vialidades 16 de Septiembre, Morelos, mientras que para la localidad de San Juan de las Huertas se ubica sobre la Calzada al Pacífico. Su longitud es de 1,270.16 ml.

Las principales actividades que se llevan a cabo en los centros urbanos son servicios administrativos gubernamentales, como ocurre en la cabecera municipal; además de actividades comerciales, como tortillerías, expendios de pan, lonjas mercantiles, papelerías, vinaterías, pollerías, recauderías, misceláneas, centros de copiado, zapaterías, expendio de carnes frías, entre otros.



Estructura urbana actual.

Fuente: Plan Municipal de Desarrollo Urbano.

Fig. 61

Los establecimientos que trascienden para los corredores urbanos son los comercios de paso, entre los que destacan venta de refacciones de vehículos automotores, talacheras, talleres mecánicos, lonjas mercantiles, loncherías, restaurantes, torterías y misceláneas.

3.1.9 ESTRUCTURA VIAL

La estructura vial del municipio está conformada por vialidades de carácter regional, primario y secundario; las cuales permiten la interrelación de la población del municipio y la intra e intercomunicación con los municipios periféricos, distritos, colonias, barrios, colonias y sectores.

De acuerdo a la jerarquía de las vialidades, estas se clasifican en:

a) Vialidad Regional.

En cuanto a las vialidades regionales, se encuentran conformadas por cuatro carreteras, tres de tipo federal libre y una estatal, las cuales permiten interrelacionar al municipio con otras zonas del estado. Estas son:

- Carretera Federal Toluca–Zitácuaro
- Carretera Federal Toluca–Temascaltepec
- Carretera Federal Toluca-Valle de Bravo
- Carretera Estatal Toluca-Almoloya de Juárez

b) Vialidad Primaria.

El sistema vial primario del Municipio se encuentra constituido por las vías de acceso a las distintas localidades que lo integran que permiten la interrelación entre las mismas. Estas son las siguientes:

- Vialidad 16 de Septiembre
- Vialidad José María Morelos antes Camino Viejo a Toluca
- Av. Adolfo López Mateos
- Vialidad Independencia antes Camino a San Antonio Acahualco
- Vialidad Miguel de la Madrid antes Camino a San Pedro Tejalpa

- Av. México
- Av. Morelos
- Circuito Luisa Isabel Campos de Jiménez Cantú.

c) Vialidad Secundaria

Las vialidades secundarias del municipio son aquellas que permiten la conectividad entre las distintas zonas y sectores habitacionales, así como con la vialidad primaria.

Las vías secundarias en su mayoría son de terracería, cuya estructura no permite una articulación e integración adecuada al interior de las áreas urbanas, ya que carecen de sección definida y guarnición. Las vialidades secundarias son las siguientes:

- Camino al fraccionamiento Zamarrero.
- Camino a san Antonio Buenavista.
- Av. Independencia.
- Av. Lerdo de Tejada.
- Av. José María Morelos.
- Av. Canal Lerdo de Tejada.
- Av. Independencia.
- Camino A Tejalpa.
- Camino a San Francisco Tlalcilcalpan
- Camino a San Antonio Acahualco.
- Camino a Santa Cruz Cuauhtenco.
- Av. Dos Cercas.

Según la Junta Local de Caminos de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, la longitud del sistema vial del municipio es de 111.4 Km., de los cuales 21.50 Km., corresponden a vialidades primarias pavimentadas, 55.64Km., a vialidades secundarias pavimentadas, 26.10 Km., de vialidades secundarias revestidas y 7.90 Km., que están representados los caminos rurales revestidos.

El municipio cuenta con vías primarias que permiten la intercomunicación con las localidades que lo integran, en general, las vías de acceso y comunicación se encuentran en regulares condiciones, aunque algunas requieren necesariamente de mantenimiento o bien de obras de conclusión, para que el sistema vial sea eficiente y funcional. Véase el cuadro de vialidades primarias y secundarias.



Vialidad y Transporte

Fuente: Plan Municipal de Desarrollo Urbano.

Fig. 62

EQUIPAMIENTO URBANO

La mayoría de los equipamientos urbanos de corte regional se localizan y concentran en la cabecera municipal, así como en el boulevard Adolfo López Mateos. El análisis de cobertura del equipamiento de los elementos más representativos en el municipio, muestra las siguientes condiciones:

SUBSISTEMA	ELEMENTOS	DIAGNOSTICO	DEMANDA
Educación y Cultura	Planteles educativos de nivel preescolar y primaria.	Su distribución dentro del municipio es uniforme existiendo una adecuada cobertura en cada comunidad que lo compone.	Satisfecha
	Planteles educativos del nivel medio superior.	Se compone de 26 planteles de secundaria y 9 de bachillerato, ubicados en los principales núcleos urbanos del municipio.	Satisfecha
	Universidades y Centros de Investigación.	Existe una universidad en el municipio de carácter particular y un centro de investigación nacional en humanidades.	Insatisfecha
	Bibliotecas públicas y Casa de la Cultura.	Son siete bibliotecas públicas distribuidas en el territorio municipal y una casa de la cultura.	Satisfecha
Salud y Asistencia	Unidades de salud.	Existen 15 unidades de salud aunque solo proporcionan servicio de consulta externa, por lo que si se requiere hospitalización, la población se dirige a municipios aledaños o sanatorios privados.	Insatisfecha
Comercio y Abasto	Mercados municipales y rastros.	Se cuenta con seis mercados municipales, y un rastro que requiere adecuación de sus instalaciones.	Insatisfecha
Comunicaciones y Transportes	Casetas telefónicas, Oficina de correos y telégrafos y Transporte terrestre.	La demanda de líneas telefónicas está cubierta así como la oficina de correos. El sistema de transporte regional integrado por autobuses foráneos y suburbanos y taxis no cubren la totalidad de las zonas urbanas.	Insatisfecha
Recreación y Deporte	Canchas deportivas y Parques.	Existe una Ciudad Deportiva donde hay estadio de beisbol, alberca olímpica, canchas de fútbol soccer, rápido, basquetbol, y frontenis. Además existen más canchas distribuidas en otras localidades. Hay tres parques naturales, uno de ellos, el Parque Nacional Nevado de Toluca, compartido con otros municipios.	Parcialmente satisfecha
Administración Pública y Servicios Urbanos	Cementerios, Control canino.	Existen ocho cementerios en el municipio y un centro municipal de control canino.	Satisfecha
Equipamiento Especial	Centro de rehabilitación.	Hay un centro de rehabilitación para menores en el municipio de cobertura regional.	Satisfecha

Diagnostico del equipamiento urbano actual.

Elaboración propia con datos del Plan Municipal de Desarrollo Urbano.

Tabla 09

El municipio de Zinacantepec forma parte de la Zona Metropolitana de la Ciudad de Toluca, en la cual ocupa el tercer lugar en cuanto a la dinámica de crecimiento poblacional; sin embargo, el papel que desempeña en el esquema de ciudades y la prestación de servicios urbanos en la región, está considerado como un **Municipio con Servicios de Nivel Municipal**, donde la prioridad está encaminada a la consolidación y atracción de población, así como a integrar a la población dispersa y atender sus necesidades en cuanto a la prestación de servicios básicos.

Por otra parte, los servicios y equipamientos de cobertura regional que proporciona el municipio dentro de la zona están integrados por:

- **"El Colegio Mexiquense"**. Este equipamiento educativo se ubica al noreste de la localidad de San Antonio Acahualco.
- **"Centro de Readaptación para Menores"**. Localizado en la vialidad Zinacantepec-Testerazo, al norte de San Crstóbal Tecolit.
- **"Tribunal para Menores Infractores"**. Se encuentra a un costado de la vialidad Zinacantepec-Testerazo, al norte de San Crstóbal Tecolit.
- **"Colegio de Bachilleres"**. El cual se encuentra a un costado de la Vialidad Toluca-Valle de Bravo, al norte de la localidad la Huerta.
- **"CECATI"**. Este equipamiento se ubica a un costado de la vialidad Adolfo López Mateos, al norte de la Colonia Barbabosa.
- **"Universidad Siglo XXI"**. La cual se localiza a un costado de la vialidad Adolfo López Mateos, en la Colonia Ojuelos.
- **"Oficinas de la SAGARPA"**. Localizadas a un costado de la vialidad Adolfo López Mateos, al sur de la Colonia Ojuelos.
- **"Unidad Deportiva Juan Fernández Albarrán"**. Está se localiza a un costado de la vialidad Adolfo López Mateos.

A pesar de contar con estas instalaciones en el municipio, el nivel de servicios no es de cobertura regional, ya que para lograrlo se requiere contar con la capacidad de generar actividad económica a través de la producción de bienes y de la prestación de servicios especializados, que pueden ser distribuidos eficientemente. Asimismo, debe concentrar el equipamiento de nivel regional y contar con una infraestructura vial y sistemas de transporte eficiente, que faciliten la integración inter e intra-regional.

PAISAJE URBANO

En lo referente al paisaje urbano del municipio de Zinacantepec, esta se puede analizar de acuerdo a las áreas que integran su territorio.

Cabecera Municipal. Concentra la mayor parte de los inmuebles históricos y edificaciones con tipología de construcción tradicional de uno a tres niveles, con alturas máximas de 8.5 metros. Los materiales utilizados en las construcciones son el adobe, madera y teja.

La traza es de forma ortogonal regular, pero sus vialidades y banquetas son angostas y carecen de áreas verdes. Estas se encuentran pavimentadas o empedradas, sin embargo, la mayoría presentan malas condiciones físicas.

El primer cuadro de la cabecera municipal, presenta saturación de rutas de transporte público y sitios de taxis, los cuales deterioran en gran medida la imagen urbana del lugar. Asimismo las redes de energía eléctrica, teléfonos, telégrafos y cable de T.V, sobre puestas unas de otras, originan cortos circuitos ocasionales.

De esta forma, en el primer cuadro es indispensable la reglamentación de la imagen urbana para normar el diseño, ubicación y dimensiones de los anuncios comerciales, así como el diseño, tipo de materiales y alturas de las construcciones, para mejorar y preservar la imagen urbana de la cabecera municipal.

Fraccionamientos Residenciales. Estas zonas presentan una traza ortogonal regular previa a la urbanización, las vialidades se encuentran empedradas y pavimentadas, las redes de energía eléctrica, teléfonos y cable de T.V son ocultas y exteriores. Las banquetas son adecuadas con presencia de árboles y arbustos.

Estas zonas habitacionales no cuentan con servicio de transporte público al interior, ni con sitios de taxis y no presentan incompatibilidades de uso del suelo. Las edificaciones son homogéneas y presentan los siguientes materiales: adobe y/o ladrillo en muros, loseta y mosaico en pisos y madera y teja en techos, así como áreas ajardinadas al frente. Además, cuenta con suficientes áreas verdes para la recreación.

Resto de localidades: Presentan una imagen urbana deteriorada, en las cuales las viviendas presentan diferentes tipologías, materiales y densidad de construcción. Además, las construcciones carecen de un diseño propio al contexto histórico urbano. Asimismo, estas zonas presentan una problemática de pérdida de su imagen tradicional, ya que se carece de una estructura urbana que le permita integrarse de manera adecuada. La mayor parte de sus vialidades son de terracería, presentan diversas secciones y se encuentran en mal estado físico; de igual forma, carecen de gran parte de los servicios públicos debido a la dispersión de las viviendas.

Sendas: Están definidas por la estructura vial de tipo lineal destacando la Carretera Toluca-Temascaltepec, Boulevard Adolfo López Mateos y la Carretera Toluca-Santa María del Monte. Asimismo, estos elementos carecen de valor paisajístico o ambiental, a excepción de la vialidad Adolfo López Mateos.

Bordes: Estos se definen por los del tipo natural como son los ríos y arroyos Terrerillos, La Hortaliza, Las Fabrica, La Siervita, Pichontagüi, Cano, Buenavista, La Garrapata, San Miguel, Tata Merced, La Cuchilla, Paso de Vázquez, Las Juntas, Oyamel, Xati, San Pedro, Tejalpa y El Molino. Estos elementos presentan un deterioro considerable, así como la contaminación por desechos sólidos y descargas de aguas negras.



Vista de calles del centro histórico de Zinacantepec.

Figs. 63 y 64

Cabe mencionar, que en el primer cuadro se ubica la Presidencia Municipal, la Plaza Cívica, el Cine, el Mercado y la Iglesia, así como el centro y corredor urbano; sin embargo, se presenta la mezcla del uso habitacional con comercios y servicios, así como la proliferación de anuncios comerciales de diferentes medidas y materiales, por lo que la imagen urbana es heterogénea, ya que las construcciones nuevas y los anuncios no respetan los materiales y estilo arquitectónico originarios del lugar, además de encontrarse en malas condiciones físicas.

HITOS Y PATRIMONIO CULTURAL

Dentro de los elementos visuales de la ciudad que sirven como puntos de referencia o hitos para la población en el ámbito urbano, son:

- Palacio Municipal.
- Mercado Municipal.
- Plaza Central.
- Cerro del Murciélago.
- Volcán.
- La Cruz.
- Ex convento o Museo Virreinal

Nodos: Entre las zonas o puntos a los cuales confluye más la población, se encuentran los siguientes:

- Plaza Central.
- Mercado Municipal.
- Palacio Municipal.
- Iglesias y Parroquias.
- Ciudad Deportiva.



Palacio Municipal de Zinacantepec.

Fig. 65



Polígono de protección del centro histórico
Fuente: Plan Municipal de Desarrollo Urbano.

Fig. 66

El Polígono del Centro Histórico se refiere a la traza histórica donde se encuentra la mayor densidad de monumentos históricos, arquitectura vernácula, artística y elementos histórico-urbanos (escultural, parques, plazas, monumentos conmemorativos, puentes, etc.) con valores relevantes para la población o para la historia local, municipal, estatal o del país y que, por lo tanto, requiere de una protección, normatividad y vigilancia integral.



Ex convento Franciscano de Zinacantepec, del S. XVI.

Fig. 67

En 1987 el Gobierno del Estado de México, con apoyo del fondo Nacional Para Actividades Sociales (FONAPAS), inició la remodelación del Convento Franciscano (siglo XVI). Siendo concluida en 1982, inaugurándose como "Museo de arte Virreinal del Valle de Toluca", en el exterior se puede ver la capilla abierta con sus pinturas murales y frescos, resaltando la imagen de San Francisco de Asís y el Árbol genealógico que brota de su corazón. Los franciscanos aquí iniciaron la evangelización de los indígenas de la región.

A un costado de la capilla abierta se encuentra la pila bautismal monolítica que data del año 1581. En el patio central se conservan aún, en las partes altas, (lado sur y norte), dos relojes de sol. En el interior del convento se hallan 60 cuadros de virreyes y arzobispos de la Nueva España, esculturas como la de "La Magdalena", tallada en madera estofada y policromado del S. XVI, otra de San Francisco, del S. XVII, un Cristo de caña de gran valor artístico y cultural y unas armaduras españolas.

El museo cuenta con una valiosa colección de libros y misales, con los que se ha integrado una biblioteca. De esta forma el ex convento Franciscano de Zinacantepec, que se supone inició su edificación antes de 1550 y su consagración por 1560 ó 1570 aproximadamente, representa un valor histórico religioso que los habitantes del municipio valoran mucho y que el Gobierno Federal lo declaró Monumento Nacional en 1933.

 **Hito.** adj. desus. Persona, cosa o hecho clave y fundamental dentro de un ámbito o contexto.

El Municipio presentan diferentes tipos de riesgos que afectan directamente las condiciones de vida de la población, tal es el caso de los asentamientos que se localizan en la zona boscosa, ya que se encuentra en áreas con pendientes pronunciadas y susceptibles a deslaves, esto con base al CENAPRED, Protección Civil Estatal y Protección Civil Municipal.

Otro riesgo lo constituye la ubicación de viviendas al margen de los cuerpos de agua existentes, ya que representan peligro por presentar suelos inestables y susceptibles a inundación, principalmente en época de lluvias.

Asimismo, dentro del municipio se presentan fenómenos hidrometeorológicos (lluvias torrenciales, granizadas, trombas y heladas) que afectan directamente a la población y sus actividades, principalmente en el sector agrícola.

Respecto a la contaminación La problemática más importante que se presenta en cuanto a las alteraciones del medio natural del municipio, se relaciona con los siguientes aspectos:

Suelo. Algunos factores que afectan la degradación del suelo son: el uso indiscriminado de agroquímicos utilizados en terrenos de cultivo, cuyas infiltraciones provocan la salinización y acidificación dañando la consistencia natural del subsuelo, propiciando la pérdida de fertilidad en la capa edáfica.

Agua. En el municipio, los ríos y arroyos son utilizados para desalojar y conducir las aguas residuales de las localidades, provocando su deterioro ambiental y focos de infección. Un problema importante, es la falta de mecanismos para el tratamiento de aguas negras, provenientes principalmente de las

localidades ubicadas al sur del municipio, ya que estas arrojan sus aguas residuales directamente a los ríos.

Aire. Algunas de las causas que originan la contaminación del aire en el municipio, obedecen fundamentalmente a las emanadas por los procesos de combustión provenientes de fuentes móviles y fijas. A pesar de lo anterior, la contaminación del aire en el municipio no representa un problema considerable, ya que la ventilación originada por los vientos provenientes del sur favorecen la dispersión de esta, además, no existen barreras naturales importantes que impidan la circulación del viento.

Explotación de recursos minerales. Al interior, del territorio municipal se cuenta con ocho minas, ubicadas principalmente en la zona sur del municipio, en las inmediaciones de las localidades de San Juan de las Huertas, La Huerta, Santa Cruz Cuauhtenco y San Pedro Tejalpa, principalmente. De estas, se extraen materiales pétreos como arena, grava y tezontle; sin embargo, las áreas explotadas para la extracción de estos materiales, son abandonadas sin recibir algún tratamiento de recuperación del suelo, originando su erosión y la pérdida de su uso original que era la actividad agrícola.

Contaminación por residuos sólidos. En la actualidad, el tiradero a cielo abierto ocupa una superficie de 4.5 has; se ubica en terrenos inestables, ya que se expanden o contraen según las condiciones climáticas o físicas del lugar. Así mismo, los tiraderos sin control suman una superficie de 1.5 has. La disposición de vehículos para la recolección de basura es otro factor de importancia, contando actualmente con diez unidades recolectoras, insuficientes para satisfacer la demanda del servicio.

Al potencial hídrico proveniente del Nevado de Toluca, no se le ha dado utilidad por lo que se ha optado por la perforación de pozos que suministren de agua potable a las diferentes localidades del municipio, lo que ha ocasionado gradualmente el abatimiento de los mantos freáticos. Por lo anterior y como una medida para la preservación y regeneración de los mantos freáticos, la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos promovió desde 1978, zona de veda a la perforación de pozos, en la cual, se encuentra el municipio de Zinacantepec.

Según el Programa Estatal de Protección al Ambiente (PEPA) 1996-1999, en Zinacantepec se presenta un alto grado de contaminación del agua, generada por descargas industriales, comerciales y de servicios, al igual que por agroquímicos. Cabe mencionar que se cuenta con tres unidades piscícolas, una planta de tratamiento municipal ubicada en la cabecera y una industrial en la planta de la Coca Cola.

Al interior del municipio se tienen registrados 5,374 fuentes de contaminantes móviles y 69 fuentes fijas, 8 industrias catalogadas como de riesgo, 13 tabiqueras, tres gasolineras y dos gaseras. Finalmente, para el año de 1999 se reportaron 73 incendios forestales que afectaron una superficie de 131.50 hectáreas², dañando tanto al medio ambiente, como a los suelos por su alta exposición a la erosión.

3.4 CONDICIONANTES NORMATIVOS

Las normas mínimas que deben cubrirse en la dotación de los diferentes elementos de equipamiento urbano en todo tipo de desarrollos se establecen en la normatividad urbana estatal vigente. Deberán considerarse paralelamente las normas de equipamiento urbano indicadas en el Sistema Normativo de Equipamiento Urbano elaborado por la SEDESOL.

REQUERIMIENTOS DE SEDESOL

La Secretaría de Desarrollo Social, revisa, actualiza e integra el Sistema Normativo de Equipamiento Urbano conjuntamente con otras dependencias y entidades de toda la república con la finalidad de impulsar de manera ordenada el desarrollo urbano del país y el proceso de modernización económica.

El Sistema Normativo de Equipamiento Urbano, está impreso en 6 volúmenes, aporta los elementos, las normas específicas y los criterios básicos para evaluar las demandas y necesidades reales de servicios de la población, en el contexto de cada localidad y de acuerdo con las características de las diversas regiones que integran el país.

De acuerdo al rango de población en el que se encuentra el municipio de Zinacantepec, aplicando el Sistema Normativo de Equipamiento Urbano de la SEDESOL, se debe de contar con el siguiente equipamiento (ver tabla 09), asimismo se determina el requerimiento de cada uno para el año 2005 y 2010.

Los elementos de equipamiento que por sus características son más parecidos a este proyecto son el Centro de Bachillerato Tecnológico Agropecuario (CBTA) y el Instituto Tecnológico Agropecuario (ITA).

SUBSISTEMA	ELEMENTOS	UBS	UBS EXISTENTES	DÉFICIT 2000	REQ. 2005	REQ. 2010
Educación	Centro de desarrollo infantil.	Aula	0	3	0	0
	Centro de atención preventiva de educación preescolar.	Aula	0	11	2	1
	Esc. especial para atípicos.	Aula	0	8	1	1
	Centro de capacitación para el trabajo.	Taller	0	7	1	1
	CONALEP	Aula	0	3	0	0
	Centro de Bachillerato Tecnológico Industrial y de Servicios (CBETIS).	Aula	0	8	1	1
	Centro de Bachillerato Tecnológico Agropecuario (CBTA).	Aula	0	2	0	0
	Instituto Tecnológico.	Aula	25	3	0	0
	Universidad estatal.	Aula	0	26	4	3
	Unidad pedagógica nacional.	Aula	0	5	1	1
Cultura	Museo de arte.	m2	0	831	120	109
	Teatro.	Butaca	0	260	37	134
	Escuela integral de artes.	Aula	0	12	2	2
	Centro Social Popular.	m2	0	4	1	1
	Auditorio municipal.	Butaca	0	1	0	0
Salud	Centro de salud urbano.	Consultorio	0	10	1	1
	Hospital general.	Cama	0	50	7	7
	Unidad de medicina familiar.	Consultorio	0	26	4	3
	Puesto de socorro CRM.	Carro	0	21	3	3
Asistencia Social	Centro de urgencias CRM.	Cama	0	21	3	3
	Centro de Asistencia de Desarrollo Infantil (Guardería CADII).	Aula	0	108	16	14
Transporte	Centro de Desarrollo Comunitario.	Aula	0	89	13	12
	Central de Autobuses.	Cajón	0	16	2	2
Recreación	Área de Ferias y Exp.	m2	0	12,466	1,797	1,641
	Cine.	Butaca	0	1247	180	164
Servicios Urbanos	Central de Bomberos.	Cajón	0	12	2	2

Déficit actual y requerimiento de equipamiento.
Fuente: Plan Municipal de Desarrollo Urbano.

Tabla 10

El formulario muestra los datos de localización y dotación regional y urbana para un instituto tecnológico agropecuario. Incluye secciones para: LOCALIZACIÓN Y DOTACIÓN REGIONAL Y URBANA, SISTEMA NORMATIVO DE EQUIPAMIENTO, y OBSERVACIONES. Se detallan datos como el tipo de población (urbana o rural), el nivel de servicio, y el radio de servicio regional recomendado (150 a 200 kilómetros).

Cedula técnica para la Localización y Dotación Regional y Urbana para un Instituto Tecnológico Agropecuario.
Fig. 68

Inmueble en el que funciona una escuela de nivel superior, área licenciatura tecnológica, en el cual se imparten conocimientos en un periodo de 3 a 5 años, a alumnos egresados de escuelas del nivel medio superior técnico.

A través de este Instituto la educación superior se ha extendido a sectores sociales más amplios, creando cuadros técnicos, científicos y de investigación en la licenciatura tecnológica agropecuaria, con carácter terminal y a la vez propedéutica para el nivel superior, área de posgrado, que en la mayoría de los casos ocupa el mismo inmueble.

Está conformado por un área académica donde se dispone de aulas, administración, biblioteca, sala de audiovisual, bodega, servicio médico, cooperativa, sanitarios, laboratorio, cafetería, almacén, intendencia, baños y vestidores, talleres, estacionamientos, instalaciones deportivas, áreas verdes y libres; así mismo, cuenta con zona para la posta agropecuaria que incluye las unidades de explotación lechera, porcina, avícola y agrícola, estableciendo esta última en una superficie de terreno mínima de 5 hectáreas.

Para establecer una escuela de este tipo, se recomienda hacerlo en ciudades mayores de 100,000 habitantes, mediante el módulo tipo de

PLANES ESTRATEGICOS

• Plan Nacional de Desarrollo 2000-2006.

Para cumplir eficazmente con los planteamientos del Plan Nacional de Desarrollo, el Gobierno Federal ha creado tres comisiones conformadas por dependencias y entidades de la administración pública, las cuales son:

- 1.- Comisión para el Desarrollo Social y Humano.
- 2.- Comisión para el Crecimiento con Calidad, y
- 3.- Comisión de Orden y Respeto.

Las tres comisiones están apoyadas por una fuerte inversión en capital humano, donde la educación es la verdadera palanca para el progreso individual, la mejor avenida para la movilidad social y la estrategia adecuada para ganar nuestro futuro.

El Plan Nacional de Desarrollo 2000-2006 es una etapa de proceso que permite vertebrar las iniciativas ciudadanas, alcanzar objetivos concretos y encaminar al país hacia una visión de largo plazo. Por ello, este documento marca un rumbo, objetivos y estrategias claras, pero al mismo tiempo está abierto a las adecuaciones que los nuevos acontecimientos demanden para el bienestar del país, que se plantearán en los programas sectoriales, regionales, especiales e institucionales y en los programas operativos anuales.

• Plan de Desarrollo del Estado de México 1999-2005.

El Plan Estatal de Desarrollo del Estado de México define como prioridad ocho ejes rectores para el desarrollo del Estado, los cuales son:

- Seguridad pública y procuración de justicia, que garantice la seguridad de la personas y de su patrimonio.

- Desarrollo económico y empleo, que fomente la actividad económica, la creación y conservación de empleos, mediante la atracción de la inversión productiva que aliente la formación del capital humano y el intercambio comercial.
- Desarrollo social y combate a la pobreza, mediante una política social integral orientada a promover el acceso de la población a una ingesta nutritiva; a una atención médica suficiente y efectiva, así como a una vivienda digna y educación de calidad.
- Desarrollo regional, que potencie los recursos con la vocación de las propias regiones.
- Modernización integral de la administración pública, basada en indicadores de desempeño, a partir de la desregularización, simplificación administrativa y la profesionalización de los servidores públicos.
- Desarrollo urbano sustentable, que promueva un crecimiento ordenado de los centros de población, en armonía con el medio ambiente, a través de desarrollo de la infraestructura básica y de comunicaciones, y la prestación de servicios públicos de calidad.
- Financiamiento para el desarrollo, que permita la atención de los rezagos y las nuevas demandas sociales.
- Desarrollo político, que impulse al federalismo y al desarrollo municipal, que garantice el ejercicio de los derechos y estimule la participación de la sociedad.

Programas de desarrollo urbano. Los programas de desarrollo urbano son instrumentos de ejecución de las políticas y las estrategias del Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Zinacantepec para el logro de sus objetivos y metas; en ellos se precisaran las acciones a realizar, se determinarán los responsables y se establecerán los plazos para sus cumplimientos, de conformidad con los recursos y medios disponibles.

Plan Regional del Valle de Toluca.

La versión preliminar del Plan contempla los siguientes aspectos:

Cubrir aspectos de desarrollo humano sustentable de formación de capacidades humanas, uso que la comunidad hace de las capacidades adquiridas para el descanso, la producción o las actividades culturales, sociales y políticas, así como la conservación, preservación y mejoramiento del medio ambiente.

Las áreas con valor ecológico para la sustentabilidad serán no urbanizables y se fijarán sus límites precisos.

Plan de Desarrollo Municipal de Zinacantepec 2000-2003

El Plan de Desarrollo Municipal establece como programas prioritarios para el crecimiento económico y social del municipio, los siguientes:

- La seguridad pública y protección civil.
- El desarrollo económico y el empleo.
- El desarrollo social y combate a la pobreza.
- El desarrollo urbano sustentable.
- La modernización integral de la administración pública municipal.
- Financiamiento para el desarrollo.

Como parte de los objetivos de desarrollo municipal en materia de desarrollo urbano se establecen los siguientes:

- Regular el uso del suelo, regularizar la tenencia de la tierra y orientar el crecimiento urbano, en las disposiciones del Plan Estatal de Desarrollo Urbano y en cumplimiento a la Ley de Asentamientos Humanos del Estado de México.
- Ampliar y mejorar la introducción de infraestructura, equipamiento y servicios públicos, la cual se programará atendiendo a un sistema integral de servicios.
- Impulsar un desarrollo vigoroso, estable y ecológicamente sustentable, a partir de la organización de todos los factores económicos del municipio y de la promoción de programas.

Acciones Requeridas para el Desarrollo

Para consolidar lo planteado en la prospectiva municipal, se han trazado lineamientos estratégicos para el municipio de Zinacantepec:

Para el caso del equipamiento educativo se tiene:

- Fomentar el establecimiento de escuelas de educación media superior, y técnica.
- Mejorar las condiciones materiales de los equipamientos educativos del Municipio.
- Promover la construcción de unidades educativas de nivel superior.

REGLAMENTACIÓN

El Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Zinacantepec refiere que no se tiene un reglamento local para construcciones por lo que se tomará como base el Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal. A continuación se mostrarán los artículos más significativos que fueron considerados en la elaboración del proyecto.

Artículo 5.- Para efectos de este Reglamento, las edificaciones en el Distrito Federal se clasificarán en los siguientes géneros y rangos de magnitud:

GÉNERO	MAGNITUD E INTENSIDAD DE OCUPACIÓN
II.4 Educación y cultura	hasta 250 concurrentes
II.4.2 Educación media	hasta 4 niveles
II.4.3 Educación superior	de 5 hasta 10 niveles
II.4.6 Centros de información (por ej.: archivos, centros procesadores de información, bibliotecas, hemerotecas)	Hasta 500 m ² más de 500 m ² hasta 4 niveles más de 4 niveles.
IV. ESPACIOS ABIERTOS	
IV.1 Plazas y explanadas	Hasta 1,000 m ² más de 1,000 m ² hasta 10,000 m ² más de 10,000 m ² .
IV.2 Jardines y parques	Hasta 1 ha. de más de 1 ha. hasta 5 has. de más de 5 has. hasta 50 has. más de 50 has.

Artículo 95.- La distancia desde cualquier punto en el interior de una edificación a una puerta, circulación horizontal, escalera o rampa, que conduzca directamente a la vía pública, áreas exteriores o al vestíbulo de acceso de la edificación, medidas a lo largo de la línea de recorrido, será de treinta metros como máximo, excepto en edificaciones de habitación, oficinas, comercio e industrias, que podrá ser de cuarenta metros como máximo.

Estas distancias podrán ser incrementadas hasta en un 50% si la edificación o local cuenta con un sistema de extinción de fuego según lo establecido en el artículo 122 de este Reglamento.

Artículo 97.- Las edificaciones para la educación deberán contar con áreas de dispersión y espera dentro de los predios, donde desemboquen las puertas de salida de los alumnos antes de conducir a la vía pública, con dimensiones mínimas de 0.10 m² por alumno.

Artículo 98.- Las puertas de acceso, intercomunicación y salida deberán tener una altura de 2.10 m. cuando menos; y una anchura que cumpla con la medida de

0.60 m. por cada 100 usuarios o fracción, pero sin reducir los valores mínimos que se establezcan en las Normas Técnicas Complementarias, para cada tipo de edificación.

Artículo 99.- Las circulaciones horizontales, como corredores, pasillos y túneles deberán cumplir con una altura mínima de 2.10 m. y con una anchura adicional no menor de 0.60 m. por cada 100 usuarios o fracción, ni menor de los valores mínimos que establezcan las Normas Técnicas Complementarias para cada tipo de edificación.

Artículo 100.- Las edificaciones tendrán siempre escaleras o rampas peatonales que comuniquen todos sus niveles, aun cuando existan elevadores, escaleras eléctricas o montacargas, con un ancho mínimo de 0.75 m. y las condiciones de diseño que establezcan las Normas Técnicas Complementarias para cada tipo de edificación.

Artículo 101.- Las rampas peatonales que se proyecten en cualquier edificación deberán tener una pendiente máxima de 10%, con pavimentos antiderrapantes, barandales en uno de sus lados por lo menos y con las anchuras mínimas que se establecen para las escaleras en el artículo anterior.

Artículo 102.- Salida de emergencia es el sistema de puertas, circulaciones horizontales, escaleras y rampas que conducen a la vía pública o áreas exteriores comunicadas directamente con ésta, adicional a los accesos de uso normal, que se requerirá cuando la edificación sea de riesgo mayor según la clasificación del artículo 117 de este Reglamento y de acuerdo con las siguientes disposiciones:

- I. Las salidas de emergencia serán en igual número y dimensiones que las puertas, circulaciones horizontales y escaleras a que se refieren los artículos 98 a 100 de este Reglamento y deberán cumplir con todas las demás disposiciones establecidas en esta sección para circulaciones de uso normal;
- II. No se requerirán escaleras de emergencia en las edificaciones de hasta 25.00 m. de altura, cuyas escaleras de uso normal estén ubicadas en locales en planta baja abiertos al exterior en por lo menos uno de sus lados, aun cuando

sobrepasen los rangos de ocupantes y superficie establecidos para edificaciones de riesgo menor en el artículo 117 de este Reglamento;

- III. Las salidas de emergencia deberán permitir el desalojo de cada nivel de la edificación, sin atravesar locales de servicio como cocinas y bodegas; y
- IV. Las puertas de las salidas de emergencia deberán contar con mecanismos que permitan abrirlas desde dentro mediante una operación simple de empuje.

Artículo 116.- Las edificaciones deberán contar con las instalaciones y los equipos necesarios para prevenir y combatir los incendios.

Los equipos y sistemas contra incendios deberán mantenerse en condiciones de funcionar en cualquier momento para lo cual deberán ser revisados y probados periódicamente. El propietario o el Director Responsable de Obra designado para la etapa de operación y mantenimiento, en las obras que se requiera según el artículo 64 de este Reglamento, llevará un libro donde registrará los resultados de estas pruebas y lo exhibirá a las autoridades competentes a solicitud de éstas.

El Departamento tendrá la facultad de exigir en cualquier construcción las instalaciones o equipos especiales que, establezcan las Normas Técnicas Complementarias, además de los señalados en esta sección.

Artículo 117.- Para efectos de esta sección, la tipología de edificaciones establecida en el artículo 5 de este Reglamento, se agrupa de la siguiente manera:

- I. De riesgo menor son las edificaciones de hasta 25.00 m. de altura, hasta 250 ocupantes y hasta 3,000 m², y
- II. De riesgo mayor son las edificaciones de más de 25.00 m. de altura o más de 250 ocupantes o más de 3,000 m² y, además, las bodegas, depósitos e industrias de cualquier magnitud, que manejen madera, pinturas, plásticos, algodón y combustibles o explosivos de cualquier tipo.

El análisis para determinar los casos de excepción a esta clasificación y los riesgos correspondientes se establecerán en las Normas Técnicas Complementarias

Artículo 118.- La resistencia al fuego es el tiempo que resiste un material al fuego directo sin producir flama o gases tóxicos, y que deberán cumplir los elementos constructivos de las edificaciones según la siguiente tabla:

ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS	RESISTENCIA MINIMA AL FUEGO EN HORAS	
	EDIFICACIONES DE RIESGO MAYOR	EDIFICACIONES DE RIESGO MENOR
Elementos estructurales (columnas, vigas, trabes, entrepisos, techos, muros de carga) y muros en escaleras, rampas y elevadores	3	1
Escaleras y rampas	2	1
Puertas de comunicación a escaleras, rampas y elevadores	2	1
Muros interiores divisorios	2	1
Muros exteriores en colindancias y muros en circulaciones horizontales	1	1
Muros en fachadas	Material incombustible (a)	

a) Para los efectos de este Reglamento, se consideran materiales incombustibles los siguientes: adobe, tabique, ladrillo, block de cemento, yeso, asbesto, concreto, vidrio y metales.

Artículo 119.- Los elementos estructurales de acero de las edificaciones de riesgo mayor, deberán protegerse con elementos o recubrimientos de concreto, mampostería, yeso, cemento portland con arena ligera, perlita o vimiculita, aplicaciones a base de fibras minerales, pinturas retardantes al fuego u otros materiales aislantes que apruebe el Departamento, en los espesores necesarios para obtener los tiempos mínimos de resistencia al fuego establecidos en el artículo anterior.

Artículo 154.- Las instalaciones hidráulicas de baños y sanitarios deberán tener llaves de cierre automático o aditamentos economizadores de agua; los excusados tendrán una descarga máxima de seis litros en cada servicio; las regaderas y los mingitorios, tendrán una descarga máxima de diez litros por minuto, y dispositivos de apertura y cierre de agua que evite su desperdicio; y los lavabos, y las tinas, lavaderos de ropa y fregaderos tendrán llaves que no consuman más de diez litros por minuto.

TRANSITORIOS
A.- REQUISITOS MINIMOS PARA ESTACIONAMIENTO.
I. Número mínimo de cajones:

TIPOLOGIA	NUMERO MINIMO DE CAJONES
II. SERVICIOS	
II.4.2. Educación media y superior	1 por 40 m2 construidos
II.4.3. Educación Superior	1 por 25m2 construidos

B.- REQUERIMIENTOS MINIMOS DE HABITABILIDAD Y FUNCIONAMIENTO.

TIPOLOGÍA LOCAL	DIMENSIONES ÁREA O ÍNDICE	LIBRES LADO (METROS)	MÍNIMAS ALTURA (METROS)
II.4. EDUCACION Y CULTURA EDUCACION ELEMENTAL, MEDIA Y SUPERIOR			
Aulas	0.9 m2/alumno	-----	2.70
Superficie total, predio	2.50 m2/alumno	-----	-----
CENTROS DE INFORMACION			
Salas de lectura	2.5 m2/lector	-----	2.50
Acervos	1.50 libros/m2	-----	2.50
DEPORTES Y RECREACION			
Graderías	0.45/asiento	-----	3.00

C. REQUERIMIENTOS MINIMOS DE SERVICIO DE AGUA POTABLE.

TIPOLOGÍA	SUBGÉNERO	DOTACIÓN MÍNIMA	OBSERVACIONES
II.4. EDUCACION Y CULTURA			
	Educación media y superior	25 Lts./alumno/turno	a,b,c
II.5. RECREACION			
	Dotación para animales, en su caso	25 Lts./animal/día	b
	Deportes al aire libre con baño y vestidores	150 Lts./asistente/día	a
	Estadios	10 Lts./asiento/día	a,c

Observaciones.

- Las necesidades de riego se considerarán por separado a razón de 5 Lts./m²/día.
- Las necesidades generadas por empleados o trabajadores se considerarán por separado la razón de 100 Lts./trabajador/día.
- En lo referente a la capacidad del almacenamiento de agua para sistemas contra incendios deberá observarse lo dispuesto en el artículo 122 de este Reglamento.

VII. Las medidas de los cajones de estacionamientos para coches serán de 5.00 x 2.40 m. Se podrá permitir hasta el cincuenta por ciento de los cajones para coches chicos de 4.20 x 2.20 m.;

D.- REQUERIMIENTO MINIMOS DE SERVICIOS SANITARIOS.

TIPOLOGÍA	MAGNITUD	EXCUSADOS	LAVABOS	REGADERAS
II.4. EDUCACION Y CULTURA				
EDUCACION ELEMENTAL MEDIA SUPERIOR				
	Cada 50 alumnos	2	----	
	Hasta 75 alumnos	3	----	
	De 76 a 150	4	----	
	Cada 75 adicionales o fracción	2	----	
CENTROS DE INFORMACION				
	Hasta 100 personas	2	----	
	De 101 a 200	4	----	
	Cada 200 adicionales o fracción	2	----	
II.5. RECREACION				
Canchas y centros deportivos				
	Hasta 100 personas	2	2	2
	De 101 a 200	4	4	4
	Cada 200 personas adicionales o fracción	2	2	2
Estadios				
	Hasta 100 personas	2	2	----
	De 101 a 200	4	4	----
	Cada 200 personas adicionales o fracción	2	2	----

V. Los excusados, lavabos y regaderas a que se refiere la tabla de la fracción anterior, se distribuirán por partes iguales en locales separados para hombres y mujeres. En los casos en que se demuestre el predominio de un sexo sobre otro entre los usuarios, podrá hacerse la proporción equivalente, señalándolo así en el proyecto;

VII. Todas las edificaciones, excepto de habitación y alojamiento, deberán contar con bebederos o con depósitos de agua potable en proporción de uno por cada treinta trabajadores o fracción que exceda de quince, o uno por cada cien alumnos, según sea el caso;

IX. En los espacios para muebles sanitarios se observarán las siguientes dimensiones mínimas libres

		FRENTE (M.)	FONDO (M.)
Baños Públicos	Excusado	0.75	1.10
	Lavabo	0.75	0.90
	Regadera	0.80	0.80
	Regadera a presión	1.20	1.20

E.- REQUISITOS MINIMOS DE VENTILACION.

I. Los locales habitables y las cocinas domésticas en edificaciones habitacionales, los locales habitables en edificios de alojamiento, los cuartos de encamados en hospitales y las aulas en edificaciones para educación elemental y media, tendrán ventilación natural por medio de ventanas que den directamente a la vía pública, terrazas, azoteas, superficies descubiertas, interiores o patios que satisfagan lo establecido en el literal G de este artículo. El área de aberturas de ventilación no será inferior al 5% del área del local;

II. Los demás locales de trabajo, reunión o servicio en todo tipo de edificación tendrán ventilación natural con las mismas características mínimas señaladas en el inciso anterior, o bien, se ventilarán con medios artificiales que garanticen durante los períodos de uso, los siguientes cambios del volumen de aire del local:

F.- REQUISITOS MINIMOS DE ILUMINACION.

I. Los locales habitables y las cocinas domésticas en edificaciones habitacionales, locales habitables en edificios de alojamiento, aulas en las edificaciones de educación elemental y media, y cuartos para encamados en hospitales, tendrán iluminación diurna natural por medio de ventanas que den directamente a la vía pública, terrazas, azoteas, superficies descubiertas, interiores o patios que satisfagan lo establecido en el literal G de este artículo. El área de las ventanas no será inferior a los siguientes porcentajes, correspondientes a la superficie del local, para cada una de las orientaciones:

Norte:	15.0%
Sur:	20.0%
Este y Oeste:	17.5%

II. Los locales cuyas ventanas estén ubicadas bajo marquesinas, techumbres, pórticos o volados, se considerarán iluminadas y ventiladas naturalmente cuando dichas ventanas se encuentren remetidas como máximo la equivalente a la altura de piso a techo de la pieza o local;

Los niveles de iluminación en luxes que deberán proporcionar los medios artificiales serán, como mínimo, los siguientes:

TIPO	LOCAL	NIVEL DE ILUMINACION EN LUXES
II.4. EDUCACION Y CULTURA	Aulas	250
	Talleres de laboratorios	300
Instalaciones para la información	Salas de lectura	250

G.- REQUISITOS MINIMOS DE LOS PATIOS DE ILUMINACION.

I. Las disposiciones contenidas en este literal conciernen a patios con base de forma cuadrada o rectangular. Cualquier otra forma deberá requerir de autorización especial por parte del Departamento;

II. Los patios de iluminación y ventilación natural tendrán por lo menos, las siguientes dimensiones, que no serán nunca menores de 2.50 m. salvo los casos enumerados en la fracción III.

Para circulaciones horizontales y verticales en todas las edificaciones, excepto de habitación, el nivel de iluminación será de, cuando menos, 100 luxes; para elevadores, de 100; y para sanitarios en general, de 75.

TIPO DE LOCAL	DIMENSION MINIMA (EN RELACION A LA ALTURA DE LOS PARAMENTOS DEL PATIO)
Locales habitables, de comercio y oficinas	1/3
Locales complementarios	1/4
Para cualquier otro tipo de local	1/5

H. DIMENSIONES MINIMAS DE PUERTAS

TIPO DE EDIFICACION	TIPO DE PUERTA	ANCHO MINIMO
II.4. Educación y cultura	Acceso principal a)	1.20 m.
Educación elemental media y superior	Aulas	0.90 m.

I.- DIMENSIONES MINIMAS DE CIRCULACIONES HORIZONTALES

TIPO DE EDIFICACION	CIRCULACION HORIZONTAL	DIMENSIONES ANCHO	MINIMAS ALTURA
II.4. Educación y Cultura	Corredores comunes a dos o más aulas	1.20 m.	2.30 m.

J.- REQUISITOS MINIMOS PARA ESCALERAS

I. Ancho mínimo. El ancho de las escaleras no será menor de los valores siguientes, que se incrementarán en 0.60 m., por cada 75 usuarios o fracción:

TIPO DE EDIFICACIONES	TIPO DE ESCALERA	ANCHO MINIMO
II.4. Educación y cultura	En zonas de aulas	1.20 m.

II. Condiciones de diseño:

- a) Las escaleras contarán con un máximo de quince peraltes entre descansos;
- b) El ancho de los descansos deberá ser, cuando menos, igual a la anchura reglamentaria de la escalera;
- c) La huella de los escalones tendrá un ancho mínimo de 25 cm., para lo cual, la huella se medirá entre las proyecciones verticales de dos narices contiguas;
- d) El peralte de los escalones tendrá un máximo de 18 cm. y un mínimo de 10 cm. excepto en escaleras de servicio de uso limitado, en cuyo caso el peralte podrá ser hasta de 20 cm.;

3.5 CONCLUSIONES

Para llevar a cabo un proyecto arquitectónico se tiene que conocer el medio ambiente tanto natural como urbano donde será situado, además se necesitan conocer las normas y reglamentaciones que apliquen para cualquier construcción. A estos aspectos a estudiar se le conoce como condicionantes.

El municipio de Zinacantepec se encuentra en la parte occidental del Valle de Toluca, en la meseta más alta del país a una altura que va de los 2,750 a los 3,200 m.s.n.m., tiene un territorio de 309.81 km², que representa el 1.42% del territorio del estado de México. Presenta una temperatura media anual promedio de 13.4°C, una máxima promedio de 20.9°C en los meses de marzo, abril y mayo; la temperatura mínima promedio es de 1.4°C durante los meses de diciembre, enero y febrero. La humedad es en promedio superior al 70% lo cual conjugado con las bajas temperaturas provocan heladas. La precipitación se tiene registrada de 804.5 a 1,215 mm. anuales promedio, con mayor presencia en los meses de mayo a octubre. Los vientos dominantes proviene la mayor parte del año del sur-suroeste y suroeste, con velocidades promedio que van de los 2.4 a los 3.9 m/s.

La topografía del municipio en su mayoría es accidentada con el 55% del territorio, semiplana con el 35% y plana con el 10%. Al sur del municipio se encuentran dos volcanes, el nevado de Toluca y el Volcán gordo. El resto del municipio presenta otras elevaciones menores donde hay presencia de algunos asentamientos humanos. La hidrografía está compuesta por más de quince ríos y arroyos permanentes e intermitentes que recorren el municipio además de cuerpos de agua como bordos, lagunas, un manantial y varios pozos profundos.

Por la cercanía que tiene el parque nacional Nevado de Toluca, la vegetación en su mayoría es boscosa, donde destacan: el pino, cedro, oyamel, sauce llorón, encino y roble. La fauna encontrada es variada y se pueden encontrar: ardillas, tlacuaches, zorrillos, coyotes, tejones, águilas reales, buitres, búhos y culebras de agua.

El Nevado de Toluca contaba con 54 mil hectáreas arboladas cuando fue declarado parque nacional en 1936, no obstante se ha talado intensivamente en los últimos 30 años y no conserva más de 17 mil has. de bosques enfermos. Junto a esta problemática, los asentamientos de los alrededores y la consiguiente contaminación de ríos perturban el equilibrio ecológico que por cientos de años se ha mantenido.

Con base en el uso actual del suelo y las condiciones topográficas, geológicas y edafológicas, se determinaron las zonas aptas y no aptas al desarrollo urbano.

Zona Noroeste del Municipio. Esta zona corresponde al área urbana actual integrada por las localidades de Zinacantepec, San Luis Mextepec, San Cristóbal Tecolot, San Antonio Acahualco, San Pedro Tejalpa, San Juan de las Huertas, La Huerta y Santa Cruz Cuauhtenco, limita al norte con los municipios de Toluca y Almoloya de Juárez, y al oriente con Toluca. Presenta pendientes de 0 a 6%, por lo que es apta al desarrollo urbano; pero presenta restricciones por la unidad de suelo aluvial, debido a las limitaciones con relación a la capacidad de carga y vulnerabilidad sísmica, así como por el tipo de rocas, presentan restricciones por las capas masivas y la permeabilidad media. Sin embargo, las condiciones edafológicas, geológicas y topográficas del área, permiten el desarrollo de los asentamientos humanos, así como el desarrollo de las actividades agropecuarias.

Por otra parte, la mayor parte del territorio municipal presenta usos agropecuarios y forestales, con una superficie en el orden de 9,222.9 ha y 18,933.79 ha, respectivamente, representando ambos 91.07% de la superficie total; en la cual se siembra maíz, papa, avena y alfalfa, entre los más importantes.

Asimismo, la actividad pecuaria es variada y se destina a la cría de aves, ganado bovino, porcino, ovino y conejo, entre los más importantes; el destino de la producción es básicamente para la comercialización.

CUADRO DE RESUMEN

SUBTEMA	OBJETIVOS DE ESTUDIO	APORTACIÓN AL DESARROLLO DEL PROYECTO
Medio físico natural. <ul style="list-style-type: none"> - <i>Climatología</i> - <i>Factores del clima.</i> - <i>Elementos del clima.</i> - <i>Aspectos fisiográficos.</i> - <i>Hidrografía.</i> - <i>Flora y fauna.</i> - <i>Deterioro ambiental.</i> 	Conocer las condiciones del entorno natural del terreno donde se desplantará el proyecto, para obtener un mejor aprovechamiento de estas condiciones al diseñar los espacios arquitectónicos. Para lo cual, se analizarán los elementos climáticos como temperatura, precipitación, humedad, presión, vientos, y radiación solar entre otros. También se estudiarán otros factores naturales como la topografía, fisiografía, orografía, hidrografía, flora y fauna y contaminación ambiental.	La temperatura en general del municipio es templada con tendencia a fría en invierno, pero aún así es apta para las actividades agropecuarias. Se construirán invernaderos para proteger de las heladas los cultivos más delicados, y se cuidará la orientación de las granjas para evitar pérdidas lo menos posible de crías. La precipitación se presenta durante todo el año pero de forma más abundante entre los meses de mayo a octubre, por lo que se construirá un sistema de captación de aguas pluviales para reutilizarlas en el riego de parcelas y jardines. La disposición de las granjas estarán orientadas de tal manera que los vientos dominantes eviten llevar malos olores a zonas habitables dentro del proyecto. El tipo de suelo del proyecto es Vertisol, considerado altamente productivo para el desarrollo agrícola. La presencia de algunos ríos y cuerpos de agua sugiere que el nivel freático es alto por lo que se contempla la construcción de un pozo que satisfaga la demanda de agua potable. Los arboles que se plantarán en los jardines será del mismo tipo que los que se encuentran en el municipio.
Estructura urbana. <ul style="list-style-type: none"> - <i>Crecimiento histórico.</i> - <i>Uso del suelo.</i> - <i>Estructura vial.</i> - <i>Equipamiento urbano</i> - <i>Paisaje urbano.</i> - <i>Hitos y patrimonio cultural.</i> - <i>Riesgos urbanos y contaminación.</i> 	Mostrar los aspectos urbanos del municipio para conocer la infraestructura existente y así aprovecharla de mejor manera para evitar futuros gastos innecesarios en equipamiento. Identificar si hay un lenguaje arquitectónico propio para que el aspecto del proyecto no esté fuera del contexto urbano y cultural del municipio.	La mayor parte del territorio está catalogado con uso de suelo forestal por la presencia del parque nacional Nevado de Toluca con poco más del 60% del territorio municipal, el uso de suelo agrícola representa casi el 30% y por último el uso de suelo urbano con un 9%, esto nos muestra la importancia que tienen las actividades del sector primario en el desarrollo del municipio, por lo que el proyecto será bien recibido dentro de la población. Se ubicó que el terreno seleccionado para el proyecto se encuentra sobre un importante corredor urbano que comunica a Zinacantepec con Toluca y con Zitácuaro, por lo que se tomarán medidas para evitar entorpecer el tránsito de la vialidad en los accesos al plantel. En el diagnostico de equipamiento la demanda de escuelas de nivel superior es insatisfecha por lo que es necesario contar con un plantel educativo con las características de este proyecto. El paisaje urbano fuera del polígono del centro histórico es en general deteriorado sin un diseño propio al contexto histórico, por lo que en el proyecto se retomarán arquitectónicamente elementos de las referencias visuales o hitos que existan dentro del municipio, con la finalidad de que el proyecto se integre a su coyuntura urbana y cultural.
Condiciones normativas. <ul style="list-style-type: none"> - <i>Requerimientos de Sedesol.</i> - <i>Planes estratégicos.</i> - <i>Reglamentación.</i> 	Conocer los lineamientos existentes que condicionen la realización de un proyecto de esta naturaleza tanto para la dotación de equipamiento como para la realización de construcciones nuevas con la finalidad de evitar incumplirlas.	Se encontró en los requerimientos de SEDESOL, que para un tamaño de población como la de Zinacantepec es indispensable un proyecto similar al de la UTEA, por lo que estaría cumpliendo con esta norma. Dentro de las acciones requeridas en los planes de desarrollo nacional, estatal, regional y municipal está la de fomentar el desarrollo de la población a través de equipamiento, el cual también se estaría cumpliendo. Por otro lado, Zinacantepec no cuenta con un reglamento de construcciones propio, por lo que se diseñará con base al Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal, ya que es el más completo y de mayor uso en el país.

CAPITULO I MARCO GENERAL

CAPITULO II ANTECEDENTES

CAPITULO III MARCO CONTEXTUAL (CONDICIONANTES)

CAPITULO IV MARCO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL (DETERMINANTES)

- 4.1 DEMOGRAFÍA
 - 4.1.1 Antecedentes
 - 4.1.2 Generalidades
 - 4.1.3 Estructura poblacional
 - 4.1.4 Dinámica poblacional
- 4.2 FACTORES ECONÓMICOS
 - 4.2.1 Población económicamente activa
 - 4.2.2 PEA por sector económico
 - 4.2.3 Distribución de la PEA empleada por actividad
 - 4.2.4 PEA por localidad
- 4.3 FACTORES CULTURALES
 - 4.3.1 Educación
 - 4.3.2 Grupos étnicos
- 4.4 CONCLUSIONES

CAPITULO V MARCO DE REFERENCIA

CAPITULO VI MARCO METODOLÓGICO

CAPITULO VII PROYECTO ARQUITECTÓNICO

CONCLUSIONES

BIBLIOGRAFÍA



“

Todos tenemos nuestra casa, que es el hogar privado; y la ciudad, que es el hogar público”.



Enrique Tierno Galván (1918-1986)
Político, sociólogo y ensayista español.

4.1 DEMOGRAFÍA

4.1.1 ANTECEDENTES

La población de Zinacantepec tiene sus orígenes en los antiguos asentamientos que formaron los matlatzincas en la parte en la parte norte del actual territorio y los otomíes en la porción sur.

El otomí aún habita en diversas localidades dentro del municipio como San Antonio Acahualco, El Murciélago, San Luís Mextepec, San Lorenzo Cuauhtenco, Santa María del Monte, San Cristóbal Tecolit y San Miguel Zinacantepec, esta última representa la cabecera municipal. En cambio del matlatzinca no quedan más que algunos pocos rastros y huellas de su presencia al norte del municipio.

Otomíes y matlatzincas formaban parte de la tribu nahoas, de las cuales una parte se estableció en el extenso y elevado altiplano, entre los ríos y lagos justo en las faldas del Xinantécatl.

Después de que los mexicas sometieron a los matlatzincas de la región de Toluca por segunda ocasión, la mayoría de los habitantes de Zinacantepec abandonaron la población dejándola casi desierta para emigrar a Michoacán. El resto de la población quedó bajo el yugo del señorío mexica.

“La mayor parte de la población abandonó Zinacantepec para ir a Michoacán...”

El antecedente de los primeros pobladores explica en parte el que la actual población de grupos étnicos como otomíes y mazahuas habitan diseminados a lo largo y ancho del municipio.

¹³ Según el II Censo de Población y Vivienda 2005. INEGI.

4.1.2 GENERALIDADES

Para 1940 el municipio contaba con 20,217 habitantes. El crecimiento de la población se incrementó a más del doble para el año de 1970 con 44,182 habitantes, y para 1990 de nuevo casi se duplica la cantidad llegando a 83,197 habitantes. Actualmente en el municipio habitan 136,167 personas. Esta cantidad representa actualmente el 0.97% de la población de la entidad.¹³



Proporción de las localidades más pobladas. Fig. 69

Uno de los factores del incremento de la población en Zinacantepec en los últimos años es el crecimiento de la actividad industrial, comercial y de servicios en la Ciudad de Toluca. Esta situación ha propiciado un aumento en la incorporación de nuevos espacios con uso de suelo urbano como respuesta ante las necesidades de la creciente población, acelerando el proceso de urbanización en el municipio especialmente orientados hacia los límites colindantes con la capital del estado.

LOCALIDAD	POBLACIÓN TOTAL	%
ZINACANTEPEC	136,167	100 %
A San Miguel Zinacantepec	46,569	34.19 %
B Acahualco	14,554	10.68 %
C Las Huertas	11,835	8.69 %
D Barrio México	6,268	4.60 %
E San Lorenzo Cuauhtenco	5,651	4.15 %
F El Cópore	5,416	3.97 %
G Sta. Cruz Cuauhtenco	5,298	3.89 %
H Sta. Ma. Del Monte	3,382	2.48 %
I La Joya	2,971	2.18 %
J Sn Bartolo El Viejo	2,387	1.75 %
K Localidades restantes	31,836	23.38 %

Localidades con mayor población. Elaboración propia con datos del II Censo de Población y Vivienda 2005. INEGI.

Tabla 11

AÑO	POBLACIÓN ESTATAL	POBLACIÓN MUNICIPAL
1940	1'146,034	26,217
1950	1'392,623	26,080
1960	1'897,850	31,718
1970	3'833,185	44,182
1980	7'564,335	60,132
1990	9'815,795	83,197
2000	13'096,686	12,850
2005	14'007,495	136,167

Población total entre 1940 y 2005 por estado y municipio. Fuente: Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Zinacantepec y Anuario Estadístico de Los Estados Unidos Mexicanos. 1950.

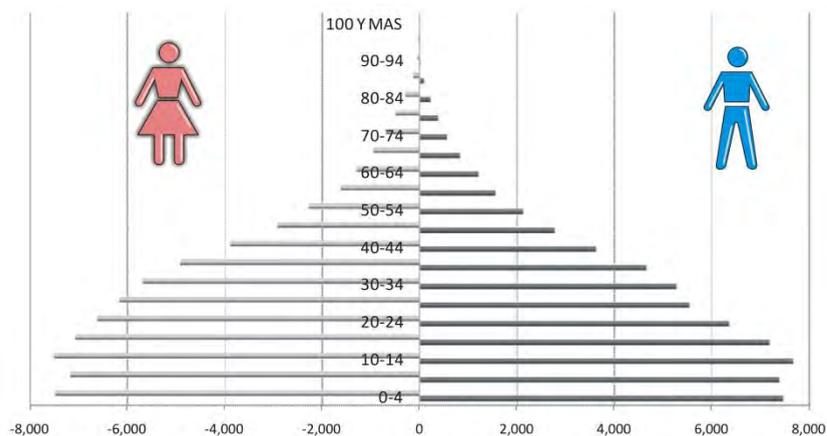
Tabla 12

La **demografía** es el estudio interdisciplinario de las poblaciones humanas. Trata de las características sociales de la población y de su desarrollo a través del tiempo. Los datos demográficos se refieren, entre otros, al análisis de la población por edades, grupos étnicos, actividades económicas, las modificaciones de la población, nacimientos, estadísticas sobre migraciones, sus efectos sociales y económicos; niveles de educación y otras estadísticas económicas y sociales.

4.1.3 ESTRUCTURA POBLACIONAL

La población de Zinacantepec es mayoritariamente joven, susceptible a una movilidad en el rango de edades con tendencia ascendente, es decir, población infantil que pasará en grandes bloques a formar parte de la población joven, y con ello, sus requerimientos y demandas de servicios se incrementarán a la par.

La estructura poblacional del municipio se muestra en grupos quinquenales para su análisis. Las estadísticas demuestran que el quinquenio con mayor concentración de habitantes pertenece al sector que va de los 10 a los 14 años y el de menor número es el de los 100 y más años. A partir del quinquenio de los 15 a 19 años el tamaño poblacional disminuye gradualmente tanto en hombres como en mujeres configurando la pirámide de edades en forma triangular.



*Pirámide de edades agrupada en grupos quinquenales.
Elaboración propia con base al II Censo de Población y Vivienda 2005. INEGI.
Fig. 70*

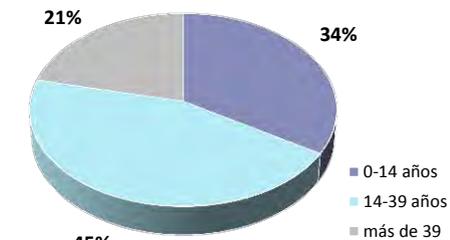
Es importante señalar que si bien la participación porcentual de mujeres es ligeramente mayor a la de los hombres, este sector de población demuestra un potencial en la mano de obra para la incorporación de actividades productivas.

Por otro lado, el municipio de Zinacantepec para el año 2000 contaba con una población infantil significativa, cuyo rango de edad se encuentra entre los 0 y 14 años, los cuales representan 41.06% del total; mientras que la población que se ubica en el rango 15-29 años significó el 31.18%, que en suma representan el 72.24% de la población total. Lo cual incide en los requerimientos de servicios educativos.



*Comparativo por grupos de edad.
Elaboración propia con base al II Censo de Población y Vivienda 2005. INEGI.
Fig. 71*

Los primeros cuatro grupos quinquenales, mismos que van desde los 0 a 19 años, representan el 43.37% de la población municipal. Este grupo en particular se encuentra en la edad donde se recibe la educación desde nivel básico hasta nivel medio-superior. Los grupos quinquenales que abarcan de los 20 a los 59 años representan el 48.63% del total municipal, siendo este sector el que podría distinguirse por ser el que contiene a los habitantes con las edades adecuadas para desarrollar algún tipo de actividad productiva. Finalmente un tercer grupo conformado por las personas mayores de 60 años suman un 5.48% de la población.



*Tasa de crecimiento media anual (TCMA)
Fig. 72*

La tasa de crecimiento del municipio entre 1950 y 1980 ha sido siempre por debajo de la tasa de crecimiento de la entidad. No obstante a partir de 1990 se invierte y se mantiene por arriba de la TCMA estatal manteniéndose hasta el periodo 1990-2000.

Este ritmo de crecimiento se refleja en la creciente población que se asienta en la periferia de la cabecera municipal donde se registran tasas de crecimiento por arriba del promedio estatal y municipal.

Las localidades periféricas a la cabecera municipal como:

Col. Emiliano Zapata, Col. Flores Magón, Col. Recibitas, Col. San Matías Transfiguración y San Lorenzo Cuauhtenco tienen tasas de crecimiento por arriba del 10% superior a las del municipio y del estado. Esto se atribuye a la cercanía que tienen con la ciudad de Toluca a través del Boulevard Adolfo López Mateos.

La población femenina es ligeramente mayor en comparación con la masculina por 1.71%, este sector puede ser potencialmente aprovechado para el empleo en la mano de obra en actividades productivas.

La población infantil (0-14 años) y la que abarca de los 14 a los 39 años conforman en conjunto el 79% del total de la población municipal.

Con base a estos datos podemos decir que la actual población de Zinacantepec es en su mayoría joven, susceptible a una movilidad en el rango de edades con tendencia ascendente, es decir, población infantil que pasará en grandes bloques a formar parte de la población juvenil, y con ello sus requerimientos y demandas de servicios se incrementarán junto con ellos.

4.1.4 DINAMICA POBLACIONAL

El crecimiento total de la población en el municipio se explica por dos vías, la primera es a partir de la Tasa de Crecimiento Natural, la cual indica cuánta población nació en periodos específicos. La segunda vía es a través del crecimiento social, que muestra la dinámica de inmigración y emigración que ha sufrido el municipio, para lograr su configuración actual.

PERIODO	ESTADO			MUNICIPIO		
	T.C.M.A.	T.C.N.	T.C.S.	T.C.M.A.	T.C.N.	T.C.S.
1950-1960	3.14	2.86	0.29	1.97	2.90	-0.93
1960-1970	7.28	2.46	4.82	3.50	2.95	0.55
1970-1980	7.03	2.55	4.48	3.04	2.38	0.66
1980-1990	2.64	2.11	0.53	3.36	2.13	1.23
1990-1995	3.59	3.44	0.15	1.30	2.67	1.63
1995-2000	2.27	1.87	0.40	3.41	1.98	1.40

Comportamiento de la (TCMA) en el Estado y en el Municipio. Tabla 13

Como se observa en el cuadro anterior, la década de 1960-1970 registró la tasa de crecimiento social más baja en el municipio, por el contrario, durante el período de 1990-1995 la población total se componía por un alto número de inmigrantes que llegaron a residir en Zinacantepec.

Estos dos componentes de la Tasa de Crecimiento Media Anual, configuraron su más alto índice en el periodo en que la inmigración se encontraba en su punto más alto (1990-1995), lo que significa que el incremento poblacional total se explica por un crecimiento social elevado. En términos absolutos de 1950 a 1960, emigraron del municipio 2,675 habitantes situación contraria a lo sucedido en décadas posteriores, debido a que a partir de 1960 inmigraron casi dos mil habitantes por año, hasta que en el periodo 1990-1995 se registró la llegada de casi 8,500 personas anuales.

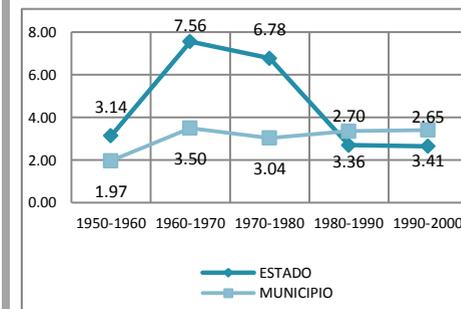
¹⁴ Población rural: localidades de 1 a 2,499 habitantes.
Población urbana: localidades de 2,500 y más habitantes.

Finalmente de 1995 al 2000 el arribo de nuevos pobladores disminuyó a 6,692 habitantes, aunque en términos relativos el decremento fue de 1,808 personas, por lo que la inmigración sigue siendo importante en el contexto municipal.

Con base en lo anterior, se obtiene que en las últimas cinco décadas la salida de habitantes ha sido mínima con respecto a los inmigrantes, es decir, sólo 2,675 personas optaron por buscar oportunidades en otros municipios, en cambio 29,029 decidieron asentarse en Zinacantepec, principalmente por la cercanía con la Capital del Estado. La efectos de la inmigración se presentaron principalmente en las colonias Ojuelos y Emiliano Zapata, ya que registran un significativo proceso de urbanización, las cuales se estructuran sobre la vialidad Adolfo López Mateos, así como la creación de nuevos asentamientos ubicados en el perímetro de la Ciudad Deportiva, constituyéndose estas zonas como las delegaciones de mayor presión para desarrollos urbanos.

Por lo anterior, las comunidades con mayor recepción de población han sido las colonias Ojuelos y Emiliano Zapata, así como las cercanas a la Ciudad Deportiva vecinas a Toluca, impulsadas por la vialidad Toluca-Zitácuaro. Asimismo, la localidad de San Lorenzo Cuauhtenco presenta un movimiento migratorio significativo, mientras que la Cabecera Municipal es otro receptor de población, pero con menor incidencia.

De acuerdo al criterio utilizado por el INEGI para definir la población urbana y rural en el municipio de Zinacantepec ¹⁴, se obtiene que el 71.71% de la población total se encuentra en el rango de población urbana, concentrándose en Zinacantepec, San Antonio Acahualco, San Juan de las Huertas y Santa María del Monte; el restante 28.29% corresponde a la población rural distribuido en el resto de las comunidades.



Comportamiento de la (TCMA) en el Estado y en el Municipio. Fig. 73

En el ámbito municipal se observa que entre 1970 y 1995, la población ha evolucionado con una tasa promedio anual de 3.57%, con tendencia ascendente, ya que de una tasa del 3.04% en el periodo 1970-1980, pasó a 4.03% de 1990 a 1995. En este sentido, el crecimiento de la población tiende a incrementarse más de un punto porcentual desde la década de los setentas.

Como se observa en la figura anterior, para las décadas (1950-1960, 1960- 1970 y 1980-1990), la tasa de crecimiento del Estado de México fue mayor a la referida por el municipio; sin embargo, a partir de 1990 la tendencia se invierte y el crecimiento de Zinacantepec alcanza su punto más álgido en 1995.

Algunos de los factores que han propiciado el crecimiento urbano en el municipio, fue el impacto generado por el incremento de las actividades industriales, comerciales y de servicios de la ciudad de Toluca, acelerando el proceso de urbanización de Zinacantepec ante la necesidad de incorporar suelo urbano para albergar el crecimiento poblacional. Esto ha generado una interrelación tanto económica como social, con la capital del Estado de México.

Este ritmo de crecimiento impacta en el comportamiento demográfico de las localidades que integran al municipio, registrando tasas de crecimiento por arriba del promedio estatal y municipal, en localidades como: Col. Emiliano Zapata, Col. Flores Magón, Col. Recibitas, Col. San Matías Transfiguración y San Lorenzo Cuauhtenco, mostrando tasas por arriba del orden del 10%, las cuales se constituyen como zonas periféricas de la cabecera municipal.

4.2 FACTORES ECONÓMICOS

4.2.1 POBLACION ECONÓMICAMENTE ACTIVA

La Población Económicamente Activa (PEA) juega un papel fundamental en el desarrollo de la dinámica económica del municipio, se entiende por esta, aquella población mayor de 12 años que cuenta con las condiciones físicas para poder ejercer un trabajo productivo.

ENTIDAD	POBLACION TOTAL	PEA	%	POBLACION RESTANTE	%
ESTADO	13,096,686	4,536,232	34.64	8,560,454	65.36
MUNICIPIO	121,850	36,241	37.68	75,941	62.32

Relación porcentual de la PEA entre el Estado y en el Municipio año 2000.

Fuente: Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Zinacantepec.

Tabla 14

En la tabla anterior se observa un porcentaje de PEA municipal superior en 3.04 puntos porcentuales a la del Estado, lo que significa que en términos relativos en Zinacantepec existe mayor población dedicada a actividades productivas.

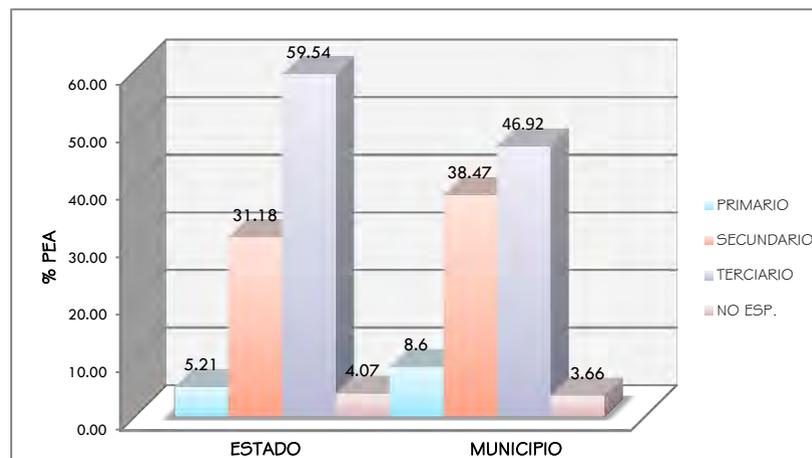
Esto representa para el municipio su alto potencial de fuerza de trabajo disponible, por lo que es necesario crear fuentes de empleo y nuevos equipamientos

“Hace falta crear fuentes de empleo y equipamiento para capacitar la fuerza de trabajo disponible...”

destinados a la capacitación de esta.

La mayoría de la PEA ocupada del municipio, tiene normalmente sus fuentes de empleo en los municipios próximos como Toluca, Metepec, Lerma y San Mateo Atenco.

4.2.2 PEA POR SECTOR ECONÓMICO



PEA por Sector Económico en el Estado y Municipio 2000.
Fuente: Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Zinacantepec.

Fig. 74

En la actualidad el sector predominante en el ámbito municipal es el terciario, en segunda instancia el secundario, sin olvidar que las actividades agropecuarias se encuentran en último término. Esta configuración productiva es el resultado de dos tendencias contrarias, la primera implica el decrecimiento gradual del sector primario, dejando de ser éste rentable y con poco apoyo gubernamental, y la segunda, es la referente al sector terciario del cual su presencia en el año 2000 es predominante, ocupando el 46.92% del total de la PEA.

Una de las medidas adoptadas por el municipio es apoyar las actividades del sector secundario haciendo compatible la economía municipal con la ecología del entorno. Para lo cual se pretende crear los equipamientos educativos necesarios para la capacitación de la mano de obra calificada y competente al interior del municipio.

En lo referente a la población económicamente inactiva (PEI) del municipio, esta representó el 55.63% de la población de 12 años y más; de la cual, el 25.68% corresponde a la población estudiantil, 48.40% se dedican a los quehaceres del hogar, 1.24% son jubilados y pensionados, 1.14% son personas incapacitadas permanentemente para trabajar y el 23.54% corresponde a la población que presenta otro tipo de inactividad.

La mayor parte de la PEI del municipio, se dedica a actividades domésticas y al estudio, concentrando un 74.08%, en cambio sólo un pequeño sector de esta población (1.14%) se encuentra incapacitada permanentemente para trabajar.

Por estas razones, es necesario crear fuentes de empleo destinado a las amas de casa y estudiantes que tengan posibilidades de realizar sus actividades de tipo domésticas y cubrir con un horario para el desarrollo de actividades productivas, con la finalidad de adquirir una entrada monetaria que apoye al ingreso familiar.

De forma similar la PEA es inferior en Zinacantepec por 5.97 puntos porcentuales con respecto al Estado; por su parte la población ocupada sigue siendo inferior en el municipio con un margen mínimo, el cual se refleja en la población desocupada.

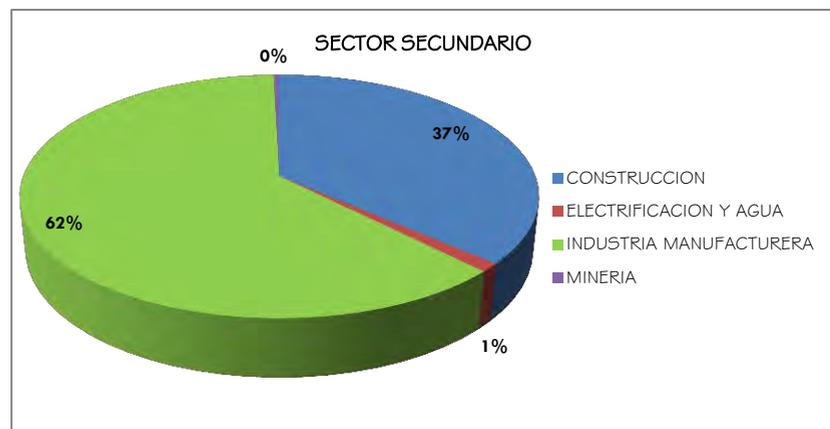
La proporción la Población Económicamente Inactiva (PEI) es mayoritaria en el ámbito municipal con 5.89%, lo que significa que este porcentaje poblacional se encuentra en condiciones para desarrollar una actividad productiva y sin embargo no se encuentra desempeñándola actualmente.

Respecto al índice de desempleo abierto, este registró que en el año 2000 fue mayor al referido por el estado siendo de 2.42 y 1.65, respectivamente. De manera similar el porcentaje de desocupados fue menor en el municipio respecto al estado, con el 2.36% y 1.63% de la PEA ocupada respectivamente.

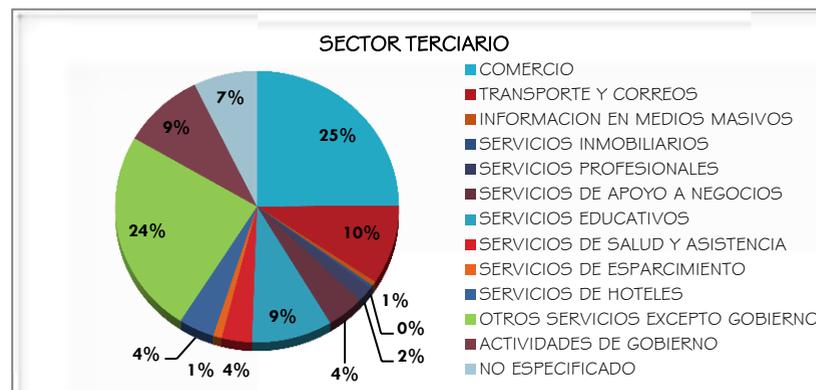
4.2.3 DISTRIBUCIÓN DE LA PEA EMPLEADA POR ACTIVIDAD

Con lo anterior se puede deducir que las actividades económicas predominantes son las relacionadas con el sector terciario, relacionado con actividades de comercio y servicios, y en segundo término las actividades industriales.

Dentro de las actividades secundarias, las del subsector manufacturero concentra el mayor número de personal ocupado con el 63.92%, seguida de la industria de la construcción con el 36%, ambos subsectores concentran casi en su totalidad (99%) la población de este sector, mostrando su especialización laboral. Por el contrario, el sector que cuenta con menos personal es el que se dedica a la extracción de gas con tan sólo el 1%, es decir únicamente 11 trabajadores.



PEA por Sector Económico en el Estado y Municipio año 2000. Fuente: Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Zinacantepec. Fig. 75



PEA por Sector Económico en el Estado y Municipio año 2000. Fuente: Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Zinacantepec. Fig. 76

En cuanto a las actividades comerciales y de servicios, estas presentan mayor diversificación que el resto de los sectores, ya que las del comercio agrupan el 25% de la PEA, seguidos por los de mientras que los servicios de transporte, educativos y actividades del gobierno agrupan en conjunto el 55%.

En orden de importancia los servicios de hoteles y restaurantes cuentan con el 7%, así como los de salud y asistencia social con el 6%, finalmente, los servicios de esparcimiento y culturales cuentan con el menor porcentaje del sector con apenas un 2%, como se observa en la figura 79.

“Los servicios culturales y de esparcimiento tienen el menor porcentaje de PEA empleada...”

Los **sectores económicos**, son la división de la actividad económica de un Estado o territorio, atendiendo al tipo de proceso productivo que tenga lugar. Las actividades económicas se dividen en tres grandes sectores denominados primario, secundario y terciario.

El **sector primario** agrupa las actividades que implican la extracción y obtención de materias primas procedentes del medio natural (agricultura, ganadería, minería, silvicultura y pesca). Es propio de las zonas rurales.

El **sector secundario** incluye las actividades que suponen la transformación de las materias primas en productos elaborados, es decir, la industria y la construcción (por ejemplo, siderurgia, sector agroalimentario, etc.; la producción de bienes de consumo en general). Se localiza principalmente en zonas urbanas.

El **sector terciario**, finalmente, es un conjunto mal definido que incluye todas las actividades y prestación de servicios que no pertenecen a los otros dos sectores y que podrían considerarse como actividades de suministro de bienes inmateriales a las personas, a las colectividades o a las empresas. Este sector agrupa los servicios mercantiles y no mercantiles, especialmente el comercio (al por mayor y al por menor), el negocio de automóviles y las reparaciones, el alquiler de viviendas, el correo y las telecomunicaciones, los seguros y finanzas, el turismo y el ocio, la sanidad, la educación, la asesoría, la cultura y los servicios ofrecidos por las administraciones públicas.

4.2.4 PEA POR LOCALIDAD

El incremento de la población dedicada a las actividades industriales, comerciales y de servicios, coinciden con la reducción en las actividades agrícolas destacando Tejalpa y Recibitas, concentrando el 33.48% y 45.61% del sector primario, respectivamente.

La estructura económica por sector al interior de las localidades, presenta una fuerte concentración de población ocupada en 4 localidades (Zinacantepec, San Antonio Acahualco, Santa Cruz Cuauhtenco y San Juan de las Huertas), en la cual la mayoría de población se dedica a las actividades industriales, comerciales y de servicios.

SECTOR	PEA OCUPADA EN 1990	PERSONAL OCUPADO DENTRO DEL MUNICIPIO	%	PERSONAL OCUPADO FUERA DEL MUNICIPIO	%
SECUNDARIO	8,367	1,487	17.77	6,880	82.22
TERCIARIO	7,984	2,530	31.68	5,454	68.31

*Población ocupada en los sectores secundario y terciario dentro y fuera del municipio.
Fuente: Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Zinacantepec.*

Tabla 15

Para el periodo 1980-1990, las localidades que presentaron una disminución significativa de población dedicada a las actividades primarias son: Cabecera Municipal, San Lorenzo Cuauhtenco y San Antonio Acahualco. Cabe señalar, que las comunidades que integran al municipio de Zinacantepec ninguna de ellas, presentan una participación de población dedicada a las actividades primarias por arriba del 35%, (exceptuando a la Col. Recibitas, Tejalpa), deduciendo una recomposición de las actividades económicas fundamentalmente a la industrial, al comercio y los servicios.

En cuanto al sector industrial, la población dedicada a estas actividades por localidad presenta un incremento en el periodo 1980-1990, destacando la mayor concentración en Zinacantepec con el 33.12% de la población total ocupada del municipio.

Sin embargo, las localidades que presentaron una reestructuración de su población ocupada por sector de actividad fueron: San Antonio Acahualco y San Juan de las Huertas, con 28% y 23% de incremento respecto al periodo anterior; destacan las siguientes colonias de reciente creación las cuales rebasan el 40% de población dedicada a las actividades industriales: La Huerta, Las Animas, Zimbrones y Emiliano Zapata.

Asimismo, las actividades comerciales y de servicios presentan una situación similar a la observada por el sector secundario, donde la cabecera municipal concentra el 48.07% del total municipal; de igual forma destacan la Cabecera Municipal, San Juan de las Huertas, Santa Cruz Cuauhtenco, así como las localidades de reciente creación entre ellas, Rinconada de Tecaxic con 68.97% del total de su PEA.

Uno de los sectores más dinámicos de la economía local es el secundario, que según el Censo General de Población y Vivienda de 1990 se registró un total de 8,367 personas, de las cuales 1,487 laboraban al interior del municipio distribuidas en

“Más del 80% de la población económicamente activa de Zinacantepec se emplea en otro municipio...”

140 unidades económicas ubicadas en Zinacantepec. Esto representa el 17.77% de la población total en edad productiva y significa que el 82.22% se empleaba fuera del municipio.

Un alto porcentaje de la PEA ocupada en el sector secundario del municipio realiza un gran número de desplazamientos para realizar sus actividades productivas. Ante esta situación la población busca alternativas de empleo fuera del municipio, principalmente en el corredor industrial Toluca-Lerma y en los municipios de Toluca, Lerma, Metepec y San Mateo Atenco.

Respecto a la población ocupada en el sector terciario, trabajaban 7,984 habitantes de los cuales, según el XIV Censo Industrial, Comercial y de Servicios, 2,530 personas laboraban al interior del municipio, lo que representaba el 31.68%, deduciendo que el restante 68.31% se encontraban laborando fuera del municipio.

Con lo anterior, se obtienen que más de tres cuartas partes de la población que labora en el sector secundario necesitan desplazarse fuera del municipio, de forma similar, aunque en menor proporción sucede con los del sector terciario. Estos desplazamientos se pueden lograr en virtud de que el municipio cuenta con una infraestructura carretera y sistema de transporte suficiente para trasladar a la PEA a sus respectivas fuentes de trabajo.

El sector primario agrupa las actividades que implican la extracción y obtención de materias primas procedentes del medio natural (agricultura, ganadería, minería, silvicultura y pesca). Es propio de las zonas rurales. El sector secundario incluye las actividades que suponen la transformación de las materias primas en productos elaborados, es decir, la industria y la construcción (por ejemplo, siderurgia, sector agroalimentario, etc.; la producción de bienes de consumo en general). Se localiza principalmente en zonas urbanas.

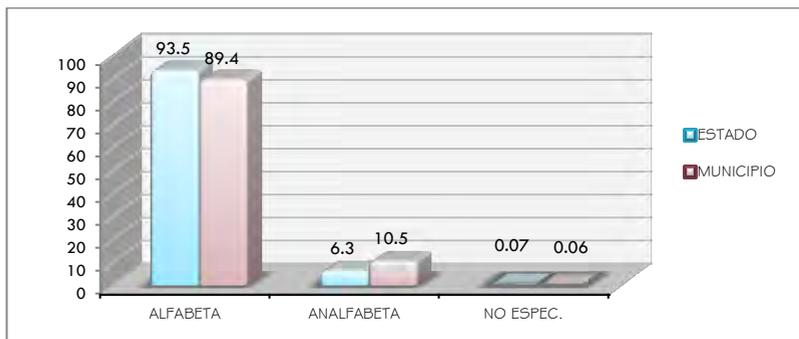
4.3 FACTORES SOCIO-CULTURALES

4.3.1 EDUCACIÓN

- Alfabetismo**

Según datos del Censo General de Población y Vivienda del 2000 el nivel de alfabetismo de la población de 15 años y más en el municipio, es menor con respecto a la del Estado, ya que este fue del 89.4% y 93.5%, respectivamente.

Por lo anterior, la población analfabeta en el municipio fue mayor a la referida por el estado, ya que esta representó en el año 2000 en el ámbito municipal el 10.5% y para el estatal 6.39%. La problemática de la población analfabeta se agudiza en las zonas rurales donde los asentamientos son muy dispersos y la mayor parte de la población infantil contribuye en las actividades relacionadas con el campo, lo que dificulta su asistencia a las instituciones educativas.

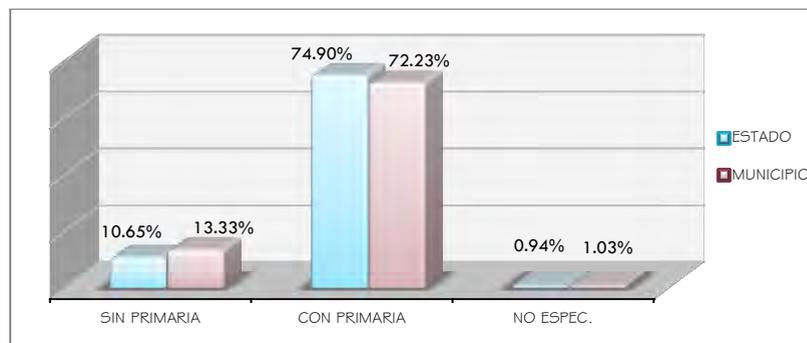


Porcentaje de la población de 15 años y más, alfabeto y analfabeto en el Estado y en el municipio. Fuente: Censo General de Población y Vivienda. 2000 Fig. 77

La población analfabeta se ubica en comunidades como: Agua Blanca, Cruz Colorada, Dos caminos, La Rosa entre otras, las cuales se encuentran alejadas de la cabecera municipal, y por lo tanto, de los equipamientos educativos; adicionalmente, no cuentan con una estructura vial eficiente y un buen sistema de transporte lo que agrava esta situación.

- Instrucción Primaria**

Considerando que en el municipio la población mayor de cinco años de edad asciende a 102,768 personas, lo que equivale al 84.34% de la población total. Su nivel de instrucción y de escolaridad en el año 2000 mostró que en el Estado la población sin instrucción primaria es menor que la del municipio, ya que representa el 10.65% y 13.33% respectivamente.



Porcentaje de la población de 5 años y más, con instrucción Primaria en el Estado y municipio. Fuente: Censo General de Población y Vivienda. 2000 Fig. 78

De las 102,768 personas en el municipio mayores de cinco años, sólo 88,020 cuentan con instrucción primaria y pos-primaria, en tanto que 13,694 son marginadas de esa instrucción básica. Esta población se encuentra distribuida principalmente en las localidades rurales, las cuales tienen bajas oportunidades de incorporarse a empleos de los sectores secundario y terciario, ya que carecen de capacitación y formación educativa necesaria; asimismo, surge la necesidad de crear programas de alfabetización destinados a las zonas rurales del municipio.

EL SISTEMA EDUCATIVO MEXICANO

El sistema ofrece el servicio educativo en dos grandes modalidades: escolarizada y abierta. El servicio escolarizado está destinado a proporcionar educación mediante la atención a grupos de alumnos que concurren diariamente a un centro educativo de acuerdo con el calendario educativo oficial. El servicio no escolarizado está destinado a proporcionar la oportunidad de continuar o concluir su educación a los alumnos que no pueden incorporarse a los servicios escolarizados. Esta educación se imparte a través de asesorías pedagógicas, sin que los alumnos tengan que concurrir diariamente a una escuela. Los alumnos se sujetan a una serie de exámenes para certificar el adelanto en el cumplimiento del programa.

El sistema está compuesto por seis niveles educativos:

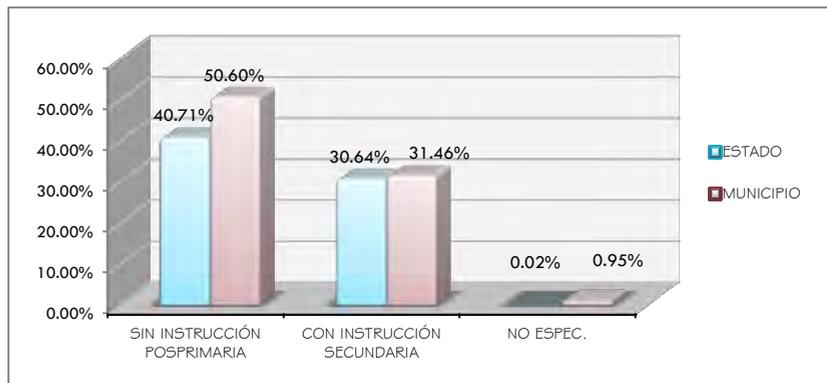
1) La **educación inicial** proporciona educación y asistencia a los niños de 45 días hasta 5 años y 11 meses de edad, hijos de madres trabajadoras. Se da en los Centros de Desarrollo Infantil (CENDI) y en numerosos centros privados de atención infantil inicial o 'maternal'. La educación inicial no es obligatoria.

2) La **educación preescolar** precede a la Educación Primaria y atiende a niños de cuatro y cinco años de edad. Se imparte generalmente en tres grados escolares. No es de carácter obligatorio, y para cursar el segundo o tercer grados no es condición indispensable haber cursado el grado o grados anteriores. Se ofrece en tres modalidades: general, indígena y cursos comunitarios.

3) La **educación primaria** es de carácter obligatorio por mandato constitucional. Se imparte a niños y adultos. Los niños en edad escolar, es decir, que tienen de seis a catorce años, la cursan en seis años (seis grados), y se imparte en los medios urbano y rural conforme al plan de estudios establecido en 1993, el cual incluye ocho asignaturas: español, matemáticas, ciencias naturales, historia, geografía, educación cívica, artística y física. Se divide en tres servicios: general, bilingüe-bicultural y cursos comunitarios.

• **Instrucción Secundaria**

La población mayor de 12 años en el municipio representó el 67.72% de la población total, de la cual el 31.46% contaba con un nivel de instrucción secundaria y el 50.60% no tenía instrucción pos-primaria, finalmente el 16.97% contaba con otros estudios de tipo técnico comercial con primaria terminada.



Porcentaje de la población de 12 años y más, con instrucción Secundaria en el Estado y municipio. Fuente: Censo General de Población y Vivienda, 2000 Fig. 79

Con los datos anteriores se puede corroborar que la población municipal presenta un bajo nivel de educación, ya que sólo 25,961 habitantes continuaron con estudios de nivel secundaria, de un universo potencial de población mayor de doce años de edad de 82,520 personas, lo que significa que 56,559 quedaron excluidas de este nivel de instrucción en particular.

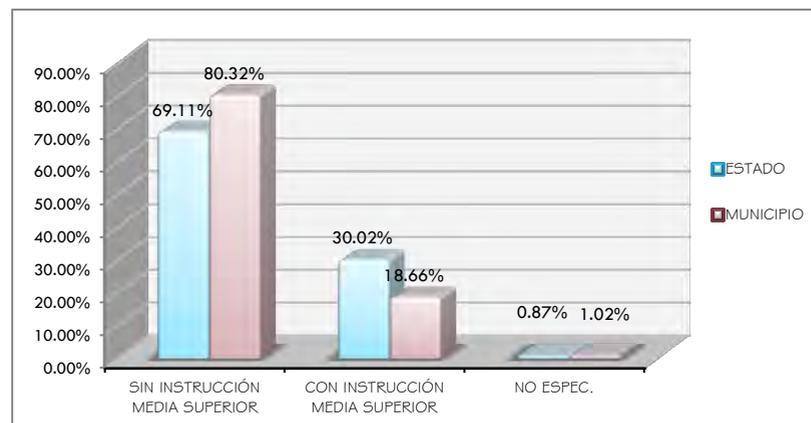
• **Estudios Técnicos**

Considerando el mismo universo de población que en la instrucción secundaria, es decir, personas mayores de 12 años de edad, pero que cuenta con estudios técnicos o comerciales, sólo el 0.16% de la población municipal realiza estos estudios y el 0.46% de la población estatal cuentan con esta preparación.

Con lo cual se puede inferir que en ambas entidades (estado y municipio) existe poco interés por parte de la población, para estudiar carreras cortas para posteriormente incorporarse al mercado de trabajo, debido a que se incorporan sin la instrucción debida en cualquier área.

• **Instrucción Media Superior**

En lo referente a la población de 15 años y más, se obtuvo que a nivel estatal ésta representó el 63.27% de la población total, de la cual el 30.02% contaba con instrucción media superior y el 69.11% no contaba con ella. Para el caso del municipio, está fue de 63,840 habitantes, que representó el 57.73% de la población total; de la cual el 18.66% contaba con instrucción media superior y el 80.32% no contaba.



Porcentaje de la población de 15 años y más, con instrucción Media Superior en el Estado y municipio. Fuente: Censo General de Población y Vivienda, 2000 Fig. 80

Una vez más se determina el bajo nivel de educación de la población municipal, por lo que es necesario incrementar el número de instalaciones educativas por nivel de educación, y con ello, elevar los niveles educativos y de capacitación de la población.

4) La **educación secundaria** es obligatoria y se imparte en los siguientes servicios: general, para trabajadores, telesecundaria, técnica y abierta; a excepción de la abierta, todos los demás servicios componen la Secundaria Escolarizada. Se proporciona en tres años a la población de 12 a 16 años de edad que haya concluido la Educación Primaria. Las personas mayores de 16 años pueden estudiar en la Secundaria para trabajadores o en la modalidad abierta.

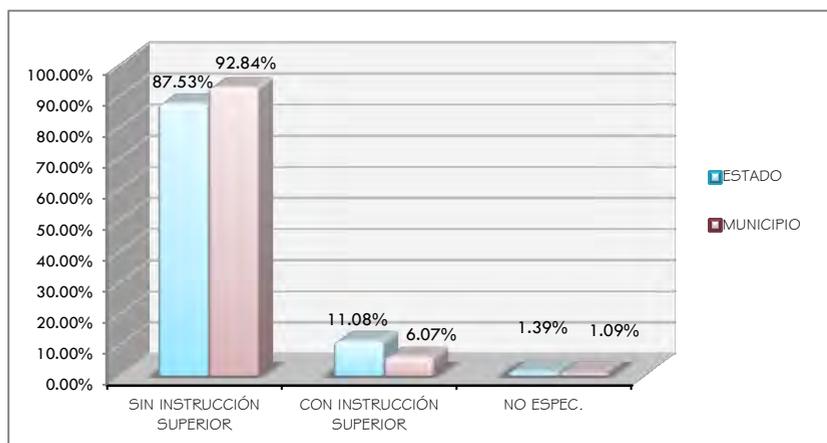
5) El **nivel medio superior** comprende tres tipos de educación: propedéutica, propedéutica-terminal y terminal. Los dos primeros se imparten en las modalidades escolarizada y abierta. El propedéutico, que se conoce también como Bachillerato general, tiene como objetivo ampliar y consolidar los conocimientos adquiridos en secundaria y preparar al educando en todas las áreas para que elija y curse estudios superiores. El propedéutico-terminal puede ser Bachillerato especializado o tecnológico. Los alumnos reciben, además de la preparación general, formación de técnicos calificados o de profesionales medios. El terminal o Profesional medio ofrece formación técnica, pero no prepara a los alumnos para continuar estudios superiores.

6) La **educación superior** es el máximo nivel de estudios. Comprende Licenciatura y Postgrado en Educación Normal, Universitaria y Tecnológica. Algunas instituciones de educación superior ofrecen estudios en la modalidad abierta. En general, los estudios de licenciatura tienen una duración de cuatro a cinco años, organizados en periodos semestrales

• **Instrucción Superior**

En el Estado de México la población mayor de 18 años de edad representa el 57.21% con respecto a la población total, en tanto que en el municipio de Zinacantepec, este porcentaje se reduce a 54.35%.

La población municipal que se encuentra en edad de cursar un nivel de instrucción superior, pero que no cuenta con ella, asciende al 92.84%, cifra en números absolutos superior a la del Estado por 5.31 puntos porcentuales.



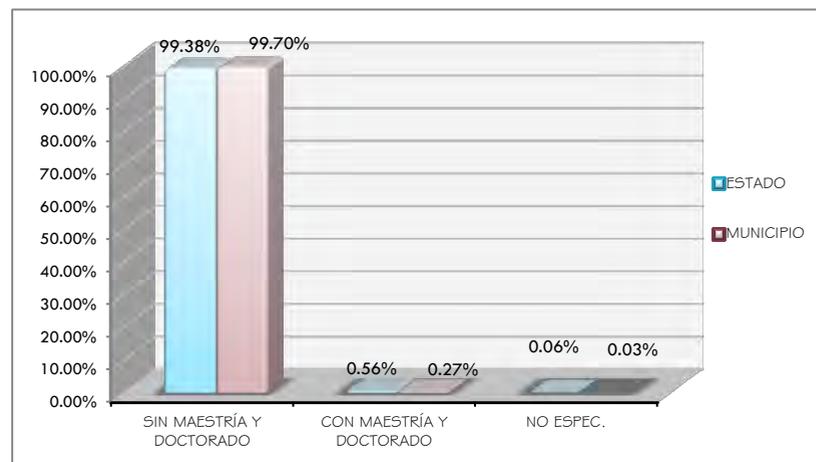
Porcentaje de la población de 18 años y más, con instrucción Superior en el Estado y municipio.
Fuente: Censo General de Población y Vivienda. 2000
Fig. 81

Quienes han estudiado o actualmente están recibiendo este nivel de instrucción en el ámbito estatal, representan el 11.08% en tanto que en el municipal, la población en estas condiciones son 4,019 personas, que equivalen al 6.07%.

Con base en los datos anteriores se puede inferir que tres de cada cien habitantes del municipio reciben un nivel de instrucción superior, lo cual siempre tiende a limitar el desarrollo personal de sus habitantes, debido a que esta situación origina que la población tenga bajos niveles de

bienestar y pocos satisfactores sociales; así como la obtención de empleos con ingresos bajos, que dificultan el crecimiento económico del municipio y de sus habitantes.

En cuanto a los estudios de posgrado, sólo el 0.56% de la población estatal, contaba con estudios de maestría y doctorado, población que ascendía a un total de 41,948 personas.



Porcentaje de la población de 18 años y más, con estudios de Maestría y Doctorado en el Estado y municipio.
Fuente: Censo General de Población y Vivienda. 2000
Fig. 82

En el caso municipal 51.54% de la población total tenía más de 18 años de edad, de la cual, sólo el 0.27% contaba con este tipo de estudios a nivel maestría y doctorado, De lo anterior, se obtiene que en ambas entidades (Estado-Municipio) la población que ha recibido educación superior con maestría y doctorado, es poco significativa, ya que sólo el 0.56 y el 0.27% de la población total estatal y municipal, respectivamente, cuentan con este nivel de instrucción.

“La población del municipio que tiene alguna maestría y/o doctorado es poco significativa...”

La enseñanza **Secundaria** comienza entre los 11 y los 14 años, y continúa durante un mínimo de tres y un máximo de siete años. La educación secundaria incluye tanto formación académica como formación profesional. Algunos países siguen un currículo nacional que desarrolla el programa básico de estudio en un número de núcleos temáticos integrados.

La enseñanza **Media Superior** es el tercer nivel de educación que generalmente se cursa entre los 14 y los 18 años, posterior a la enseñanza secundaria y anterior a los estudios universitarios o técnicos superiores.

La **Enseñanza Superior** es el periodo de estudios avanzados que se inicia al término de la enseñanza media superior (preparatoria, bachillerato), con el fin de formar y capacitar técnicos y profesionales mediante el conocimiento científico-tecnológico en el más alto nivel.

4.3.2 GRUPOS ÉTNICOS

Según el Censo General de Población y Vivienda del 2000, de la población municipal 922 habitantes hablaban alguna de las 13 lenguas indígenas que se usan en el municipio, lo que representa el 0.90% de esta; de la cual 46.20% son hombres y el 53.80% son mujeres.

En grado de importancia 690 personas hablan otomí representando el 74.8% de la población indígena, 176 personas hablan Mazahua, representando el 20% del total de la población perteneciente a los grupos étnicos en el municipio, por su parte, la lengua Náhuatl la hablan 24 personas, que conforman al cuarto grupo étnico más importante con un 2.6%.

En lo que respecta a la población que habla alguna lengua indígena y habla español, se obtiene que el 89.94% hablan español; de los cuales el 42.57% son hombres y el 57.43% son mujeres. La población que no habla español representa el 0.45% y los no especificados el 9.61%.

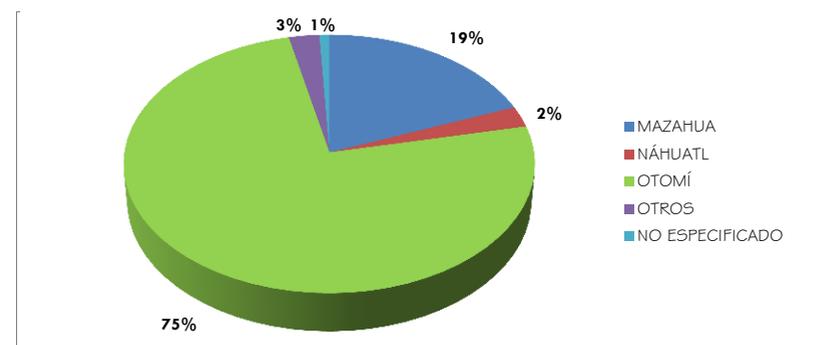
Como se muestra en tabla no. 15, la población que utiliza alguna lengua indígena aumentó en cinco años 3.36%, lo que significa un bajo incremento con respecto a la población total del municipio, por otra parte, en el año 2000 hay más población que no habla español que en 1995.

Población de 5 años y más y su distribución según condición de habla.

TIPO DE LENGUA	POBLACION DE 5 AÑOS Y MÁS QUE HABLA ALGUNA LENGUA INDIGENA	HABLA ESPAÑOL	NO HABLA ESPAÑOL	NO ESPECIFICADO	
HUICHOL	1	1	0	0	
MATLATZINCA	3	3	0	0	
MAYA	3	3	0	0	
MAZAHUA	176	162	1	13	
MAZATECO	2	2	0	0	
MIXTECO	4	4	0	0	
NÁHUATL	24	24	0	0	
OTOMÍ	690	617	7	66	
TLAPANECO	1	1	0	0	
TOTONACA	2	2	0	0	
TZETZAL	2	2	0	0	
TZOTZIL	1	1	0	0	
ZAPOTECO	5	5	0	0	
NO ESPECIFICADO	8	8	0	0	
TOTAL	1995	891	879	3	9
	2000	922	834	8	80

Fuente: Censo General de Población y Vivienda. 2000

Tabla 16



Población de 5 años y más y su distribución según condición de habla.
Fuente: Censo General de Población y Vivienda. 2000

Fig. 83

Etnia. (Del griego *ethnos*, 'pueblo'), en antropología, unidad tradicional de conciencia de grupo que se diferencia de otros por compartir lazos comunes de nacionalidad, territorio, cultura, valores, raza o tradición histórica. La etnia no constituye una unidad estática, por lo que sus características pueden variar a lo largo del tiempo. El incremento de la población puede generar su desplazamiento, separación o transformación, al sufrir el contacto con otros grupos étnicos.

4.4 CONCLUSIONES

Zinacantepec tiene en su mayoría una población joven, los datos analizados arrojan que el grupo quinquenal de edad más grande es el que va de los 10 a los 14 años, a partir del quinquenio de los 15 a los 19 años se reduce el tamaño poblacional gradualmente tanto en hombres como en mujeres configurando una pirámide poblacional en forma triangular. Poco más del 43% de la población total está conformado por el grupo de habitantes de un rango de edad que va desde los 0 a los 19 años, edad donde se recibe la educación desde nivel básico hasta nivel medio-superior, esto quiere decir que se requerirán en un futuro inmediato instituciones que cubran las necesidades educativas de dicha poblaciones.

Respecto a la población económicamente activa, en el municipio se presenta un porcentaje superior al 3% lo que significa que en términos relativos en Zinacantepec existe mayor población dedicada a actividades productivas, por lo que es necesario crear fuentes de empleo y nuevos equipamientos destinados a la capacitación de esta.

Las actividades del sector terciario relacionado a las actividades de comercio y servicios son las más predominantes con un 46.92% de la PEA. El sector secundario, donde se agrupan las actividades de transformación de materias primas se encuentran en segundo lugar con el 38.47% de la actividad y en último lugar se encuentran las actividades del sector primario relacionadas a las actividades agropecuarias con un 8.6%. Estos datos marcan una tendencia que refleja el creciente abandono de las actividades agropecuarias en el municipio por falta de apoyos e incentivos gubernamentales que favorezcan el desarrollo de la población que se dedica a este sector. Por este motivo es importante evitar que la mano de obra experimentada en el campo se dedique a otra actividad, por lo que habrá que abrir nuevos espacios donde se fomenten las actividades agropecuarias y de esta forma continuar con el desarrollo de las comunidades rurales.

Para impulsar actividades productivas en el municipio como del sector primario específicamente, será necesario crear programas de capacitación, formación y superación educativa, ya que en caso de no hacerlo, la generación de las fuentes de empleo serán aprovechadas por la mano de obra preparada y calificada existente en los municipios aledaños, marginando aún más a la población del municipio.

En relación a la instrucción educativa, el municipio cuenta con una tasa de analfabetismo del 10.5% superior a la que presenta el Estado y cuya presencia se agudizada en las comunidades rurales donde los asentamientos son muy dispersos. En los niveles básicos, la población de cinco años o más que sí cuenta con instrucción primaria en el municipio es del 72.23%; mientras que los habitantes que cuentan con estudios de secundaria representan el 31.46%. En los niveles medio y superior la población de 15 años o más que cuenta con estudios de nivel media superior suman 18.66%, mientras que quienes cuentan con estudios superiores representan solo el 6.07%; finalmente, quienes cuentan con maestría y doctorado solo suman 0.27%.

Por lo cual, se determina el bajo nivel de educación de la población municipal, incluso por debajo de los niveles del Estado, lo que hace necesario revisar el rubro de equipamiento, el número de instalaciones educativas por nivel de educación, para establecer el déficit o superávit de éstas, y con ello, proponer las instalaciones necesarias para elevar los niveles educativos y de capacitación de la población.

De lo anterior, se obtiene que el grado de educación de los habitantes del municipio es básicamente de primaria, seguido de la educación secundaria y sólo un reducido sector de la población, recibe educación media superior y superior. Esta situación demuestra el bajo nivel de preparación de la población municipal que impacta directamente con los niveles de vida del municipio.

CUADRO DE RESUMEN

SUBTEMA	OBJETIVOS DE ESTUDIO	APORTACIÓN AL DESARROLLO DEL PROYECTO
<p>Demografía.</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Antecedentes.</i> - <i>Generalidades.</i> - <i>Estructura poblacional.</i> - <i>Dinámica poblacional.</i> 	<p>Conocer los aspectos generales de los potenciales usuarios a quienes va dirigido este proyecto.</p>	<p>La población de Zinacantepec es de poco más de 136,000 personas, cerca de tres cuartas partes de la población total tiene menos de 29 años, lo cual quiere decir que la población es en su mayoría joven y apta para recibir educación en todos los niveles. El tamaño de la población joven es vasta por lo que en el proyecto se han dispuesto un alto número de aulas con una capacidad para 35 alumnos con la finalidad de atender hasta 2,520 jóvenes por turno en sus necesidades de educación. Además, en el proyecto se diseñarán espacios recreativos y deportivos los cuales serán utilizados no solo por alumnos sino también por la población joven de la región.</p>
<p>Factores económicos.</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Población económicamente activa.</i> - <i>PEA por sector económico.</i> - <i>Distribución de la PEA empleada por actividad.</i> - <i>PEA por localidad.</i> 	<p>Identificar las actividades económicas de mayor trascendencia que se realizan entre la población y su importancia para el desarrollo del municipio.</p>	<p>La población económicamente activa representa el 37% de la población total, su actividad principal es la que corresponde al sector terciario, seguida de los sectores secundario y primario con 38% y 9% respectivamente. El sector primario podría ser impulsado con la realización de este proyecto, sobre todo si se toma en cuenta en que el uso de suelo es en gran parte agropecuario, esto quiere decir que hay bastante mano de obra y suficientes tierras agrícolas, pero no se aprovechan del todo. El tamaño de la población agropecuaria se ha reducido en los últimos años a pesar de que gran parte del territorio es apto para las actividades agropecuarias. En el proyecto se contemplarán las instalaciones necesarias para una adecuada práctica agropecuaria. Este proyecto aportaría en la parte de la capacitación de la mano de obra para un mejor aprovechamiento de la población económicamente activa.</p>
<p>Factores socio-culturales.</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Educación.</i> - <i>Grupos étnicos.</i> 	<p>Obtener un panorama de los rasgos educativos de los pobladores que determinarán de alguna manera la creación de un plantel educativo de estas características</p>	<p>La población tiene un bajo nivel educativo en general, el analfabetismo representa el 10.5% de la población total. La instrucción media superior y superior es de 18.6% y 6.07% de la población respectivamente, esto junto con el alto índice de población joven y el déficit de equipamiento educativo de este nivel, hacen que este proyecto sea factible en el municipio.</p>

CAPITULO I MARCO GENERAL

CAPITULO II ANTECEDENTES

CAPITULO III MARCO CONTEXTUAL (CONDICIONANTES)

CAPITULO IV MARCO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL (DETERMINANTES)

CAPITULO V MARCO DE REFERENCIA

5.1 MODELOS ANÁLOGOS

5.1.1 FES Cuautitlán Campo 4

5.1.2 Universidad Autónoma de Chapingo

5.1.3 Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano

5.2 CONCLUSIONES

CAPITULO VI MARCO METODOLÓGICO

CAPITULO VII PROYECTO ARQUITECTÓNICO

CONCLUSIONES

BIBLIOGRAFÍA



“

Lo que no se parece a nada no existe”.



Paul Ambroise Valéry (1871-1945)
Escritor francés.

5.1 MODELOS ANÁLOGOS

5.1.1 Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán - Campo 4-

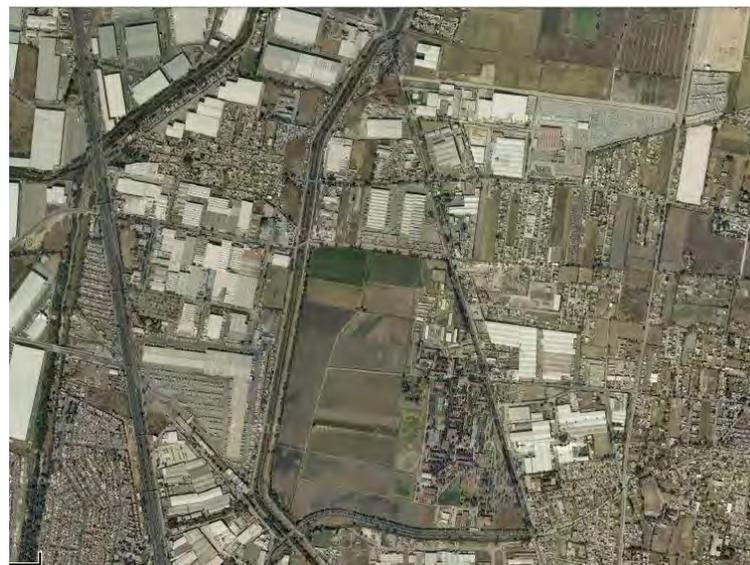
La Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán pertenece a la Universidad Nacional Autónoma de México. Fue la primera unidad multidisciplinaria construida fuera de Universitaria. Adquiere la calidad de Facultad el 22 de julio de 1980, cuando el Consejo Universitario de la UNAM aprueba el plan de estudios del doctorado de Microbiología; transformándose de Escuela Nacional de Estudios Profesionales (ENEP) en la actual Facultad de Estudios Superiores (FES).

Actualmente la oferta académica que la *FESC* está integrada por 15 licenciaturas, 9 programas de posgrado y una especialidad. Su plantilla académica está conformada por mil 353 profesores y cerca de 14 mil alumnos, distribuidos en los campus uno, tres y cuatro. La *FESC* es reconocida por tener planes de estudio de excelencia, tales como el plan de Ingeniería Química o Ingeniería en Alimentos.

Actualmente la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán es la única dependencia de la UNAM que, por la diversidad de licenciaturas que imparte, participa en los cuatro Consejos Académicos de Área, (de las Ciencias Químico Biológicas; de las Ciencias Físico Matemáticas y de las Ingenierías; de las Ciencias Administrativas y Sociales, de las Humanidades y de las Artes), en los que la UNAM ha agrupado las áreas de conocimiento, por lo cual, la *FESC* tiene representación en la planeación, evaluación y discusión de las tareas sustantivas de la Universidad.

La Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán cuenta con tres campos, ubicados al norte de la Ciudad de México. En el campo cuatro su encuentra la Unidad de Enseñanza

Agropecuaria y se localiza en la carretera Cuautitlán-Teoloyucan Km 2.5 San Sebastián Xhála, Cuautitlán Izcalli, Edo. de México.



Vista panorámica de la FESC campo 4.

Fig. 84



Vista del uno de los accesos.

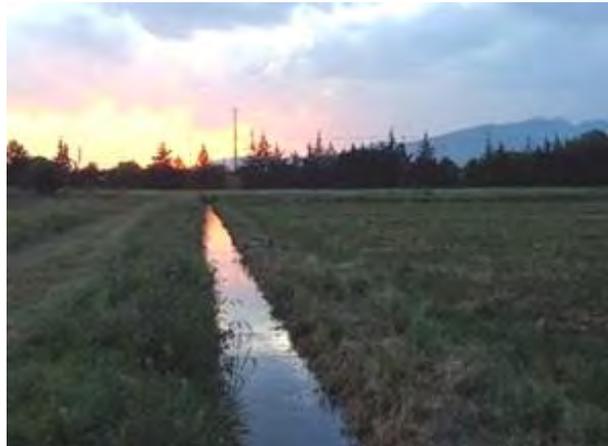
Fig. 85



Uno de los mayores retos que ha debido enfrentar la UNAM a lo largo de su historia es el constante crecimiento de su matrícula estudiantil. A principios de la década de los setenta del siglo XX, las autoridades universitarias se dieron cuenta de que en unos cuantos años ésta casi se había duplicado: de 47 mil alumnos en 1967 pasó a 80 mil en 1972.

Elo dio pie para que el entonces rector Pablo González Casanova propusiera edificar nuevos planteles fuera de Ciudad Universitaria. Fue así como, poco a poco, surgieron las unidades multidisciplinarias, la primera de éstas –la antes Escuela Nacional de Estudios Profesionales (ENEP), ahora Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán (FESC) – cumple en 2010, tres décadas de existencia.

La Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, fue la primera unidad multidisciplinaria construida fuera de CU. Ha logrado consolidarse como una de las mejores opciones educativas del norte de la zona metropolitana del Valle de México.



Vista de los campos de cultivo, canales de riego y Jardín Botánico.
Figs. 86, 87 y 88



Vista de los invernaderos y cultivos hidropónicos.
Figs. 89, 90 y 91



Vista de establos y campos agrícolas al fondo.
Fig. 92

La Unidad de Enseñanza Agropecuaria (UEA), conocida también como *Rancho Almaraz*, se ubica en el Campo Cuatro de la FESC. Ocupa 60 hectáreas (10 destinadas a instalaciones y 50 a la producción de forrajes). Su principal objetivo es brindar apoyo práctico a los estudiantes de las carreras que se imparten en la FESC. Tiene una afluencia promedio de más de 10 mil alumnos/práctica por año. Es un importante abastecedor de recursos para la investigación.

Laboratorios

Los Laboratorios de Enseñanza Multidisciplinaria (LEM) de la FES Cuautitlán son considerados los mejor equipados de América Latina. Brindan apoyo a las carreras de Ingeniería en Alimentos, Ingeniería Química, Química Industrial y Químico Farmacéutico Biólogo, así como apoyo a la industria que lo solicita.

Centro de Asimilación Tecnológica

Fue creado en 1982 con el objetivo de realizar investigaciones multidisciplinarias e interdisciplinarias, y resolver las necesidades de las industrias metal mecánicas establecidas cerca de la FESC. Tiene ocho naves industriales que prestan servicio a los posgrados de Ingeniería Ambiental e Ingeniería Mecánica (metal mecánica), a la Unidad de Granos y Semillas, a los laboratorios de poscosecha y productos vegetales y a la Unidad de Gestión en Vinculación y Servicios Tecnológicos. Cuenta con aulas de usos múltiples para cursos, talleres y diplomados y, también, con un taller de Máquinas y Herramientas.



Vista de establos y corrales para las diferentes etapas de crecimiento y producción de bovinos.
Figs. 93,94 y 95



Vista de la Unidad de ovinos y caprinos y Unidad de aves.
Figs. 96, 97 y 98

Biblioteca y Hemeroteca

El acervo bibliográfico está constituido por 263 mil volúmenes, conformado por libros, tesis, publicaciones periódicas, videos y mapas. Además ofrece los servicios de biblioteca digital con catálogos en línea, foros de discusión, libros electrónicos y softwareteca, que incluye discos compactos y disquetes.

Extensión Universitaria

La extensión universitaria que engloba actividades de educación continua y a distancia, publicaciones y divulgación, difusión cultural y actividades deportivas. Se tiene un sistema de videoconferencias para los campos uno y cuatro, además de contar con un área de educación continua que organiza talleres, cursos, seminarios y diplomados dirigidos al público en general y a egresados de la UNAM.

Actividades Culturales

La FESC cuenta con talleres de baile de salón, guitarra, oratoria, danza regional, teatro, pintura, artes plásticas, danza contemporánea, video debate, redacción y creación literaria, escultura en metal y, ortografía y gramática. Además, para fomentar las artes entre los universitarios, se organizan diferentes eventos culturales como conciertos, exposiciones de pintura y artes plásticas, entre otros.

Centro de Servicios al Comercio Exterior

Este centro brinda apoyo a la comunidad académica, a las empresas exportadoras de la zona y al público en general, para incrementar su competitividad, fomentar la cultura de exportación y desarrollar proyectos de inversión en la materia, mediante la provisión de información comercial básica así como de una orientación sobre los productos y servicios del Banco Nacional de Comercio Exterior. Beneficia a alrededor de tres mil empresarios de los sectores industrial y de servicios del norte del Valle de México, brinda asesoría a medianos y pequeños productores, ofrece publicaciones especializadas, consulta de bases de datos y organización de cursos y diplomados.



Sala de ordeño.
Fig. 99



Vista de Taller de carnes.
Fig. 101



Taller de lácteos.
Fig. 100



Vista de Silo.
Fig. 102

Actividades deportivas y recreativas

En Cuautitlán se pueden practicar diversos deportes: acondicionamiento físico, aeróbicos, atletismo, básquetbol, voleibol, béisbol, fútbol americano, soccer y rápido, lima lama, ajedrez y taekwondo. Además, la FESC cuenta con las escuelas de fútbol infantil y básquetbol infantil, y con una ludoteca.

Centro de Idiomas

Tiene una capacidad para atender a más de 4 mil alumnos por semestre, ofrece las opciones de inglés, francés, italiano, náhuatl y ruso, además de los cursos de formación de profesores y los cursos de inglés para adolescentes.



Vista de aulas.
Fig. 103

ACERCA DE LA FES CUAUTILÁN

• **Infraestructura:**

- 1, 268,065 m2. de terreno en tres campos.
- 99,133 m2. de construcción.
- 13,041 m2 de áreas deportivas.
- 215 salones.
- 193 laboratorios.
- 3 bibliotecas.
- 7 auditorios.

• **Matrícula:**

- 11 mil 229 alumnos de licenciatura.
- 115 de maestría y 23 de doctorado.

• **Oferta Académica:**

- Medicina Veterinaria y Zootecnia
- Ingeniería Agrícola.
- Ingeniería Mecánica Eléctrica.
- Licenciatura en Tecnología.
- Licenciado en Contaduría.
- Licenciado en Administración.
- Licenciado en Informática.

5.1.2 Universidad Autónoma de Chapingo

La Universidad Autónoma Chapingo, mejor conocida como UACH o Chapingo (antes Escuela Nacional de Agricultura o ENA), es una institución pública, encargada de la enseñanza, investigación y servicio hacia el medio rural en el ámbito agropecuario y forestal. Los rubros que abarca son diversos y para cada uno de ellos hay una asignatura académica. Es una universidad Asistencialista, lo que involucra cubrir en su mayoría el 100% de los gastos de sus estudiantes como: comida (dos comedores que proporcionan tres servicios al día), hospedaje (cuenta con internado), salud (proporciona seguro social y asistencia médica dentro del plantel universitario), servicio de lavandería, zapatería y ropería para los alumnos que viven en el internado. En la UACH existen tres clases de becarios: becados Internos (aquellos que viven en el internado dentro del plantel), becados externos (que viven externos al plantel) y los externos (aquellos que no reciben beca ni dormitorio).

La función principal de la UACH es formar los agrónomos que México necesita. Es una universidad de alto nivel en su campo de estudio que cuenta con una gran variedad cultural, debido a su diversidad estudiantil, ya que lanza una convocatoria anual para su concurso de selección a lo largo del país, y es posible ingresar a nivel preparatoria o propedéutico, para estudiantes provenientes de nivel secundaria y nivel preparatoria, respectivamente. Esto ha permitido que sea actualmente una de las pocas instituciones en el país que cuenta con estudiantes y egresados de cada uno de los 31 estados y el Distrito Federal.



Vista Panorámica de la Universidad Autónoma de Chapingo
Fig.104



Edificio de Rectoría
Fig.105



La actual Universidad Autónoma Chapingo (UACH) tiene sus orígenes en la Escuela Nacional de Agricultura (ENA), la cual fue fundada en forma oficial el 22 de Febrero de 1854, en el Convento de San Jacinto, D.F. Posteriormente, la ENA se trasladó a la ex-hacienda de Chapingo, en Texcoco, Edo de Méx., donde inicia sus actividades el día 20 de Noviembre de 1923. En este proceso de cambio, la escuela adopta el lema "ENSEÑAR LA EXPLOTACION DE LA TIERRA, NO LA DEL HOMBRE", mismo que se encuentra plasmado en su Acta de Inauguración en Chapingo.

La Universidad Autónoma Chapingo es una institución mexicana pública pertinente, con liderazgo y reconocimiento nacional e internacional por: la alta calidad académica en la educación; los servicios y la transferencia de las innovaciones científicas y tecnológicas que realiza; la importancia y magnitud de sus contribuciones en investigación científica y tecnológica; y por el rescate y la difusión cultural que desarrolla. Enfatiza la identidad y el desarrollo nacional soberano, sustentable e incluyente, a través del mejoramiento de las condiciones económicas, sociales, culturales y de calidad de vida de la población rural y marginada. Educa integralmente a sus estudiantes y egresados, con juicio humanista y justo, científico, ecológico, democrático y crítico, con identidad nacional y perfil internacional; y los hace tolerantes, emprendedores, sensibles y capaces de adaptarse a los rápidos cambios que la modernidad exige. Su estructura, organización y programas académicos, son flexibles y permiten la actualización permanente y la educación para la vida. Impulsa la presencia positiva y el protagonismo de la Nación Mexicana en el ámbito mundial.



Calzada principal, Acceso principal y pasillos.
Figs.106, 107 y 108



Vista del Departamento de Preparatoria Agrícola.
Fig.109



Centro Regional Universitario del Anáhuac y Centro de Idiomas de la Preparatoria Agrícola.
Fig.110



Edificio de la Dirección de la Preparatoria Agrícola.
Fig.111

La Preparatoria Agrícola es el departamento encargado de dar la formación de nivel medio superior a los estudiantes provenientes de nivel secundaria, y preparación propedéutica a los provenientes de nivel medio superior, y forma parte de la Universidad Autónoma Chapingo, institución nacional de educación superior, con particular atención en las disciplinas relacionadas con el campo y el medio rural mexicano.

El Departamento cuenta con la siguiente infraestructura:

- 33 aulas para clases
- 32 laboratorios
- 6 auditorios
- 1 sala de usos múltiples
- 1 biblioteca-hemeroteca
- 1 laboratorio de cómputo para realizar trabajos (100 computadoras)
- 1 laboratorio de cómputo para dar clase
- 7 edificios, más complejo aulas nuevas-cubículos y cubículos en el área de catacumbas
- Área experimental en Campo San Ignacio



Vista del Comedor Principal con capacidad de 3000 comensales.
Fig.112



Vista del Departamento de Zootecnia.
Fig.114



Vista de la Biblioteca Central.
Fig.116



Vista del Auditorio Álvaro Carrillo.
Fig.117



Vista del Departamento de Fitotecnia.
Fig.113



Vista del Departamento de Parasitología Agrícola.
Fig.115

Tras 150 años de existencia, Chapingo ha experimentado un notable crecimiento en términos de infraestructura. Se han rescatado las construcciones antiguas y se han construido edificios para administración, capacitación, idiomas, investigación y docencia. Los edificios de los distintos departamentos académicos están integrados por salas de clases, modernos laboratorios de acuerdo a las necesidades de la especialidad, bibliotecas actualizadas, amplias salas de estudios, auditorios, jardines y estacionamiento. Además cuenta con infraestructura suficiente para prestar servicios asistenciales a 6,000 estudiantes provenientes de zonas rurales marginadas. Tiene una gran área deportiva con infraestructura y equipo para la práctica de una gran gama de deportes. También cuenta con tres granjas y campos experimentales (agrícolas y forestales), seis unidades escuela, nueve centros regionales de investigación y dos unidades regionales, una para el estudio de las zonas áridas y otra de las tropicales.



Vista del Departamento de Ingeniería Agroindustrial.
Fig.118



Centro Regional Universitario Del Sureste, San José Puyacatengo, Teapa, Tabasco.
Fig.120



Centro Regional Universitario de Oriente, Huatusco, Veracruz.
Fig.122

CENTROS REGIONALES

A través de los Centros Regionales, la Universidad Autónoma Chapingo complementa el desempeño de sus actividades sustantivas como son la formación de recursos humanos de alto nivel técnico y científico, la investigación, el servicio universitario, la difusión de la cultura e incursionar en la producción agropecuaria y forestal.

Tratando, con la implementación de estas cinco funciones básicas, necesidades de la agricultura nacional y regional en los entornos ecológico, natural, técnico, económico y social.

Los centros regionales con que cuenta son los siguientes:

- Centro Regional Universitario del Noroeste (CRUNO). Ciudad Obregón, Sonora
- Centro Regional Universitario Centro Norte (CRUCEN). El Onto, Zacatecas
- Centro Regional Universitario de Occidente (CRUOC). Guadalajara, Jalisco
- Centro Regional Universitario Centro Occidente (CRUCO). Morelia, Michoacán
- Centro Regional Universitario del Anáhuac (CRUAN). Chapingo, México
- Centro Regional Universitario del Sur (CRUS). Oaxaca, Oaxaca
- Centro Regional Universitario de Oriente (CRUO). Huatusco, Veracruz
- Centro Regional Universitario Península de Yucatán (CRUPY). Mérida, Yucatán
- Centro Regional Universitario del Sureste (CRUSE). Puyacatengo, Tabasco
- Unidad Regional Universitaria de Zonas Áridas (URUZA). Bermejillo, Durango



Dormitorios para internados.
Fig.119



Centro Regional Universitario del Sur, Oaxaca, Oaxaca
Fig.121

5.1.3 Escuela Agrícola Panamericana “Zamorano”, Honduras.

Zamorano es una universidad internacional que ofrece a jóvenes de diversas latitudes y orígenes la oportunidad de convertirse en profesionales –líderes– con destrezas y valores, capaces de transformar empresas y organizaciones, que responden a los retos actuales de Latinoamérica y el mundo, retos como, la conservación de los recursos naturales, la transformación rural y el desarrollo de industrias agrícolas y agroindustriales internacionalmente competitivas.

El “*Aprender Haciendo*” es base filosófica del aprendizaje en Zamorano, un aprendizaje profundo que combina la aplicación de la teoría llevada a la práctica en escenarios reales, le brinda al alumno experiencia y sentido de responsabilidad. Bajo el lema de Aprender Haciendo, Zamorano se ha posicionado como la única institución a nivel regional capaz de integrar una formación universitaria que combina la teoría, la práctica, la formación de carácter y el liderazgo. Sus graduados son sinónimo de la más alta calidad y el buen desempeño, entre ellos se encuentran técnicos de renombre hasta funcionarios de gobierno en los más altos rangos.

La formación del carácter también es profunda, la disciplina y el rigor de los programas juegan parte fundamental de la formación zamorana, cada docente además de enseñar se convierte en un guía del proceso instructivo integral del alumno. Otro factor que caracteriza a Zamorano, es el Panamericanismo, profesores y alumnos provenientes de distintos países y continentes interactúan entre sí, facilitando una visión global de la entorno, principalmente latinoamericano, éste además les brinda a los estudiantes una oportunidad invaluable de abrirse campo en un espacio pluricultural y multiétnico.



Vista aérea de Zamorano.
Fig. 123



Vista panorámica de Zamorano.
Fig. 124



Zamorano nació de la inspiración y el apoyo del Señor Samuel Zemurray, presidente de la United Fruit Company en los Estados Unidos de América. Zemurray se propuso crear un centro educacional agrícola de alta calidad, dedicado a formar jóvenes de toda la región. Para realizar el sueño comisionó al Dr. Wilson Popenoe, reconocido botánico y horticultor de la época con amplia experiencia en la región.

Durante varias semanas en 1941, Popenoe exploró las tierras altas centroamericanas para desarrollar el proyecto. Finalmente seleccionó una hacienda de aproximadamente 1,500 hectáreas en el Valle de Yeguaré, a unos 30 kilómetros de la capital de Honduras. El nombre Zamorano proviene de la familia que previamente fue dueña de la hacienda, oriunda de la provincia de Zamora, España.

La construcción de “La Escuela” inició a finales de 1941. Popenoe se convirtió en el Director Fundador de la novel institución, sirviendo hasta 1957. Desde entonces, la pequeña institución creció, convirtiéndose hoy en día en un centro universitario de excelencia al servicio de las Américas.

La Escuela Agrícola Panamericana (Zamorano) está registrada en el Estado de Delaware, EE.UU. como una corporación sin fines de lucro. Existen beneficios fiscales en varios países del continente para personas, empresas y organizaciones que apoyan sus programas educativos.



Establos de ganado bovino.
Fig. 125



Vista de Invernaderos.
Fig. 127



Granjas de aves.
Fig. 126



Área de plantíos.
Fig. 128



Residencias, Campus Central.
Fig. 129

Zamorano cuenta con un extenso campus de gran belleza natural, jardines coloridos y una arquitectura muy singular. La propiedad total consta de 5,104 hectáreas, entre bosque natural que incluye dos microcuencas, grandes áreas productivas, muchos sitios de esparcimiento y edificaciones diversas. Áreas verdes, senderos y lagunas sostienen una gran cantidad de especies silvestres que se encuentran en el campus de Zamorano un refugio natural. Muchas de ellas son aves migratorias que residen durante ciertas épocas del año.

Zamorano esta registrado en la Organización Mundial de Jardines Botánicos, por lo que muchos de sus espacios están plantados con especies nativas de la zona y exóticas de todo el mundo tropical. Debido a su larga y distinguida tradición en la investigación en las ciencias biológicas, Zamorano cuenta actualmente con uno de los herbarios más grandes de Latinoamérica. El Herbario Paul C. Standley conserva cerca de 300,000 especímenes clasificados de Mesoamérica y accesibles a los estudiantes. Además, su Colección de Insectos, plagas y benéficos ronda los 200,000 ejemplares.

El Currículo General consiste en los dos primeros años, en los que todos los alumnos reciben clases de ciencias básicas, agronegocios, agroindustria, ambiente, agricultura y ganadería. Estos dos años le proporcionan al alumno una visión general de la temática, que le sirve al momento de elegir una carrera de especialización de las cuatro con las que Zamorano cuenta, Administración de Agronegocios, Agroindustria Alimentaria, Ciencia y Producción Agropecuaria o Desarrollo Socioeconómico y Ambiente.



Vistas del Centro Kellogg.
Figs. 130 y 131



Vista del Parque Agroindustrial.
Figs. 132



Edificio de agronegocios (arriba) y Auditorio (abajo).
Figs. 133 y 134



Planta Agroindustrial de Innovación y Desarrollo.
Figs. 135

Sus Plantas de **Procesamiento Agroindustrial** son el recurso más completo que existe para el aprendizaje del valor agregado a nivel universitario en la región.

El campus mantiene una población arriba de los 1000 estudiantes residentes durante once meses del año. Para ello, cuenta con varios complejos de residencias, con las facilidades necesarias para convivir con colegas de los muchos países a los que la universidad sirve. Veinte hectáreas están dedicadas a los dormitorios estudiantiles, incluyendo jardines y espacios interiores para compartir en grupos. También se cuenta con siete hectáreas de canchas y campos deportivos, entre ellos, fútbol, softbol, tenis, baloncesto, voleibol, hipismo y natación. Además, cuenta con un gimnasio para uso exclusivo de los estudiantes.

Para el desarrollo cultural y el crecimiento espiritual, Zamorano tiene auditorios que sirve para obras teatrales o concierto y un precioso centro ecuménico que puede acoger diversas creencias religiosas.

Zamorano cuenta con otras facilidades como un pequeño centro comercial, una central telefónica y una agencia bancaria disponible a la comunidad. El Hotel y **Centro de Capacitación Kellogg** provee hospedaje, alimentación y servicios personalizados a nuestros visitantes.

Zamorano es la única universidad de la región que cuenta con un **Parque Agroindustrial** utilizado para fines académicos. En él se encuentran ocho planta agroindustriales donde los estudiantes son capaces de transformar la materia prima siguiendo procesos que involucran la calidad e inocuidad, así como su empaquetado y entrega final. Una experiencia real en la cual también aprenden a administrar recursos financieros, humanos y productivos.

La **Planta Agroindustrial de Investigación y Desarrollo** (PAID) es única en su género, no es una planta de producción, es una planta experimental – piloto. Funciona como un centro de enseñanza y capacitación, cuyo objetivo es reforzar la formación académica de estudiantes en las áreas de investigación, flujos de proceso, calidad e inocuidad.



Planta de Cárnicos (arriba), Planta de Post-Cosecha (centro) y Planta de mieles y derivados (abajo).
Figs. 136, 137 y 138



Planta de Lácteos (arriba), Banco de Germoplasma (centro) y Planta Hortofrutícola (abajo).
Figs. 139, 140 y 141

Ubicación: Valle del Yeguaré, departamento de Francisco Morazán, Honduras; 30 kilómetros al sureste de Tegucigalpa.

Campus: 5,104 hectáreas.

Calendario Académico: Trimestres de 15 semanas, de enero a abril, de mayo a agosto, y de septiembre a noviembre (45 semanas).

Carreras de Ingeniería: Administración de Agronegocios, Agroindustria Alimentaria, Desarrollo Socioeconómico y Ambiente e Ingeniería Agronómica.

Graduados: De 1946 a 2010, se han graduado 6,462 (29 distintos países) de este número se han graduado 903 mujeres desde 1983.

Matrícula (2011): 1,218 estudiantes de pregrado (817 hombres y 401 mujeres).

Distribución Geográfica (2011): Estudiantes de 20 países.

Cuerpo Estudiantil: 24% Ecuador, 24% Honduras, 14% guatemaltecos, 13% panameños, 23% de otros países latinoamericanos, 1.5% caribeños y 0.5% de Europa/ EE.UU.

Colegiatura (2012): \$16,400, éste valor incluye una educación teórico – práctica de excelencia, que brinda al alumnos el conocimiento y las destrezas para desenvolverse con acierto y liderazgo en la sociedad de nuestros días. Además de dicha educación, la colegiatura de Zamorano incluye habitación, alimentación, seguro médico, atención médica, uniformes, servicio de internet, computadora portátil y otros materiales didácticos, así como la infraestructura necesaria para el desarrollo de actividades deportivas y recreativas.

Porcentaje de Estudiantes que Reciben Asistencia Financiera: 75%

Proporción Profesorado-Estudiantes: 1:14

Total de Docentes: 85

Catedráticos con Doctorados o Postgrados Superiores: 21

Catedráticos con Maestrías: 28

CUADRO DE RESUMEN

SUBTEMA	OBJETIVOS DE ESTUDIO	APORTACIÓN AL DESARROLLO DEL PROYECTO
Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán –campo 4-.		Al norte de la Ciudad de México se localiza la FES Cuautitlán de la UNAM, donde se imparten carreras relacionadas con el sector agropecuario entre otras. Las instalaciones en este rubro son de un tamaño aceptable, cuenta con invernaderos, establos, laboratorios, etc. Los edificios del plantel presentan una cierta uniformidad con respecto a los edificios de otros planteles también pertenecientes a la UNAM por lo que le da un carácter de pertenencia e identificación propia con la institución. Las zonas agropecuarias están bien delimitadas y apartadas de la zona de aulas, sin embargo, en algunas áreas se necesitan de aulas al aire libre donde el alumno pueda atender mejor las prácticas de campo con plantas y animales, y hasta incluso podrían tomar apuntes.
Universidad Autónoma de Chapingo.	Conocer tres instituciones agropecuarias de influencia a nivel regional, nacional e internacional para identificar sus aciertos y errores y aplicar estas experiencias en el diseño del proyecto a diseñar.	Chapingo es una institución agrícola con mucha historia, localizada en Texcoco, Edo de Méx., es quizá es las más antigua del país, por lo que presenta edificios construidos en varias etapas de la historia de México, por lo cual no hay una uniformidad de estilos arquitectónicos. La sencillez de los edificios modernos contrastan con las antiguas construcciones de la época porfiriana, por lo cual no hay una identidad propia, sin embargo, esto no le resta valor estético a cada una de las construcciones. Sobresale por su belleza el edificio de Rectoría. La traza del campus está regida por un largo acceso peatonal que va de Este a Oeste, alrededor del cual se han situado los diferentes edificios educativos y administrativos. Las plazas y jardines son importantes espacios recreativos que por sus dimensiones son utilizados frecuentemente para ferias y eventos de gran relevancia a nivel regional. Las nuevas tecnologías en materia educativa agrícola ha obligado a llevar a usar edificios antiguos adaptándolos para tal fin, en otros casos, se han construido edificios modernos atendiendo a los avances tecnológicos pero sin tener mucho en cuenta el lenguaje arquitectónico de las antiguas construcciones, lo cual deja una lección para la realización del proyecto a presentar.
Escuela Agrícola Panamericana “Zamorano”, Honduras.		En Honduras se localiza la Escuela Agrícola Panamericana, de gran relevancia a nivel internacional. Es una institución auspiciada por la iniciativa privada y está registrada como una institución sin fines de lucro en Estados Unidos. Las actividades de “Zamorano” son de enseñanza pero también de investigación y producción en materia agropecuaria. El extenso terreno donde se ubica tiene la posibilidad de albergar instalaciones como cualquier población pequeña requiere para funcionar, además de contar con centros de investigación. La mayoría de las construcciones presentan techos a cuatro aguas, debido en gran parte a las abundantes lluvias que presenta el país centroamericano. Esta configuración en las techumbres de los edificios, le confiere cierta uniformidad al campus por lo que le da una identidad propia a la escuela.

CAPITULO I MARCO GENERAL

CAPITULO II ANTECEDENTES

CAPITULO III MARCO CONTEXTUAL (CONDICIONANTES)

CAPITULO IV MARCO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL (DETERMINANTES)

CAPITULO V MARCO DE REFERENCIA

CAPITULO VI MARCO METODOLÓGICO

6.1 PROCESO SECUENCIAL DEL DISEÑO

- 6.1.1 Flujo de actividades
- 6.1.2 Organigrama
- 6.1.3 Programa de necesidades
- 6.1.4 Programa arquitectónico
- 6.1.5 Árbol de sistemas
- 6.1.6 Matrices de interrelación
- 6.1.7 Grafos
- 6.1.8 Diagramas
- 6.1.9 Análisis de áreas

6.2 DESCRIPCIÓN DE PARTES

- 6.2.1 Espacios exteriores
- 6.2.2 Espacios internos y edificios

CAPITULO VII PROYECTO ARQUITECTÓNICO

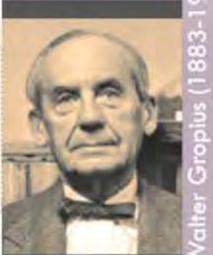
CONCLUSIONES

BIBLIOGRAFÍA



“

La buena arquitectura debiera ser una proyección de la vida misma y ello implica un conocimiento íntimo de los problemas biológicos, sociales, técnicos y artísticos”.



Walter Gropius (1883-1969)
Arquitecto alemán.

6.1 PROCESO SECUENCIAL DEL DISEÑO ARQUITECTÓNICO

En diseño, se requiere usar procesos de instrumentación teórico-metodológicos de apoyo, que permitan optimizar nuestros esfuerzos en beneficio de los resultados y la eficiencia. A partir de este punto se presentan una serie de análisis en forma de listados, diagramas y esquemas que son realizados usualmente para develar en forma más gráfica el objeto arquitectónico a proyectar.

6.1.1 FLUJO DE ACTIVIDADES

ESTUDIANTE	ACADÉMICO	DIRECTIVO/ADMINISTRATIVO	PERSONAL DE MANTENIMIENTO/SERVICIOS
a) Llega a la escuela - A pie - En autobús - En vehículo Estaciona su vehículo b) Circula hacia el acceso principal c) Se dirige a: - Aulas - Talleres - Laboratorio - Dirección - Biblioteca - Auditorio - Comedor - Cafetería - Zona deportiva d) Asiste a clases - Realiza actividades de aprendizaje e) Sale a comer, descansar - Camina por los andadores f) Se dirige al comedor o cafetería - Se dirige a plazas o jardines - Se dirige a la zona deportiva Practica deporte Permanece viendo un juego g) Tiene contacto social - Personal - Colectivo h) Va al sanitario i) Regresa a terminar sus clases j) Circula hacia la salida - Caminando - Sube a su auto k) Sale de la escuela - Espera y toma el autobús en el paradero	a) Llega a la escuela - A pie - En autobús - En vehículo Estaciona su vehículo b) Circula hacia el acceso principal c) Se dirige a la zona administrativa - Registra su llegada - Realiza algunas actividades administrativas Acuerda asuntos escolares con las autoridades del plantel - Ordena sus documentos d) Se dirige a: - Aulas - Talleres - Laboratorio e) Imparte clases - Realiza actividades académicas f) Camina por los andadores g) Sale a comer, descansar - Fuera del plantel - Dentro del plantel - Se dirige a plazas o jardines - Se dirige a salón de maestros h) Tiene contacto social - Personal - Colectivo i) Va al sanitario j) Regresa a terminar de impartir clases - Asesora a alumnos después de las lecciones k) Regresa a la zona administrativa - Registra su salida l) Circula hacia la salida - Caminando - Sube a su auto m) Sale de la escuela - Muestra su credencial a personal de vigilancia - Espera y toma el autobús en el paradero	a) Llega a la escuela - En vehículo Estaciona su vehículo b) Se dirige a la zona administrativa - Circula por pasos a cubierto y plazas c) Se instala en su lugar de trabajo - Se dirige a la zona de café - Toma alguna bebida o refrigerio d) Realiza actividades administrativas - Administra - Archiva - Autoriza - Debate - Recibe a alumnos y a otro personal administrativo - Tiene juntas de trabajo con demás personal administrativo y directivos e) Sale a comer - Fuera del plantel - Dentro del plantel Camina por los andadores Se dirige al comedor o cafetería f) Tiene contacto social - Personal - Colectivo g) Va al sanitario h) Regresa a concluir sus actividades i) Circula hacia la salida - Sube a su auto j) Sale de la escuela - Muestra su credencial a personal de vigilancia	a) Llega a la escuela - A pie - En autobús - En vehículo Estaciona su vehículo b) Circula por plazas y andadores c) Se dirige a la zona de servicios - Registra su llegada - Se cambia de ropa - Guarda sus pertenencias en lockers - Consulta a su jefe sobre las actividades a realizar - Se dirige al almacén de herramientas - Realiza sus actividades Acomoda Arregla Asea Revisa d) Sale a comer, descansar - Dentro del plantel - Se dirige al comedor o cafetería Calienta su comida e) Va al sanitario f) Tiene contacto social - Personal - Colectivo g) Regresa a concluir sus actividades h) Devuelve la herramienta al almacén i) Prepara su salida - Registra su salida - Se cambia de ropa - Guarda sus pertenencias j) Circula hacia la salida, estacionamiento - Caminando - Sube a su auto k) Sale de la escuela - Muestra su credencial a personal de vigilancia - Espera y toma el autobús en el paradero

Tabla de actividades representativas por tipo de usuario.

Tabla 17

Dentro del análisis al sujeto, se busca determinar qué lugares frecuentará por medio de un listado de las actividades que desarrollaría comúnmente en una jornada durante su estancia dentro de este proyecto. Este estudio nos dará una idea de los locales que será necesario diseñar para satisfacer las necesidades propias de los usuarios.

Para un mejor análisis los usuarios de la UTEA se han agrupado en cuatro tipos según las actividades que desempeñen dentro de la institución. Estos grupos son representados principalmente por los alumnos, los maestros, el personal administrativo y el personal de servicios, juntos conformarán la comunidad total de la institución. Así, mientras que el grupo de alumnos acude a tomar clases, los maestros van a impartirlas; mientras el personal administra las instalaciones, el personal de servicios las mantiene y preserva.

Los alumnos llevarán la mayoría de sus actividades académicas en una zona especial integrada por aulas, talleres y laboratorios. Otras actividades las podrán desarrollar en áreas deportivas y recreativas, culturales y de consulta en donde se ubicará la biblioteca. Aunque el sector estudiantil se maneja como uno solo, cabe recordar que serán estudiantes de bachillerato y licenciatura que hagan uso de las instalaciones, sin embargo las actividades que realicen serán prácticamente las mismas, incluso en los mismos locales.

El profesorado para impartir sus clases hará uso de la zona académica. Sin embargo, para otras actividades como el descanso, preparación de clases y otras tendrá un espacio asignado dentro del área administrativa.

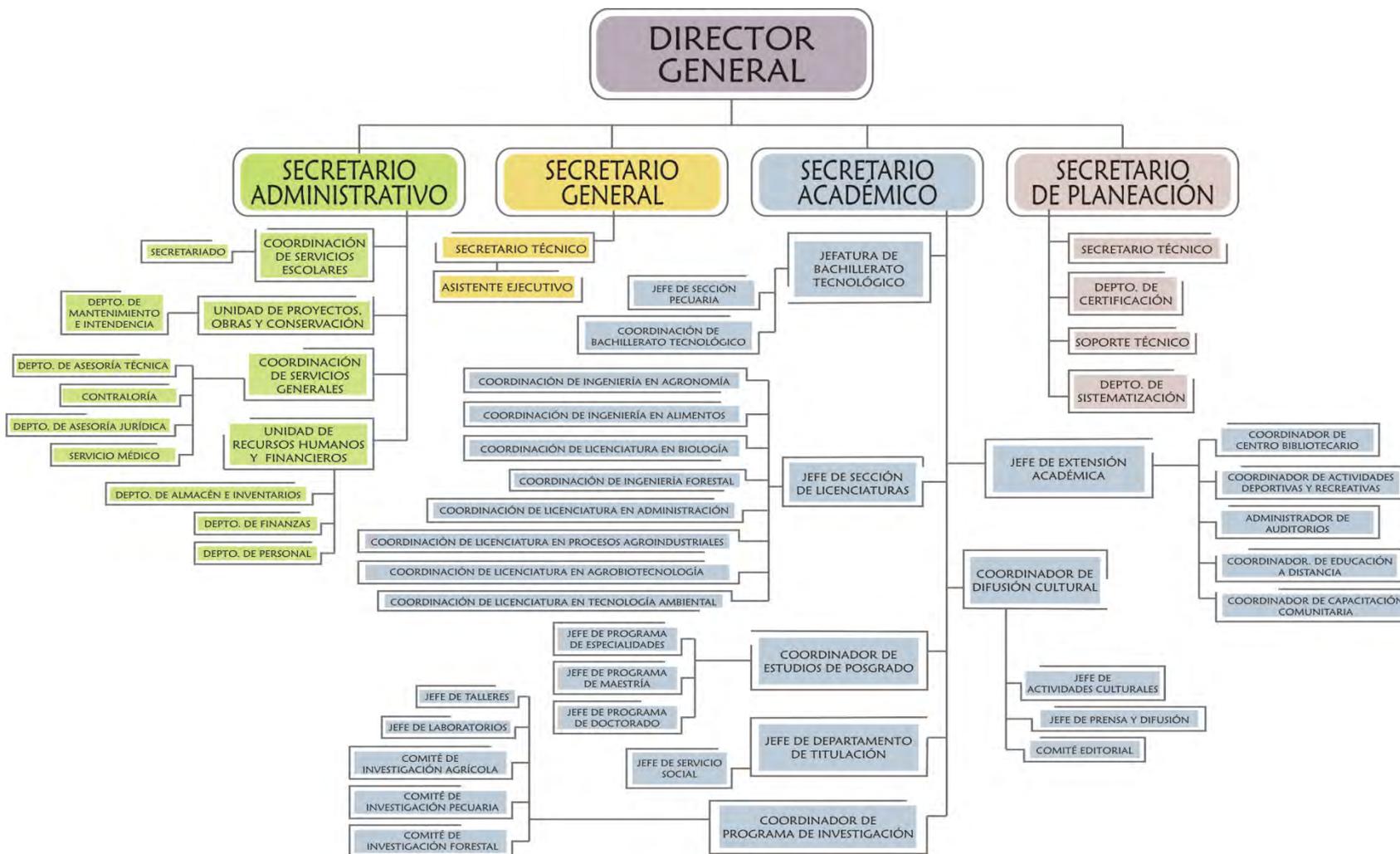
Los alumnos y los profesores tendrán en común el uso de las aulas y posiblemente de servicios de cafetería o restaurante, ya que otros servicios como el estacionamiento y sanitarios serán por separado.

Las actividades de los directivos tienen como finalidad administrar los recursos así como las instalaciones de la institución, por lo que en su mayoría se llevarán a cabo en un área conformada por oficinas, cubículos, salas de juntas, etcétera.

El personal de mantenimiento y servicios tiene como actividad principal procurar las instalaciones para tenerlas en buen estado al momento de usarlas. Su espacio de trabajo será todo el conjunto de edificios, sin embargo necesita un lugar específico donde pueda cambiarse, tomar alimentos, guardar su herramienta, etcétera.

6.1.2 ORGANIGRAMA

La estructura organizacional de este proyecto está graficada en el siguiente organigrama de manera piramidal la cual está encabezada por el director general de la institución, en un nivel secundario se encuentran cuatro secretarios principales quienes tienen a su cargo personal en áreas específicas divididos en jefaturas y coordinaciones particulares. El resultado de este estudio nos dará un estimado del número de las personas que estarán a cargo de la administración de las instalaciones y para las cuales se deberán contemplar espacios propios para ello, es por eso su importancia en este proceso de diseño.



Programa de necesidades para el Área de Servicios Generales

Fig. 142

El **organigrama** es la representación gráfica simplificada de la estructura formal que ha adoptado una organización. Es por lo tanto la representación de la forma en que están dispuestas y relacionadas sus partes. Representa las estructuras departamentales y, en algunos casos, las personas que las dirigen, hacen un esquema sobre las relaciones jerárquicas y competenciales de vigor en la organización.

El organigrama es un modelo abstracto y sistemático, que permite obtener una idea uniforme acerca de la estructura formal de una organización.

Tiene una doble finalidad:

- 1) Desempeña un papel informativo, al permitir que los integrantes de la organización y de las personas vinculadas a ellas que conozcan, a nivel global, sus características generales.
- 2) Es un instrumento para realizar análisis estructurales al poner de relieve, con la eficacia propia de las representaciones gráficas, las particularidades esenciales de la organización representada.

Todo organigrama tiene que cumplir los siguientes requisitos:

- I) Obtener todos los elementos de autoridad, los diferentes niveles de jerarquía, y la relación entre ellos.
- II) Tiene que ser fácil de entender y sencillo de utilizar.
- III) Debe contener únicamente los elementos indispensables.

A los efectos de la diagramación se utilizan dos elementos básicos: los rectángulos y las líneas. Los primeros se utilizan para representar cargos, funciones, categorías y/o personas, de acuerdo al tipo de diagrama que se requiere representar; las líneas indicarán la relación de autoridad existente entre ellos. Sin embargo, en el organigrama no es necesario que se encuentre la totalidad de la información de la estructura organizacional de la empresa.

Organigrama. (De organización y -grama). m. es una Sinopsis o esquema de la organización de una entidad, de una empresa o de una tarea.

6.1.3 PROGRAMA DE NECESIDADES

	ACTIVIDAD	LOCAL REQUERIDO	MOBILIARIO Y EQUIPO NECESARIO
1) ÁREA ACADÉMICA	1.a) Enseñanza Teórica		
	Impartir y asimilar clases	Aulas Tipo	Pupitres, mesa y silla para el profesor, proyector, entarimado, pizarrón, estante para equipo audiovisual.
	Hacer exposiciones y utilizar material audiovisual.	Sala audiovisual	Sillas, entarimado, pizarrón, rota folios, proyector, televisión, estantes.
	1.b) Enseñanza Práctica o Técnica		
	Llevar a la práctica lo aprendido en clases teóricas	Talleres	Mesas de trabajo, bancos, estantes, vitrinas.
	Administrar talleres	Jefatura de Talleres	Escritorio, sillas, archivero.
	Resguardar equipo, material y herramienta propias del taller	Almacén	Armario, estantes, mesa de recepción y entrega de material.
	1.c) Enseñanza Experimental		
	Experimentar y ensayar técnicas aprendidas	Laboratorios	Mesas de trabajo, tarjas, bancos, estantes, vitrinas.
	Guardar equipo y materiales	Almacén	Armario, estantes, anaqueles, mesa de recepción y entrega de material.
2) ÁREA DE PRÁCTICAS AGROPECUARIAS	1.d) Servicios		
	Aseo y satisfacer necesidades fisiológicas	Sanitarios para alumnos y maestros	Excusados, mingitorios, lavabos, espejos.
	Guardar material de aseo	Cuarto de aseo	Tarja, llave tipo jardín, manguera.
	2.a) Unidad de explotación agrícola		
	Realizar prácticas de campo	Parcelas	Terreno al aire libre.
	Cultivar especies delicadas	Invernadero	Terreno cubierto, estante.
	Guardar maquinaria pesada y equipo para uso agrícola	Cobertizo	Anaqueles.
	Reparar maquinaria y sistema de riego	Taller	Estantes, repisas, anaqueles.
	Guardar herramienta menor para uso agrícola	Bodega	Estantes, repisas, anaqueles.
	Depositar agua para uso agrícola	Abrevaderos	Bombas hidroneumáticas.
	Depositar granos y semillas	Silos	Bandas transportadoras.
	Almacenar semillas, herbicidas y pesticidas	Almacén	Anaqueles, racks, patines de carga, maquinas mezcladoras.
	2.b) Unidad de explotación pecuaria		
	Cargar y descargar ganado	Embarcadero con patio de maniobras	Mangas de manejo, báscula, corrales de manejo, plataformas de desembarque.
	Mantener animales para hacer prácticas pecuarias	Establos	Corrales, abrevaderos.
	Conservar alimento para ganado	Cuarto frío	Anaqueles, cámara frigorífica.
	Procesar productos derivados del ganado	Planta procesadora de alimentos	Maquinas procesadoras, empacadoras, bandas transportadoras.
	Curar animales enfermos	Veterinaria	Farmacia, estantes, anaqueles, mesas de exploración, corral para observación.
	2.c) Procesamiento de productos agropecuarios		
	Seleccionar y empacar productos	Almacén	Mesas para selección, estantes, anaqueles.
Venta de productos al público en general	Local comercial	Vitrinas, anaqueles, básculas, caja registradora.	
Conservar semillas y productos agrícolas	Cuarto frío	Cámara frigorífica.	
Cargar y embarcar producto	Andén de carga y descarga	Basculas.	
Estacionar vehículos de transporte de carga	Patio de Maniobras	Área pavimentada.	
Dar mantenimiento a maquinaria	Cuarto de maquinas	Subestación eléctrica, bombas hidroneumáticas.	
2.d) Servicios			
Aseo y satisfacer necesidades fisiológicas	Sanitarios para hombres y mujeres	Excusados, mingitorios, lavabos, espejos.	
Guardar material de aseo	Cuarto de aseo	Tarja, llave tipo jardín, manguera.	

Programa de necesidades para el Área Académica y el Área de Prácticas Agropecuarias.

Tabla 18

El siguiente paso en el proceso de diseño es la programación de las necesidades más representativas que tendrán los usuarios dentro del objeto arquitectónico por diseñar. El análisis de este programa revelará más a detalle los locales requeridos y su equipamiento para cubrir dichas necesidades. En este punto se observa que las actividades son generadoras de espacios arquitectónicos.



Pirámide de las necesidades humanas según Maslow

Fig. 143

El célebre psicólogo estadounidense, Abraham Maslow, máximo exponente de la psicología humanística clasificó las necesidades del hombre en 5 categorías jerarquizadas mediante una pirámide.

La teoría de Maslow plantea que las necesidades inferiores o primarias (fisiológicas, de seguridad, sociales y autoestima) son prioritarias y por lo tanto más influyentes e importantes que las necesidades superiores o secundarias (autorrealización).

Maslow plantea que el ser humano está constituido por un cuerpo físico, uno sociológico y uno espiritual y que cualquier repercusión o problema que ocurre en cualquiera de estos cuerpos repercute automáticamente sobre el resto de los demás cuerpos de la estructura. Por esto Maslow propone dentro de su teoría el concepto de jerarquía, para así darle orden a las necesidades a nivel del cuerpo físico, sociológico y espiritual.

Las necesidades fisiológicas son, por tanto, las más potentes. Así, si todas las necesidades están sin satisfacer, el organismo estará dominado por las necesidades fisiológicas, mientras que las otras podrán ser inexistentes o simplemente quedar desplazadas al fondo.

	ACTIVIDAD	LOCAL REQUERIDO	MOBILIARIO Y EQUIPO NECESARIO	
3) GOBIERNO	3.a) Recepción Pedir informes o audiencia Esperar audiencia	Recepción Sala de espera	Escritorio, silla Sillones, mesa de centro, revistero	
	3.b) Área Administrativa Asistir a directores y coordinadores en labores administrativas Guardar objetos personales del secretariado Guardar refrigerios	Área secretarial Armario Barra de café	Escritorios, sillas, computadoras, impresoras, copiadora, archivero Casilleros Barra, cafetera, refrigerador, fregadero	
	3.c) Coordinación Escolar Coordinar actividades de las licenciaturas y bachillerato y atender a alumnos por asuntos escolares Atender a alumnos e informar sobre calificaciones Tomar descanso entre clases	Cubículos para coordinadores Ventanillas Sala de profesores	Escritorios, sillas, libreros, estantes Computadoras, barra, escritorios, impresora, archivero, estantes Sillones, mesas, escritorios, estantes, cafetera, barra, fregadero, refrigerador	
	3.d) Dirección Dirección de licenciaturas y bachillerato Atender asuntos relacionados con la Dirección del plantel Atender asuntos en sustitución del Director del plantel Realizar juntas	Cubículos para directores Oficina del Director general Oficina del Subdirector general Sala de juntas	Escritorios, sillones, libreros, archiveros, sillones para visitas Escritorio, sillones, libreros, archivero, sillón para visitas Escritorio, sillones, libreros, archivero, sillón para visitas Mesa para juntas, sillas, estante, proyector, pizarrón	
	3.e) Cajas Realizar pagos	Caja	Ventanillas, caja fuerte, archivero, escritorios, sillas	
	3.f) Servicios Aseo y satisfacer necesidades fisiológicas Guardar material de aseo	Sanitarios para hombres, mujeres en locales separados para maestros, director, subdirector y visitas Cuarto de aseo	Excusados, mingitorios, lavabos, espejos Tarja, llave tipo jardín, manguera	
	4) BIBLIOTECA	4.a) Acceso Registrar entrada y salida Guardar objetos no permitidos	Área de registro Guardarropa	Mesa para registro de ingreso y salida Estante, mesa de recepción y entrega
		4.b) Área de consulta Resguardar libros y material de consulta Consultar material Sacar copias fotostáticas de material de consulta	Acervo Área de lectura Cuarto para copias	Estantes, carritos, ficheros, computadoras Mesas, sillas Copiadora, computadora, caja registradora, ventanilla
		4.c) Área administrativa Asistir al jefe de biblioteca y llevar tramites Guardar objetos personales del secretariado Esperar audiencia Atender asuntos y actividades relacionadas con la biblioteca Coordinar diversas actividades relacionadas con la biblioteca Reparar material en mal estado	Área secretarial Armario Sala de espera Cubículos Oficina de jefe de biblioteca Cuarto para reparaciones	Escritorios, sillas, computadoras, impresoras, copiadora, archivero Casilleros Sillones, mesa de centro, revistero Escritorio, sillones, libreros, archivero Mesas, sillas, estantes, archiveros Estantes, libreros, mesas, sillas
		4.d) Servicios Aseo y satisfacer necesidades fisiológicas Guardar material de aseo	Sanitarios para hombres y mujeres Cuarto de aseo	Excusados, mingitorios, lavabos, espejos Tarja, llave para jardín, manguera

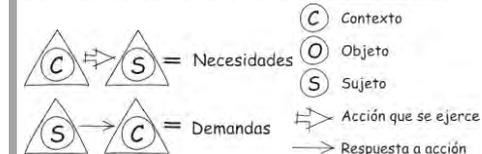
Programa de necesidades para la Biblioteca y Gobierno.

Tabla 19

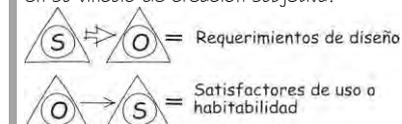
Las necesidades individuales y colectivas requieren de satisfactores que se adecuen y correspondan a los niveles de estratificación social, cultural y económica, de manera que no se remarquen tales diferencias, por medio de soluciones adecuadas y pertinentes.

El fenómeno arquitectónico se puede definir conceptualmente como un **sistema de espacios**, integrado por los enunciados descriptivos acerca de las **actividades** que se realizarán en cada uno de sus **componentes**.

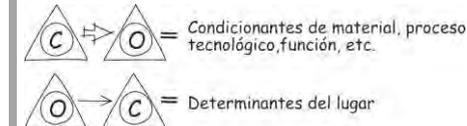
El contexto se considera como el ambiente físico inicial; este constituye el problema real del diseño al incidir en el espacio donde se desenvuelve el sujeto o usuario del contexto. Todo espacio posee una serie de variables, tanto climatológicas como sociales, modales o urbanas y genera necesidades en todos los órdenes. Dichas necesidades reflejan ciertas carencias del individuo que deben satisfacerse; así, como respuesta, el individuo demanda del contexto la manera de satisfacerlas.



Una vez que el sujeto ha sido expuesto a las variables del contexto, exige a un mismo objeto diversas formas de satisfacer sus necesidades de uso o de habitabilidad. Los satisfactores de uso o habitabilidad representan las variables de diseño de los objetos en su vínculo de creación subjetiva.



El contexto impone condiciones sobre el objeto y éste debe cumplirlas para satisfacer carencias en el usuario y para adecuarse a las variables contextuales, pues es el agente determinante por medio del cual se interpreta el contexto, identificado de manera perfecta cuando la relación es válida y connotada cuando ésta es falsa.

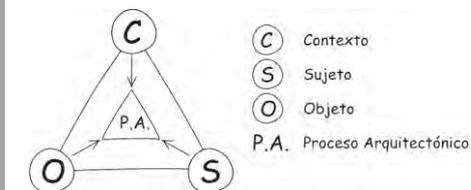


El estudio de estas relaciones propone que el contexto sea el plano rector debido a que actúa sobre el sujeto ocasionándole necesidades y sobre el objeto al plantearle condiciones por cumplir.

	ACTIVIDAD	LOCAL REQUERIDO	MOBILIARIO Y EQUIPO NECESARIO	
5) AUDITORIO	5.a) Acceso Adquirir boletos para eventos especiales Esperar para el inicio de un evento	Taquilla Vestíbulo	Ventanilla, escritorio, silla, caja registradora Postes separadores	
	5.b) Escenario Presenciar un evento Presentar un evento Cambio de ropa para actores Proyectar una película	Área de butacas Escenario Camerinos Cuarto de proyección	Butacas Estrado, cortinas Sillas, mesas, sillones, closets, armarios, espejos Proyector, estante, mesa, silla	
	5.c) Área de exposiciones Presentar una exposición artística Guardar objetos no permitidos Curar y resguardar material a exponer	Sala de exposiciones Guardarropa Almacén	Mamparas Estante, mesa de recepción y entrega Mesas de trabajo, estantes, sillas, escritorio	
	5.d) Servicios Aseo y satisfacer necesidades fisiológicas Guardar material de aseo	Sanitarios para hombres y mujeres fuera del área de acervo bibliográfico Cuarto de aseo	Excusados, mingitorios, lavabos, espejos Tarja, llave para jardín, manguera	
	6) ÁREA DEPORTIVA Y RECREATIVA	6.a) Área deportiva al aire libre Practicar deporte al aire libre Guardar herramienta para el mantenimiento de las canchas	Canchas de futbol soccer y rápido, basquetbol, frontón Bodega	Gradas Estantes
		6.b) Área deportiva cubierta Realizar actividad física Cambiar de ropa Practicar actividades lúdicas	Gimnasio Vestidores Ludoteca	Aparatos Bancas, casilleros Mesas, sillas, mesas de ping-pong, estante para guardar juegos
		6.c) Área administrativa Asistir al jefe de actividades deportivas y llevar tramites Guardar objetos personales del secretariado Esperar audiencia Atender asuntos y actividades relacionadas con la actividad deportiva Coordinar actividades deportivas	Área secretarial Armario Sala de espera Cubículos Oficina de jefe de actividades deportivas	Escritorios, sillas, computadoras, impresoras, copiadora, archivero Casilleros Sillones, mesa de centro, revistero Escritorio, sillones, libreros, archivero Mesas, sillas, estantes, archiveros
		6.d) Servicios Aseo y satisfacer necesidades fisiológicas Bañarse Guardar material de aseo	Sanitarios para hombres y mujeres en áreas deportivas al aire libre y cubiertas Área de regaderas en vestidores de gimnasio Cuarto de aseo	Excusados, mingitorios, lavabos, espejos Mamparas Tarja, llave para jardín, manguera

Programa de necesidades para el Auditorio y Área Deportiva y Recreativa.

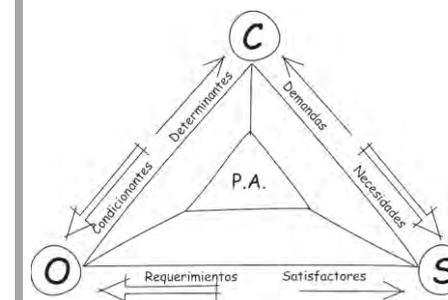
Tabla 20



El estudio de estas relaciones propone que el contexto sea el plano rector debido a que actúa sobre el sujeto ocasionándole necesidades y sobre el objeto al plantearle condiciones por cumplir.

El sujeto tiene una interacción bidireccional, pues es el receptor de la acción del contexto y al mismo tiempo actúa sobre el objeto.

El objeto, sobre el cual el contexto y el sujeto ejercen acción, debe diseñarse para responder exclusivamente a las exigencias del sujeto y del contexto.

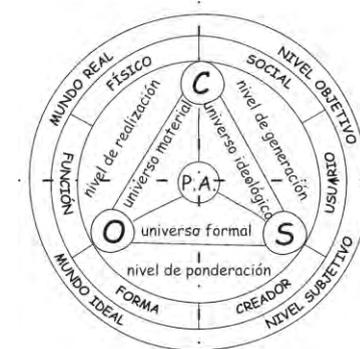


- C** Contexto (Ambiente físico inicial)
- S** Sujeto (Usuario del objeto arquitectónico)
- O** Objeto arquitectónico
- P.A.** Proceso Arquitectónico
- \rightleftarrows Relación actuante
- \rightarrow Relación retroactiva

	ACTIVIDAD	LOCAL REQUERIDO	MOBILIARIO Y EQUIPO NECESARIO
7) SERVICIOS GENERALES	7.a) Cafeterías		
	Preparar y vender alimentos	Local de alimentos	Cocina, refrigerador, barra, vitrinas, caja registradora
	Consumir alimentos	Área de mesas	Mesas, sillas
	7.b) Restaurante		
	Preparar alimentos	Cocina	Estufa, hornos, refrigerador, fregadero, alacenas, barra
	Consumir alimentos	Área de mesas	Mesas, sillas
	Pagar, ordenar	Barra	Caja registradora, vitrina, cafetera
	7.c) Servicio médico		
	Esperar turno	Área de espera	Sillones, mesa de centro, revistero
	Atender a pacientes	Consultorio	Escritorio, sillas, sillón de exploración, estante para medicamentos, balanza, librero
	7.d) Vigilancia		
	Controlar accesos al plantel	Casetas de vigilancia	Escritorio, sillas
	Aseo y satisfacer necesidades fisiológicas	Sanitarios en casetas	Excusado, lavabos, espejos
	7.e) Mantenimiento		
	Guardar material y herramienta para mantenimiento del plantel	Bodega	Estantes, repisas, anaqueles
	Guardar y calentar comida de personal de mantenimiento	Comedor para empleados	Estufa, refrigerador, barra, fregadero, mesas, sillas
	Cambiarse de ropa para realizar actividades de mantenimiento	Vestidor	Lockers, bancas
	Aseo y satisfacer necesidades fisiológicas	Sanitarios para hombres y mujeres en áreas deportivas al aire libre y cubiertas	Excusados, mingitorios, lavabos, espejos
	Bañarse	Área de regaderas para empleados	Mamparas
	Guardar material de aseo	Cuarto de aseo	Tarja, llave para jardín, manguera
7.f) Tienda de productos al público			
Mostrar productos para venta	Área de mostradores	Vitrinas, anaqueles, refrigeradores	
Almacenar producto para venta	Cámara fría, bodega	Anaqueles, racks, patin hidráulico, tarimas, diablito para carga.	
Cobrar producto vendido	Área de cajas	Bascula, caja registradora	
7.g) Librería			
Exhibir libros y revistas para su venta	Área de exhibición	Estantes, anaqueles, aparadores, sillones, mesas	
Dar atención a clientes	Mostrador	Silla, estante para ropa, sección de paquetería	
Cobrar libros vendidos	Caja	Caja registradora, área de guardarropa	
7.h) Estacionamientos			
Acceder a estacionamiento	Carril de desaceleración	Topes vibratorios	
Control de acceso vehicular	Área de control	Maquina despachadora de tarjetas, tablero de lectura de tarjetas, barrera automatizada	
Registrar acceso	Caseta de acceso	Escritorio, sillas	
Circular y aparcar automóvil	Cajón de estacionamiento	Circulaciones, tambos o botes areneros	

Programa de necesidades para el Área de Servicios Generales

Tabla 21



Modelo Conceptual Ontológico.

Fig. 144

Las relaciones generadas al coincidir cada pareja de elementos dentro del programa, forman gráficamente triángulos, donde los vértices están constituidos por cada componente.

En el nivel de generación existen relaciones entre seres humanos que conviven y se comunican por medio de su ideología. En el nivel de ponderación concurren relaciones de contenido y forma, o sea, de objeto por diseñar mediante operaciones mentales o reflexivas, apoyadas en disciplinas lógicas del pensamiento que estudian los principios formales de la creación. Por medio del nivel de realización, se analiza la concurrencia del objeto en el contexto.

La aproximación del contexto hacia el sujeto plantea el contexto social, donde se concentran los sujetos y al acercarse hacia el objeto, dará un contexto físico objetual, es decir, la concentración de objetos arquitectónicos o urbanos. De la misma manera, al analizar al sujeto, cuando se aproxima al ámbito contextual se convierte en usuario del contexto, pero al relacionarlo con el objeto, el sujeto se convierte en creador. Al analizar las relaciones del objeto, podemos observar que cuando tiende hacia el sujeto, al diseñador le interesan los aspectos de forma y estructura; por el contrario, al aproximarse hacia el contexto, lo que se analiza es la función del objeto arquitectónico en su contexto real.

Para entender y explicar el proceso de investigación en diseño arquitectónico, se parte de la creación de sistemas referenciales codificados, que sirven como partes analíticas, para deducir los esquemas sistemáticos o estructurales del proceso.

6.1.4 PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

- Propuesta del Sistema Normativo de Equipamiento Urbano.

El programa arquitectónico –que es la base teórica de donde se fundamenta el proceso de diseño- está constituido por un contexto o ambiente físico inicial (el lugar), un sujeto, usuario o destinatario, quien será el individuo respecto del cual se definen las unidades de requerimiento (el cliente), y un objeto arquitectónico por diseñar, que será el resultado creativo del proceso (el edificio).

SISTEMA NORMATIVO DE EQUIPAMIENTO SUBSISTEMA: Educación (SEP-CAPFCE) ELEMENTO: Instituto Tecnológico Agropecuario 3. SELECCION DEL PREDIO						
JERARQUIA URBANA Y NIVEL DE SERVICIO	REGIONAL	ESTATAL	INTERMEDIO	MEDIO	BASICO	CONCENTRACION RURAL
RANGO DE POBLACION	(+) DE 500,001 H.	100,001 A 500,000 H.	50,001 A 100,000 H.	10,001 A 50,000 H.	5,001 A 10,000 H.	2,500 A 5,000 H.
MODULO TIPO RECOMENDABLE (UBS: aulas)	26	26	26			
M2 CONSTRUIDOS POR MODULO TIPO	7,768	7,768	7,768			
M2 DE TERRENO POR MODULO TIPO	40,379	40,379	40,379			
PROPORCION DEL PREDIO (ancho / largo)	1 : 1					
FRENTE MINIMO RECOMENDABLE (metros)	200	200	200			
NUMERO DE FRENTES RECOMENDABLES	2 A 4	2 A 4	2 A 4			
PENDIENTES RECOMENDABLES (%) (1)	0% A 4% (positiva)					
POSICION EN MANZANA	NO APLICABLE (2)					
AGUA POTABLE	●	●	●			
ALCANTARILLADO Y/O DRENAJE	●	●	●			
ENERGIA ELECTRICA	●	●	●			
ALUMBRADO PUBLICO	●	●	●			
TELEFONO	●	●	●			
PAVIMENTACION	●	●	●			
RECOLECCION DE BASURA	●	●	●			
TRANSPORTE PUBLICO	●	●	●			

SISTEMA NORMATIVO DE EQUIPAMIENTO SUBSISTEMA: Educación (SEP-CAPFCE) ELEMENTO: Instituto Tecnológico Agropecuario 4. PROGRAMA ARQUITECTONICO GENERAL												
MODULOS TIPO	A 26 AULAS			B			C					
	SUPERFICIES (M2)			SUPERFICIES (M2)			SUPERFICIES (M2)					
COMPONENTES ARQUITECTONICOS	Nº DE LOCALES	LOCAL	CUBIERTA	DESCUBIERTA	Nº DE LOCALES	LOCAL	CUBIERTA	DESCUBIERTA	Nº DE LOCALES	LOCAL	CUBIERTA	DESCUBIERTA
AREA ACADEMICA: (2)												
AULAS	20	65	1,300									
AULAS	6	52	312									
ADMINISTRACION	1	370	370									
BIBLIOTECA	1	370	370									
SALA AUDIOVISUAL	1	130	130									
BODEGA, SERVICIO MEDICO Y COOPERATIVA	1	52	52									
SANITARIOS	2	52	104									
LABORATORIO	1	775	775									
CAFETERIA	1	104	104									
ALMACEN	1	52	52									
INTENDENCIA	1	28	28									
COBERTIZO, BAÑOS Y VESTIDORES Y BODEGA	1	296	296									
TALLER DE ALIMENTOS BALANCEADOS	1	104	104									
TALLER DE MANTENIMIENTO	1	104	104									
TALLERES DE INDUSTRIAS	3	104	312									
CIRCULACIONES CUBIERTAS Y VOLADOS			375									
NUCLEO DE ESCALERAS	4	64	256									
INSTALACIONES DEPORTIVAS			10256									
ESTACIONAMIENTO (cajones)	126	22	2,772									
AREAS VERDES Y LIBRES, PLAZAS, PATIO DE MANIOBRAS Y CIRCULACIONES			11,930									
POSTA AGROPECUARIA:												
UNIDAD DE EXPLOTACION LECHERA (3)	1	8,000	815	7,185								
UNIDAD DE EXPLOTACION PORCINA	1	2,000	1,200	800								
UNIDAD DE EXPLOTACION AVICOLA	1	2,000	711	1,289								
UNIDAD DE EXPLOTACION AGRICOLA (4)				50000								
SUPERFICIES TOTALES			7,768	34232								
SUPERFICIE CONSTRUIDA CUBIERTA	M2		7,768									
SUPERFICIE CONSTRUIDA EN PLANTA BAJA	M2		6,147									
SUPERFICIE DE TERRENO	M2		40379									
ALTURA RECOMENDABLE DE CONSTRUCCION	pisos		2 (6 metros)									
COEFICIENTE DE OCUPACION DEL SUELO	cos (1)		0.15 (15%)									
COEFICIENTE DE UTILIZACION DEL SUELO	cus (1)		0.19 (19%)									
ESTACIONAMIENTO	cajones		126									
CAPACIDAD DE ATENCION	alumnos por día		910									
POBLACION ATENDIDA	habitantes		14'066,000									

Cédulas normativas para la Selección de predio (3) y Programa arquitectónico general (4) correspondientes al equipamiento de un Instituto Tecnológico Agropecuario (SEDESOL, 1999)

Fig. 145 y 146

El Sistema Normativo de Equipamiento Urbano propone una serie de cuatro cédulas normativas para los diferentes espacios de equipamiento, una de las cuales hace referencia a un programa arquitectónico general donde se describen los locales necesarios y el área mínima que deben disponer dichos elementos. Dado su parecido con el proyecto de la UTEA, para este caso se tomó al elemento denominado Instituto Tecnológico Agropecuario como modelo que servirá como parámetro en el desarrollo de un programa arquitectónico propio acorde al contexto de la UTEA.

SISTEMA NORMATIVO DE EQUIPAMIENTO SUBSISTEMA: Educación (SEP-CAPFCE) ELEMENTO: Instituto Tecnológico Agropecuario 1. LOCALIZACION Y DOTACION REGIONAL Y URBANA						
JERARQUIA URBANA Y NIVEL DE SERVICIO	REGIONAL	ESTATAL	INTERMEDIO	MEDIO	BASICO	CONCENTRACION RURAL
RANGO DE POBLACION	(+) DE 500,001 H.	100,001 A 500,000 H.	50,001 A 100,000 H.	10,001 A 50,000 H.	5,001 A 10,000 H.	2,500 A 5,000 H.
LOCALIDADES RECEPTORAS	●	●	●			
LOCALIDADES DEPENDIENTES				◀	◀	◀
RANGO DE SERVICIO REGIONAL RECOMENDABLE	100 A 200 KILOMETROS (o 3 horas)					
RANGO DE SERVICIO URBANO RECOMENDABLE	NO APLICABLE (no aplica fuera del área urbana)					
POBLACION URBANA POTENCIAL	EGRESADOS DEL NIVEL MEDIO SUPERIOR EN AREAS FISICO-MATEMATICAS Y/O QUIMICO-BIOLÓGICAS (100% de la población total agropecuaria)					
UNIDAD BASICA DE SERVICIO (UBS)	AULA					
CAPACIDAD DE USUARIO POR UBS	30 ALUMNOS POR AULA POR TURNO					
TORNOS DE OPERACION (7 horas)	1	1	1			
CAPACIDAD DE SERVICIO POR UBS (alumnos/año)	35	35	35			
POBLACION BENEFICIADA POR UBS (alumnos)	541,000	541,000	541,000			
M2 CONSTRUIDOS POR UBS	299 (m2 construidos por cada aula)					
M2 DE TERRENO POR UBS	1,593 (m2 de terreno por cada aula)					
CAJONES DE ESTACIONAMIENTO POR UBS	4.86 CAJONES POR CADA AULA (1 cajón por cada 40 m2 construidos)					
CANTIDAD DE UBS REQUERIDAS (aulas)						
MODULO TIPO RECOMENDABLE (UBS: aulas)	26	26	26			
CANTIDAD DE MODULOS RECOMENDABLE	1	1	1			
POBLACION ATENDIDA (habitantes por módulo)	14'066,000	14'066,000	14'066,000			

Cédula 1: Localización y dotación regional urbana

Fig. 147

- PROGRAMA ARQUITECTÓNICO PROPIO

En base a lo anterior el programa arquitectónico del proyecto de la UTEA estará integrado por los siguientes elementos:

- | | | |
|--|--|---|
| <p>I. ACCESOS</p> <p>I.a) Accesos vehiculares</p> <ul style="list-style-type: none"> Caseta de control Sanitario <p>I.b) Acceso peatonal</p> <ul style="list-style-type: none"> Área de dispersión Caseta de control Sanitario <p>II. ESPACIOS EXTERIORES</p> <p>II.a) Vialidad</p> <p>II.b) Estacionamiento</p> <ul style="list-style-type: none"> Para alumnos Para profesores y personal administrativo Para directivos Para visitas Para servicios <p>II.c) Bahía para transporte colectivo</p> <p>II.d) Plazas</p> <ul style="list-style-type: none"> De acceso Cívica Cyberplazas <p>II.e) Áreas verdes</p> <p>II.f) Patios</p> <p>II.g) Circulaciones generales a cubierto y descubierta</p> <p>II.h) Puntos de reunión</p> <p>III. ZONA ACADÉMICA</p> <p>III.a) Circulaciones</p> <p>III.b) Vestíbulo de distribución</p> <p>III.c) Núcleo de escaleras</p> <p>III.d) Aulas tipo</p> <p>III.e) Salas audiovisuales</p> <p>III.f) Sala de exposiciones/multiusos</p> <p>III.g) Área de enseñanza práctica y experimental</p> <ul style="list-style-type: none"> Jefatura de talleres y laboratorio Taller de postas agrícolas Taller de producción agropecuaria Taller de máquinas y herramientas Taller de cultivo Laboratorio químico Laboratorio de cultivos hidropónicos Laboratorio de microorganismos Laboratorio de cómputo Laboratorio de idiomas <p>III.h) Núcleo de sanitarios</p> <ul style="list-style-type: none"> Para hombres Para mujeres Cuarto de aseo | <p>IV. ZONA DE PRACTICAS AGROPECUARIAS</p> <p>IV.a) Área de producción agrícola</p> <ul style="list-style-type: none"> Parcelas para cultivo por especialidad Almacén de semillas Almacén de herbicidas y pesticidas Invernaderos Almacén de semillas Abrevaderos Cobertizo para maquinaria agrícola Taller Silos Área de carga y descarga Patio de maniobras Bodega Taller de maquinaria Estacionamiento para vehículos Sanitario <p>IV.b) Área de producción pecuaria</p> <ul style="list-style-type: none"> Embarcadero Patio de maniobras Báscula Corrales de manejo Establos y corrales Ganado vacuno Ganado porcino Ganado bovino Aves de corral Conejos Abrevaderos Almacén de forrajes Consultorio Veterinario Sanitario <p>IV.c) Área de almacenamiento de granos, semillas y forraje</p> <ul style="list-style-type: none"> Silos Bodegas Cuarto frío Andén de carga y descarga Patio de maniobras <p>IV.d) Planta procesadora de alimentos</p> <ul style="list-style-type: none"> Almacén Cuarto de producción Sanitarios <p>IV.e) Tienda de venta al público</p> <ul style="list-style-type: none"> Almacén Mostradores Báscula Caja Sanitario . | <p>V. GOBIERNO</p> <p>V.a) Vestíbulo</p> <p>V.b) Recepción</p> <p>V.c) Sala de espera</p> <ul style="list-style-type: none"> Sanitarios <p>V.d) Área secretarial</p> <ul style="list-style-type: none"> Guardarropa Archivo y papelería Copiadora Área de café Sanitarios <p>V.e) Sala de profesores</p> <ul style="list-style-type: none"> Sala de descanso Sanitarios Área de café <p>V.f) Servicios escolares</p> <ul style="list-style-type: none"> Ventanillas Archivo Sala de espera Sanitario Cubículos <p>V.g) Dirección</p> <ul style="list-style-type: none"> Área secretarial Sala de espera Oficinas para directores de licenciaturas y bachillerato Oficina del director del plantel Sanitario Oficina de subdirector Sanitario Sala de juntas <p>VI. AUDITORIO</p> <p>VI.a) Taquilla</p> <p>VI.b) Vestíbulo</p> <ul style="list-style-type: none"> Guardarropa <p>VI.c) Sanitarios</p> <ul style="list-style-type: none"> Para hombres Para mujeres Cuarto de aseo <p>VI.d) Galería</p> <p>VI.e) Sala</p> <ul style="list-style-type: none"> Escenario Camerinos Sanitarios Vestidores Closet Proyector Bodega de escenografía |
|--|--|---|

El programa arquitectónico es el listado de locales y espacios arquitectónicos que deberá contener el objeto arquitectónico para satisfacer adecuadamente las necesidades de los usuarios a quien va dirigido el proyecto.

Villagrán expone que un programa es: " el conjunto de exigencias que debe satisfacer una obra por proyectar" Resulta de vital importancia entender ese conjunto de exigencias.

Por lo expuesto se puede entender que las exigencias representan lo que el arquitecto identifica como demanda espacial, después de conocer las necesidades y aspiraciones espaciales del habitante, el lugar en donde piensa ubicar el espacio con que busca satisfacer su exigencia espacial y los recursos con los que cuenta.

Villagrán critica el que se elabore una lista de carácter económico o funcional de lo que el edificio necesita tener debido a que esto provoca que el programa arquitectónico pierda su contenido y se convierta en un conjunto escasamente elocuente de datos sin significado y sin análisis.

A Villagrán le interesa que el programa identifique lo que culturalmente, simbólicamente, necesita el espacio adquirir como contenido, que esta identificación motive y oriente el proceso de composición y construcción de la obra.

Es obvio que lo económico y funcional deberá estar presente, pero es fundamental que el arquitecto palpe los propósitos y deseos que el habitante desea alcanzar con el espacio.

VII. BIBLIOTECA

- VII.a) Vestíbulo
- VII.b) Control y registro
 - Guardarropa
- VII.c) Área de consulta bibliográfica
 - Mostrador para préstamo de material
 - Ficheros
 - Acervo
 - Área de lectura
- VII.d) Área de consulta electrónica
 - Control y registro
 - Estaciones de trabajo
 - Servidor
- VII.e) Área administrativa
 - Sala de espera
 - Área secretarial
 - Guardarropa
 - Sanitario
 - Archivo y papelería
 - Cubículos para personal
 - Bodega
 - Reparaciones
 - Oficina del jefe de la biblioteca
 - Sanitario

VIII. ZONA DEPORTIVA Y RECREATIVA

- VIII.a) Cancha de futbol soccer
 - Gradas
- VIII.b) Cancha de futbol rápido
 - Gradas
- VIII.c) Canchas de basquetbol
- VIII.d) Canchas de frontenis
- VIII.e) Sanitarios
 - Para hombres
 - Para mujeres
 - Cuarto de aseo
- VIII.f) Gimnasio
 - Vestíbulo
 - Control y registro
 - Vestidores
 - Sanitarios
 - Regaderas
 - Sauna
 - Alberca
 - Área de aparatos
 - Salones de usos múltiples
 - Cancha de basquetbol a cubierto
 - Gradas
 - Almacén
 - Enfermería
 - Ludoteca
 - Control y registro
 - Almacén
 - Área de juegos
- VIII.g) Área administrativa
 - Área secretarial
 - Guardarropa
 - Archivo y papelería
 - Copiadora
 - Sala de espera
 - Sanitarios
 - Cubículos para profesores de educación física
 - Oficina del jefe de actividades deportivas

IX. SERVICIOS GENERALES

- IX.a) Acceso de servicio
 - Caseta de control
- IX.b) Edificio de mantenimiento
 - Vestíbulo
 - Oficina de jefe de mantenimiento
 - Área de lockers
 - Comedor para personal
 - Cocineta
 - Área de mesas
 - Baños
 - Sanitarios
 - Vestidores
 - Regaderas
- IX.c) Áreas exteriores
 - Taller
 - Bodega
 - Cuarto de basura
 - Cisterna
 - Planta de tratamiento de aguas residuales
 - Tanque elevado
 - Cuarto de maquinas
 - Subestación eléctrica
- IX.d) Área de comida
 - Cafeterías
 - Mostrador
 - Área de mesas
 - Cocina
 - Dispensa
 - Comedor
 - Vestíbulo
 - Sanitario
 - Mostrador
 - Caja
 - Área de mesas
 - Cocina
 - Dispensa
- IX.e) Servicio médico
 - Área de espera
 - Sanitario
 - Consultorios
 - Enfermera
 - Estacionamiento para ambulancia
- IX.f) Bascula
 - Caseta de pesaje
 - Patio de maniobras

La finalidad y causa del programa arquitectónico

Para entender qué es el programa arquitectónico, es importante ubicar su origen y su propósito, es decir identificar no sólo las causas de forma mecánica, sino exponer la lógica a la que responde. Sólo a partir de estas aclaraciones se podrá entender el contenido que tiene el hacer arquitectura, su estudio.

La finalidad y causa de la arquitectura es construir espacios habitables es decir espacios en los que el hombre y la sociedad puedan satisfacer sus necesidades de espacio de forma íntegra y plena. Por tal motivo su origen es el hombre y la sociedad, eso resulta obvio, sin embargo es importante explicar de qué manera los edificios y ambientes deben satisfacer las necesidades espaciales de forma integral? ¿De qué manera se puede transformar el espacio natural y el espacio cultural, para obtener edificios y ciudades en que el hombre habite?

La habitabilidad debe ser la finalidad de todo programa arquitectónico, porque cuando deja de estarlo, las formas construidas no son arquitectura, así respondan a otros fines que, como la habitabilidad, puedan ser esenciales.

La habitabilidad no se refiere sólo a los espacios construidos interiores y cerrados, sino a todos los espacios que en la amplia connotación arquitectónica abarca los delimitados como los delimitantes (los muros y el espacio que contiene), tanto edificadas como naturales o paisajísticas. "LA HABITABILIDAD ES LA CATEGORÍA ESENCIAL DEL PROGRAMA ARQUITECTÓNICO."

6.1.5 ÁRBOL DE SISTEMAS

El árbol de sistemas es un paso más en el proceso del diseño arquitectónico que sirve para jerarquizar el proyecto *grosso modo* y nos permite identificar las principales áreas en las cuales se puede dividir el edificio a realizar.

El primer nivel del cual se desprenden todos los demás es el *Sistema* y está representado por el proyecto completo en sí mismo. El segundo nivel lo conforman los *Subsistemas* que tienen la característica de ser las principales áreas donde se agrupan los *Componentes* que se ubican en un tercer nivel. Finalmente los *Elementos* son aquellos espacios donde se llevan a cabo cada una de las actividades específicas propias de cada proyecto.



Árbol de sistemas del proyecto.

Fig. 148

El árbol de sistemas es un ordenamiento jerárquico de las diferentes partes en las que se divide el proyecto arquitectónico, consta de cuatro niveles:

SISTEMA. Es el primer nivel y representa al proyecto arquitectónico en su totalidad.

SUBSISTEMA. Es el segundo nivel, generalmente se divide en tres partes que tienen relación entre sí; esencial, relación y de servicios.

COMPONENTES. Son los espacios definidos por las actividades que en ellos se desarrollan y están estrechamente relacionados.

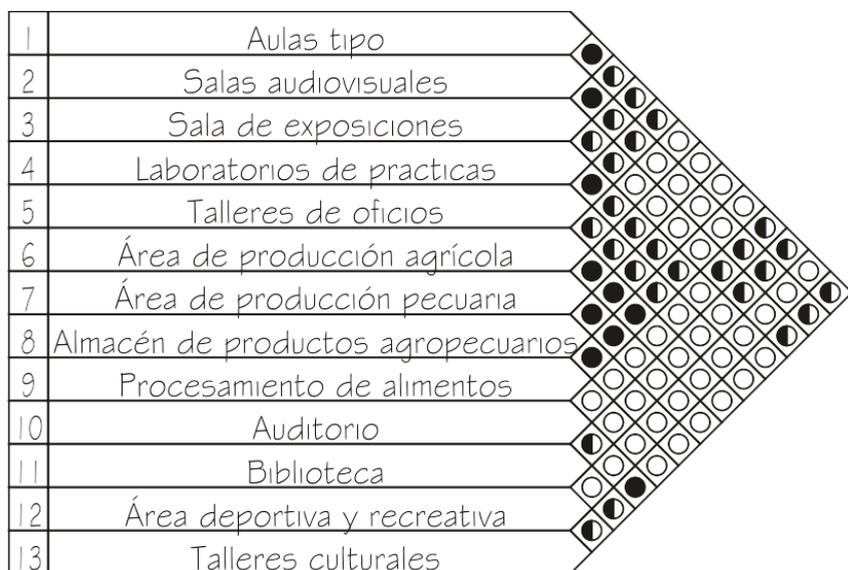
ELEMENTOS. Son todos los locales necesarios para una actividad en específico, estos conforman la unidad básica de todo el proyecto.



Estructura esquemática de un árbol de sistemas

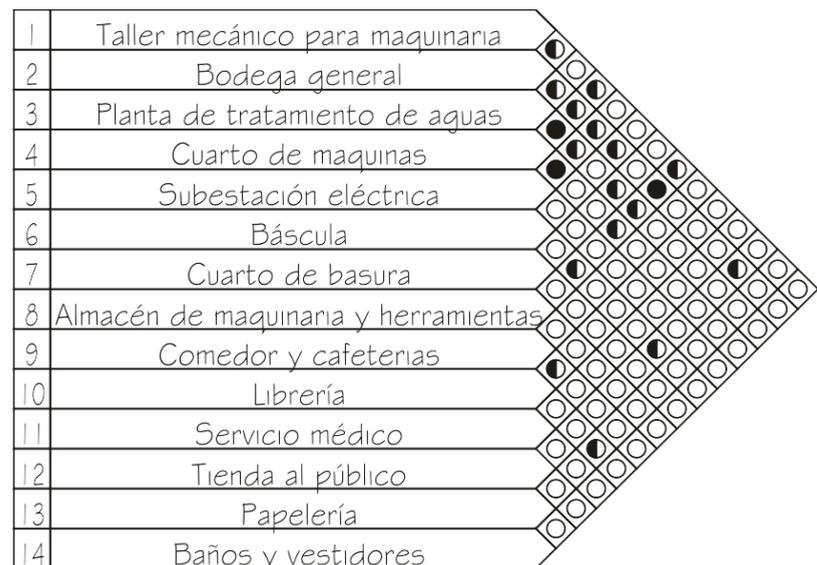
Fig. 149

6.1.6 MATRICES DE INTERRELACIÓN



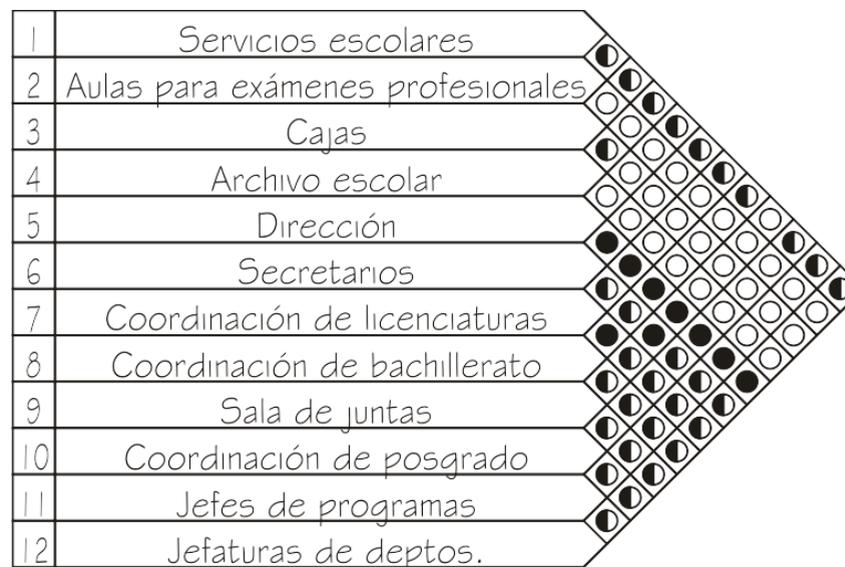
Matriz de interacción del Área Académica.

Fig. 150



Matriz de interacción del Servicios Generales.

Fig. 151



Matriz de interacción del Área Administrativa.

Fig. 152

Para poder determinar las relaciones que existen entre los espacios arquitectónicos del proyecto se recurre a un método de análisis donde los elementos pertenecientes a un subsistema son evaluados por la interacción que guardan entre sí; el tipo de relación existente puede ser de tres formas: directa, indirecta o nula.

MATRIZ DE INTERRELACIONES

Es una representación gráfica que permite descubrir cualquier tipo de relación deseada entre las actividades, por medio de ejes cartesianos que se prolongan y forman una retícula, sobre la cual se vacían los datos deducidos.

Las matrices de interrelaciones, también llamadas de interacción, definen estos tipos de enlace en forma de grafica mostrando la importancia que tiene cada elemento respecto a su ubicación espacial según la evaluación obtenida.

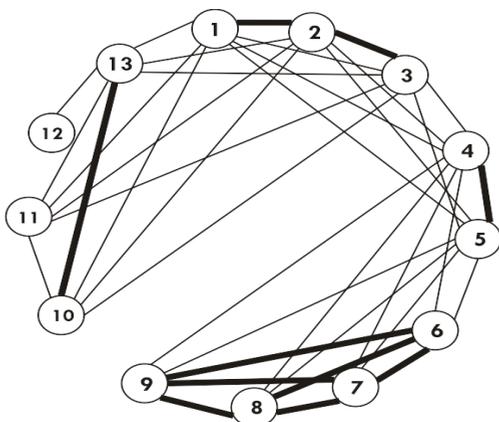
Los elementos que muestren un mayor número de relaciones directas entre sí deberán de disponerse de manera próxima e inmediata sin algún otro local intermedio que los separe salvo las circulaciones necesarias.

En cambio, aquellos elementos que tengan una nula relación entre ellos se recomienda no situarlos próximos ni cercanos, pero mantendrán una comunicación débil por medio de circulaciones u otros locales.

SIMBOLOGÍA:

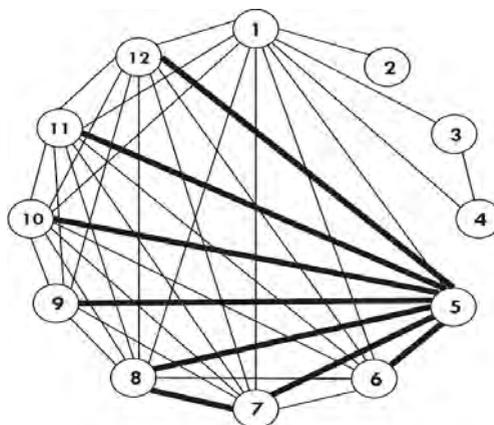
- Relación Directa
- ◐ Relación Indirecta
- Relación Nula

6.1.7 GRAFOS



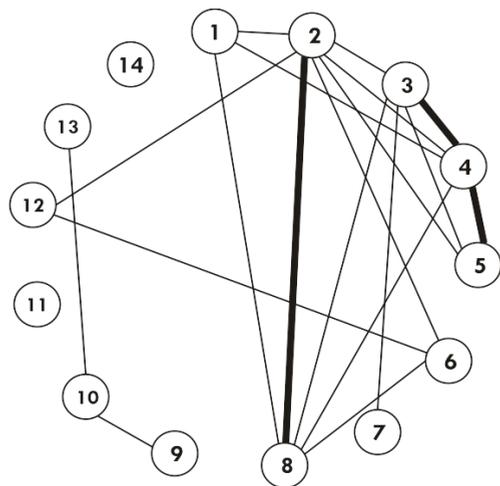
Análisis del Grafo para el Área Académica.
Fig. 153

- 1 AULAS TIPO
- 2 SALAS AUDIOVIALES
- 3 SALA DE EXPOSICIONES
- 4 LABORATORIOS DE PRÁCTICAS
- 5 TALLERES DE OFICIOS
- 6 UNIDAD DE EXPLOTACION AGRÍCOLA
- 7 UNIDAD DE EXPLOTACIÓN PECUARIA
- 8 ALMACÉN DE PRODUCTOS AGROPECUARIOS
- 9 PLANTA PROCESADORA DE ALIMENTOS
- 10 AUDITORIO
- 11 BIBLIOTECA
- 12 ÁREA DEPORTIVA Y RECREATIVA
- 13 TALLERES CULTURALES



Análisis del Grafo para el Área Administrativa.
Fig. 154

- 1 SERVICIOS ESCOLARES
- 2 AULAS PARA EXAMENES PROFESIONALES
- 3 CAJAS
- 4 ARCHIVOS ESCOLAR
- 5 DIRECCIÓN
- 6 DEPTO. DE SECRETARIOS
- 7 COORDINACIÓN DE LICENCIATURAS
- 8 COORDINACIÓN DE BACHILLERATO
- 9 SALA DE JUNTAS
- 10 COORDINACIÓN DE POSGRADO
- 11 JEFES DE PROGRAMAS
- 12 JEFATURA DE DEPARTAMENTOS



Análisis del Grafo para Servicios Generales.
Fig. 155

- 1 TALLER PARA MAQUINARIA
- 2 BODEGA GENERAL
- 3 PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS
- 4 CUARTO DE MAQUINAS
- 5 SUBESTACIÓN ELÉCTRICA
- 6 BÁSCULA
- 7 CUARTO DE BASURA
- 8 ALMACÉN PARA MAQUINARIA Y HERRAMIENTA
- 9 COMEDOR Y CAFETERÍAS
- 10 LIBRERÍA
- 11 SERVICIO MÉDICO
- 12 TIENDA AL PÚBLICO
- 13 PAPELERÍA
- 14 BAÑOS Y VESTIDORES

Para entender mejor la interrelación de los locales del sistema, es conveniente efectuar grafos correspondientes al sistema a partir de las matrices de interrelación.

GRAFOS

Es la representación gráfica de la matriz, e indica las relaciones de los locales mediante la calidad de línea o simbología definida.

En el **Área académica** el mayor número de relaciones directas se observa entre la Unidad de Explotación Agrícola, la Unidad de Explotación Pecuaria, el Almacén de Productos Agropecuarios y la Planta Procesadora de Alimentos. Estos cuatro componentes conforman en sí una zona de gran importancia para el funcionamiento del proyecto por lo que se mantendrá su relación directa dentro del emplazamiento general.

En el **Área Administrativa**, la Dirección debido a su carácter rector sobre los demás componentes administrativos, es el módulo que tiene mayor número de relaciones directas, sin embargo, Servicios Escolares tiene mayor número de relaciones totales, esto debido a que funciona como un puente de enlace entre los alumnos y los administradores del plantel. A la dirección se le ubicará en un sitio de fácil acceso, pero sin convertirla en un lugar público. A los servicios escolares exponerla tanto al ajetreo de pero guardando siempre su sin llegar a hacerlo

El grafo de **Servicios Generales** nos muestra una serie de elementos poco relacionados debido a que en él aparecen módulos tan diversos que aparentemente no tiene relación alguna, pero que son necesarios para el buen funcionamiento del proyecto en su conjunto.

SIMBOLOGÍA:

Relación Directa
 Relación Indirecta

6.1.8 DIAGRAMAS

Son representaciones gráficas de actividades definidas y se dividen en: *diagramas de funcionamiento* y *diagramas de flujos*.

- **Diagrama de funcionamiento**

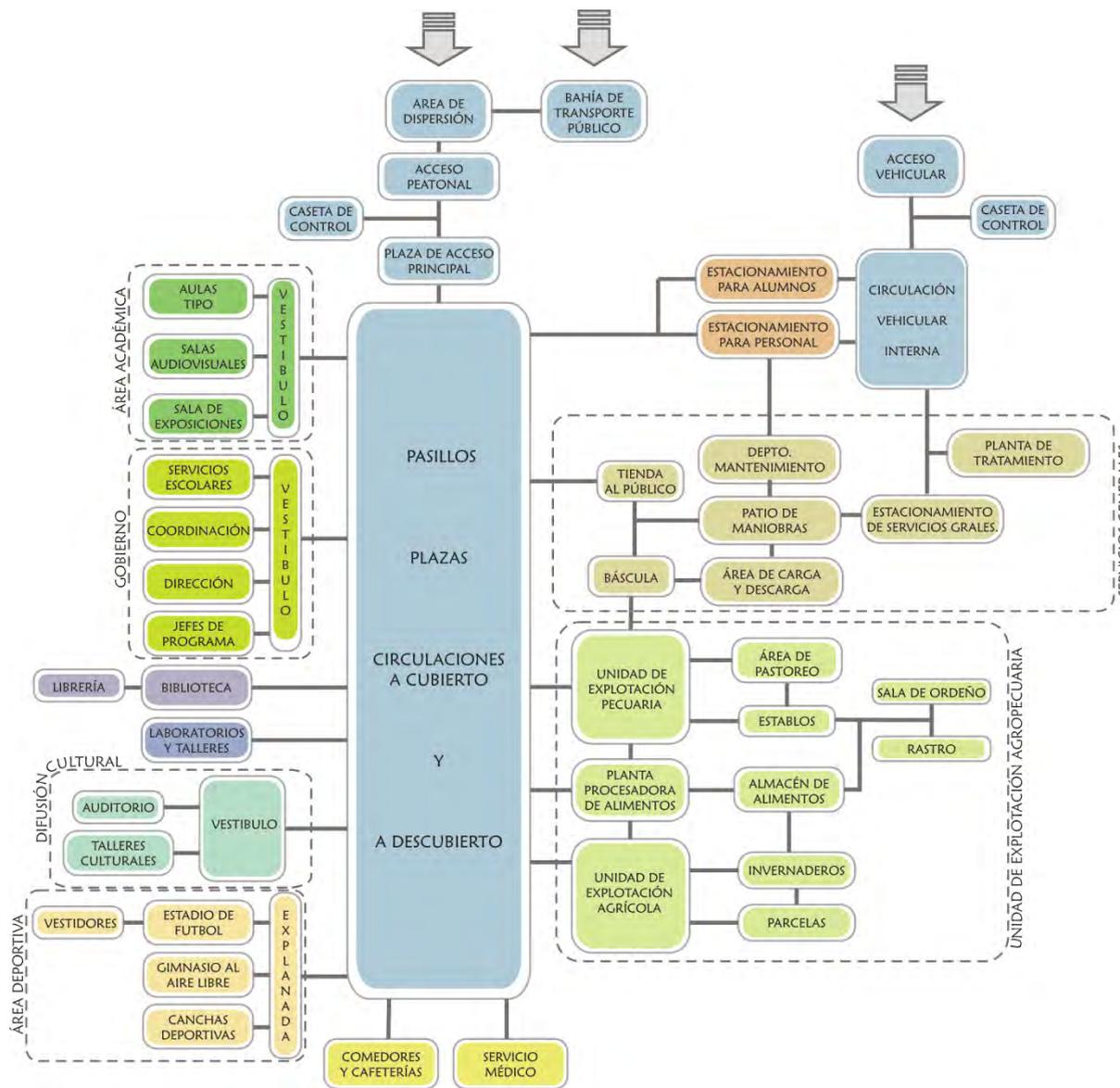


Diagrama General de Funcionamiento del Proyecto.

Fig. 156

DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO

Suele indicar como funciona un edificio de acuerdo con sus actividades, como se desarrollan y hacia donde se dirigen. Los locales se identifican con los círculos y la actividad con la línea, de modo que el grosor indica el grado de importancia de las actividades.

En los **diagramas de funcionamiento** son aplicados los resultados de análisis anteriores con la finalidad de organizar los elementos arquitectónicos tomando como criterio principal la función que desempeñarán dentro del proyecto; este es un análisis gráfico en forma de esquema donde aparecen los elementos arquitectónicos vinculados funcionalmente con otros elementos.

El diagrama de funcionamiento representa el vínculo con la definición de actividades y la relación funcional de los componentes del sistema. El análisis funcional se lleva a cabo mediante el diagrama de funcionamiento del sistema.

Al igual que en los estudios anteriores y para facilitar la comprensión de los diagramas de funcionamiento, estos se pueden realizar de manera general o particular.

• Diagrama de Flujos

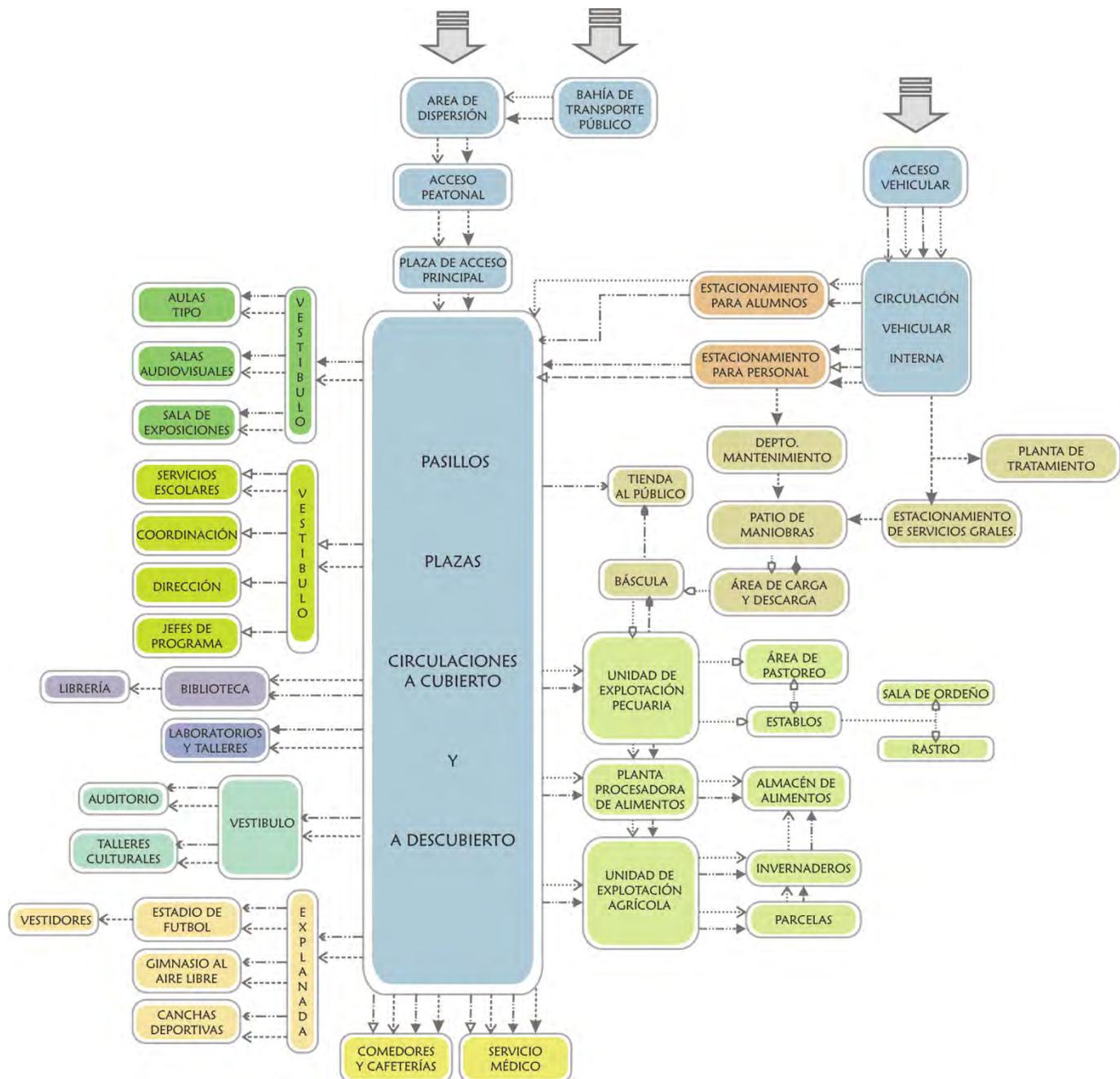


Diagrama General de Flujos del Proyecto.

Fig. 157

DIAGRAMA DE FLUJOS

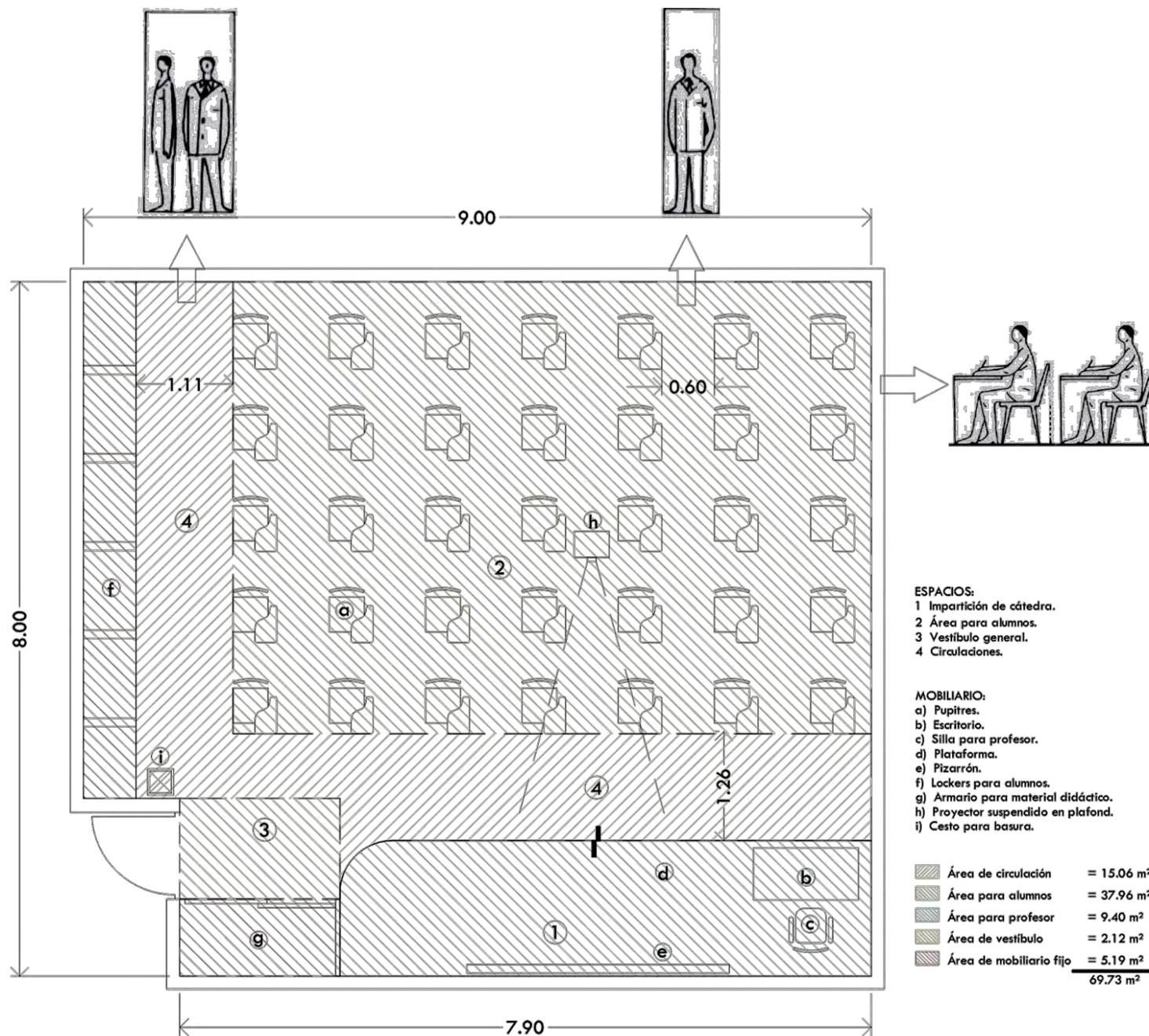
Suelen indicar el sentido de las circulaciones y los módulos o locales de actividad, así como los movimientos con calidad de línea, según sea el tipo: vehicular, peatonal, de usuarios, de visitantes o de servicios; a su vez, representará la carga de circulación con que contará el paso.

El diagrama de flujos es la relación de circulaciones entre los diversos usuarios de un edificio y sus recorridos característicos. Este análisis permite al diseñador determinar los recorridos de un sistema de manera fluida, evitando cruces innecesarios, congestionamientos y conflictos.

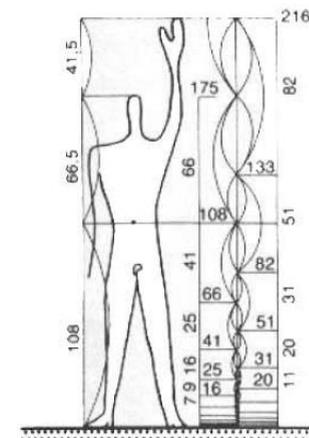
SIMBOLOGÍA:

- alumnos>
- personal administrativo ->
- visitantes ->
- personal mantto. ->
- profesores ->
- productos ->
- ganado>

6.1.9 ANALISIS DE ÁREAS



Aula tipo.
Fig. 158



El modulos de Le Corbusier.

Figs. 159

La arquitectura y el urbanismo son los escenarios donde nos desarrollamos y sólo tienen sentido en función a sus usuarios: las personas.

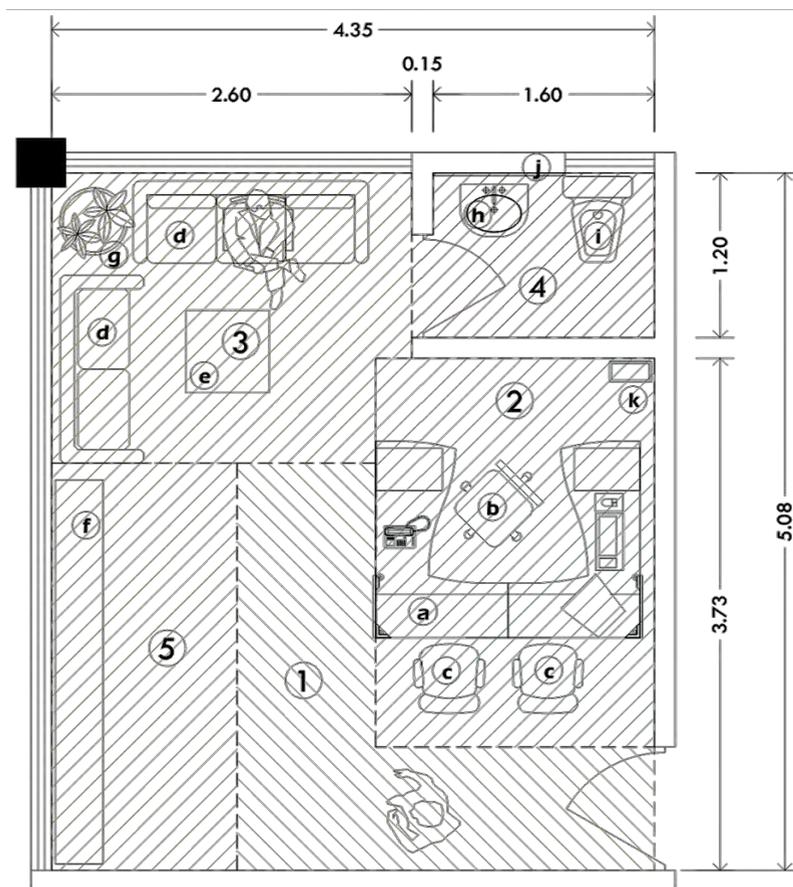
En el diseño de espacios, equipamiento y mobiliario, se debe tener en cuenta la diversidad de características físicas, destrezas y habilidades de los usuarios, conciliando todos los requerimientos especiales que esto implica.

En nuestros días, uno de los aspectos más importantes que debe considerar el arquitecto es la escala humana, pues es principalmente para el ser humano que diseñamos los espacios arquitectónicos.

Dos conceptos claves que nos son de mucha utilidad son Antropometría y Ergonomía

La antropometría es una de las áreas que fundamentan la ergonomía, y trata con las medidas del cuerpo humano que se refieren al tamaño del cuerpo, formas, fuerza y capacidad de trabajo.

En la ergonomía, los datos antropométricos son utilizados para diseñar los espacios de trabajo, herramientas, equipo de seguridad y protección personal, considerando las diferencias entre las características, capacidades y límites físicos del cuerpo humano.



ESPACIOS:

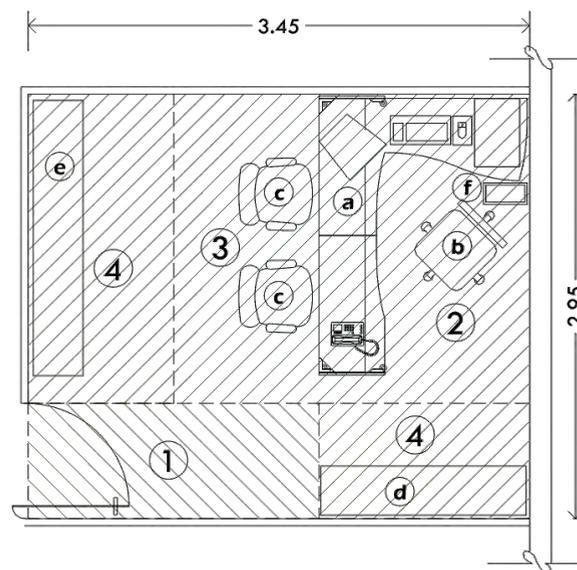
- 1 Circulación.
- 2 Zona de trabajo.
- 3 Zona de estar.
- 4 Sanitario.
- 5 Mobiliario complementario.

MOBILIARIO:

- a) Escritorio ejecutivo.
- b) Silla ejecutiva
- c) Silla gerencial.
- d) Love seat.
- e) Mesa de centro.
- f) Librero.
- g) Mesa esquinera.
- h) Lavabo.
- i) Excusado.
- j) Espejo.
- k) Cesto para basura.

	Área de circulación	= 4.77 m ²
	Mobiliario complementario	= 3.98 m ²
	Área de trabajo	= 5.69 m ²
	Zona de estar	= 5.30 m ²
	Área de sanitario	= 2.03 m ²
	21.77 m²	

Oficina del Director.
Fig. 160



ESPACIOS:

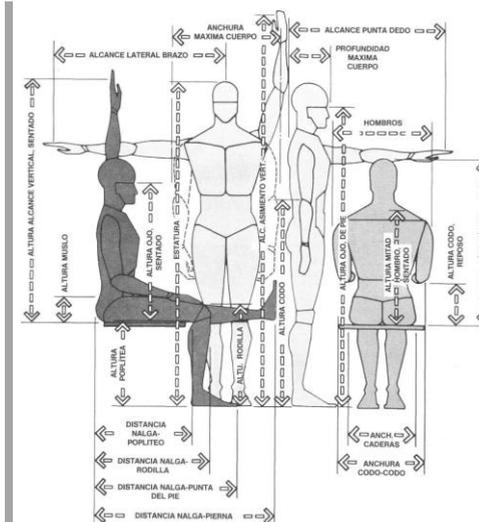
- 1 Circulación.
- 2 Zona de trabajo.
- 3 Zona de visitas.
- 4 Mobiliario complementario.

MOBILIARIO:

- a) Escritorio.
- b) Silla gerencial.
- c) Silla secretarial.
- d) Librero.
- e) Vitrina.
- f) Cesto para basura.

	Área de circulación	= 1.60 m ²
	Mobiliario complementario	= 3.31 m ²
	Área de trabajo	= 5.26 m ²
	10.17 m²	

Cubículos para coordinadores de carreras.
Fig. 161



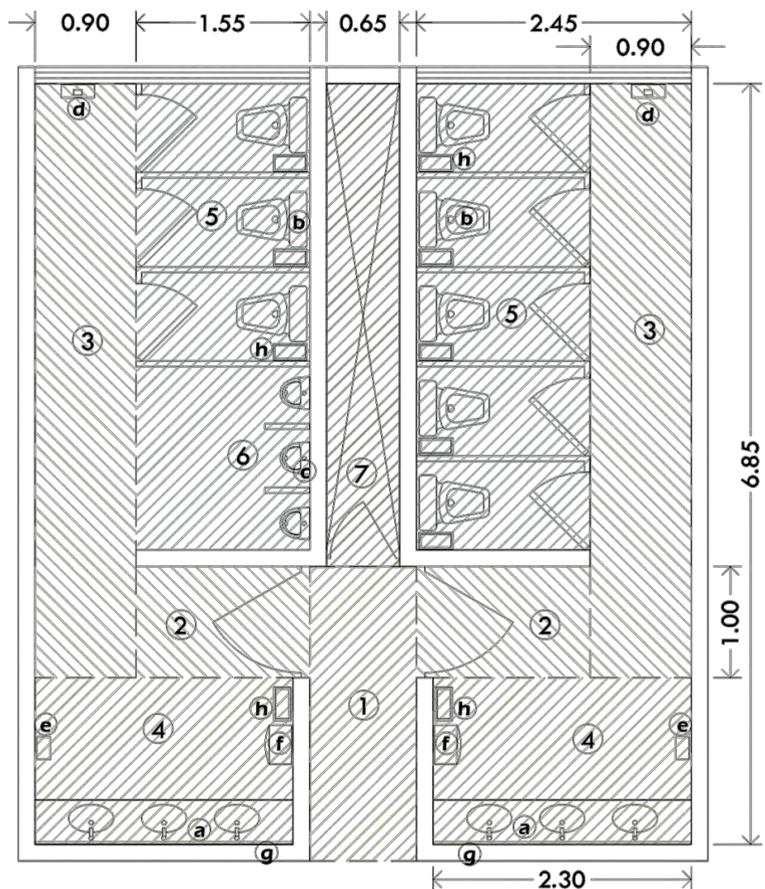
Dimensiones más frecuentes consideradas en el diseño de espacios arquitectónicos.
Fig. 162

La antropometría es la ciencia que estudia las dimensiones del cuerpo humano, para alcanzar a conocer estas dimensiones del cuerpo humano, se recurre a la estadística determinando aquellos valores que son considerados como promedio en el hombre.

El estudio antropométrico consiste en una serie de mediciones técnicas sistematizadas que expresan, cuantitativamente, las dimensiones del cuerpo humano.

La antropometría aplicada es una herramienta sumamente útil en el proceso de diseño cuando se emplea sabiamente y dentro de una amplia visión de otros factores humanos que influyen en el mismo.

Los factores que inciden en la misión de ajustar el cuerpo humano al entorno no pueden limitarse a medidas y distancias, en el sentido estricto de estos términos. Distancia, holgura y espacio generalmente encierran connotaciones más sutiles y alambicadas.



ESPACIOS:

- 1 Vestíbulo general.
- 2 Vestíbulo interior.
- 3 Circulación
- 4 Área para uso de lavabos.
- 5 Área para uso de excusados.
- 6 Área para uso mingitorios.
- 7 Ductos.

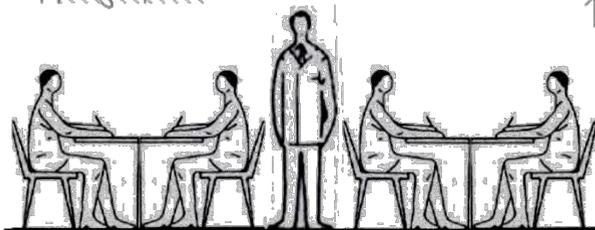
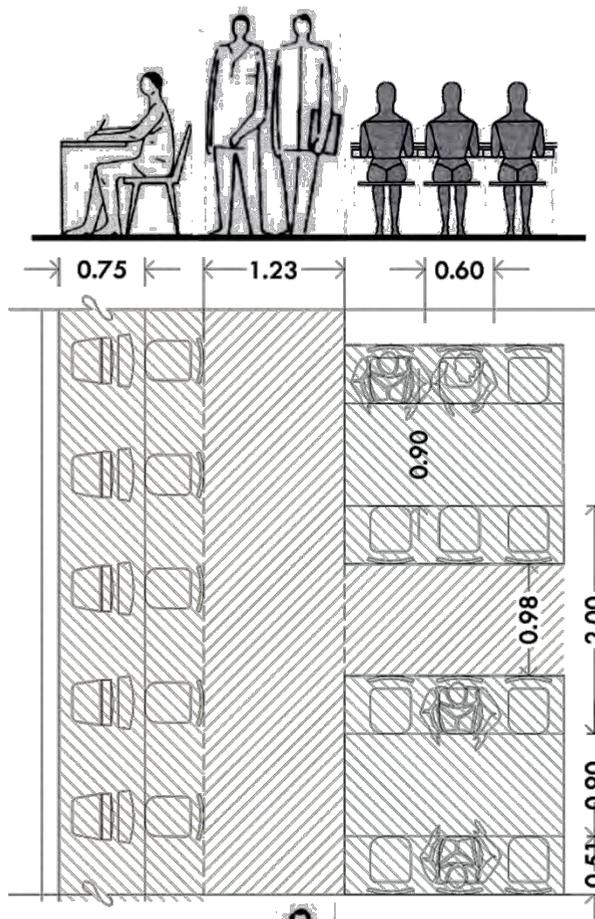
MOBILIARIO:

- a) Barra de lavabos.
- b) Excusados.
- c) Mingitorios.
- d) Dispensador de papel higiénico.
- e) Dispensador de jabón.
- f) Secador de aire para manos.
- g) Espejo
- h) Cesto para basura.

	Área de circulación	= 12.72 m ²
	Zona para uso de lavabos	= 6.90 m ²
	Zona para excusados y ming.	= 13.02 m ²
	Área de vestíbulo general	= 2.51 m ²
	Cuarto de ductos	= 2.82 m ²
		37.97 m²

Módulo de sanitarios en Biblioteca.

Fig. 163



-
- Área de circulación.
-
- Área de trabajo en computadoras.
-
- Área de mesas de lectura.

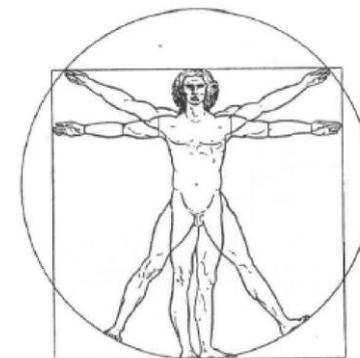
Área de mesas de consulta en Biblioteca.

Fig. 164

La ergonomía es la ciencia que estudia el trabajo en relación con el ambiente o entorno donde se lleva a cabo, y busca la manera de que el lugar o puesto de trabajo se adapte al trabajador, en lugar de obligar al trabajador a que se adapte a su puesto de trabajo.

El lugar de trabajo que está diseñado ergonómicamente va a reducir o eliminar lesiones y accidentes que pueden ser causadas por tensión y/o movimientos repetitivos.

La ergonomía busca la armonía entre el individuo y el medio que le rodea, considerando al hombre como parte central, hace necesario la presencia de medidas con carácter estadístico que determinen al individuo.



Canon de la proporción de Leonardo Da Vinci.

Figs. 165

La relación entre el hombre y el espacio está condicionada por la estructura anatómica humana. A diferencia con otros animales, las personas mantenemos constantemente la posición erguida. Nuestras extremidades superiores se alejan del eje vertical del cuerpo para conquistar el mundo circundante, lo cual nos permite subdividir aquello que nos rodea en derecha e izquierda. Del mismo modo, la posibilidad de recorrer el espacio nos permite descubrir las otras dos mitades situadas delante y detrás.

6.2 DESCRIPCIÓN DE PARTES

6.2.1 ESPACIOS EXTERIORES

Los espacios exteriores son aquellos que sirven para comunicar el interior con el exterior, conectar edificios y también como elementos de separación. Aquí pertenecen las vialidades internas, los estacionamientos, plazas, jardines, patios, circulaciones y puntos de reunión. Se caracterizan generalmente por estar al aire libre y fuera de algún edificio que los contenga.

- **Accesos**

Los accesos son literalmente las puertas de entrada a la institución, son la conexión física del exterior con el interior, además que sirven como punto de referencia. Se diseñan de dos tipos, uno peatonal y otro vehicular. Los accesos contarán con una caseta de control techada y con sanitario.

Un plantel educativo generalmente se diseña con varios accesos, sin embargo habrá uno que será el principal por donde ingresarán el mayor número de personas y será ubicado en un lugar fácil de detectar desde el exterior. Contará con un área de dispersión para que los alumnos no estén expuestos a los riesgos de una vía vehicular. Se considerará un área como paradero de transporte público y una bahía de llegada para el mismo. Las puertas peatonales deberán abrir hacia el exterior.

El acceso vehicular debe estar diseñado para que puedan ingresar vehículos de servicios como ambulancias, bomberos, camión recolector de basura y autobuses de pasajeros. Para este proyecto, además se contempló el ingreso de vehículos de carga así como tractores agrícolas. El acceso de vehículos contará con un espacio similar a una pequeña bahía de estacionamiento para evitar que la fila de autos afecte al tránsito de la vía mientras se detienen en la caseta de control. Los accesos

vehiculares contarán con un mecanismo automatizado para controlar el acceso mediante tarjetas electrónicas que permitirán el paso a los usuarios internos; para los visitantes, el personal de vigilancia les permitirá el paso una vez se registren los datos del vehículo.

- **Estacionamientos**

Para el diseño del área de estacionamiento se deberá cumplir, y de ser posible exceder, con los requerimientos del reglamento de construcciones vigente. Ésta área deberá contar por lo menos con un acceso el cual será controlado a través de una caseta de vigilancia. El estacionamiento se dividirá según el tipo de usuario, por lo que deberá tener barreras físicas sin embargo serán móviles por si es necesario ampliar temporalmente una sección del estacionamiento.

Para este proyecto se proponen tres tipos de estacionamientos, el primero: de uso general, el cual podrá ser usado por alumnos y visitantes, el segundo: para personal, el cual estará subdividido para profesores y personal administrativo; y por último: de servicios generales. Para el cálculo de cajones, además de referirse a la reglamentación local, se tendrá que considerar el nivel socioeconómico de los usuarios. Para el personal que comprende el área de gobierno, se dotará un cajón por cada miembro; el número se determinará por medio del organigrama de funcionamiento de este sector; para el caso del profesorado y alumnado se considerará un 75 por ciento del total de la población total de los alumnos. Para los vehículos de servicio (transporte de personal, de estudiantes, de mercancía o viajes de prácticas) serán ubicados en lugares cercanos a los edificios a donde deberán servir pero en un área lo menos visible y cerca del área de mantenimiento, donde se complementará con un taller mecánico para reparaciones menores.

Accesos

La posición de las entradas principales controla el trazado de todo el edificio. Controla los movimientos de entrada y salida y todas las demás decisiones sobre ese trazado emanan de aquella. La entrada debe situarse de manera que quien se aproxime al edificio la vea o tenga alguna indicación de donde está, en cuanto ve el edificio mismo. Esto les permite orientar sus movimientos hacia la entrada en cuanto comienzan a acercarse al edificio, sin necesidad de cambiar ni su dirección ni su plan de aproximación. En primer lugar, las entradas principales deben estar **bien situadas**. En segundo lugar, su forma su **forma** debe hacerlas claramente visibles.

Posición. El primer paso en la colocación de las entradas es considerar las líneas principales de aproximación al lugar. Se deberán localizar los accesos de modo que sean visibles en cuanto lo sea el edificio.

Forma. Quien se aproxima un edificio necesita ver claramente la entrada. No obstante, si el ángulo de aproximación es agudo, muchas entradas son difíciles de ver, por lo que debe hacerse visible mediante el uso de formas, colores, juegos de luces y sombras, molduras y ornamentos, etc., pero sobre todo es importante que la entrada quede vigorosamente diferenciada de su entorno inmediato.

Por lo anterior se recomienda que: colocar la entrada principal que sea inmediatamente visible desde las avenidas principales de aproximación y darle una forma audaz y visible que resalte por sí misma.

Estacionamientos

El conductor tiene que detectar rápidamente el espacio de estacionamiento y ver como se conecta con los edificios a donde se dirige. El estacionamiento ha de estar claramente señalizado desde todas las direcciones de aproximación, quién llegue en coche buscará el edificio no el aparcamiento. La entrada ha de estar marcada como acceso importante, mientras uno aparca, la salida del área de aparcamiento que conduce al edificio ha de ser perfectamente visible.

- **Circulaciones Exteriores**

Las circulaciones peatonales deben conectar eficazmente a los edificios entre ellos y a estos con los accesos y estacionamientos. La ruta peatonal debe estar delimitada de la ruta vehicular impidiendo lo más posible un cruce entre ellos a fin de evitar algún accidente. Se pueden utilizar andadores descubiertos aunque se recomienda considerar a cubierto aquellos que comunican a los edificios que albergan al mayor número de personas. El ancho mínimo para este caso es de 2.40 m. En los espacios exteriores se deben considerar andadores de un ancho mínimo de 1.80 m.

La circulación vehicular deberá estar correctamente señalizada para el número de sentidos para los que fue diseñado. Cuando exista algún cruce con un paso peatonal, este tendrá la preferencia por lo que se construirá un desnivel a manera de tope a la altura del nivel del paso peatonal existente. En medida de lo posible deberán situarse cajones de estacionamiento en ambos lados de la circulación vehicular para un mejor aprovechamiento del área de pavimento de la vialidad.

- **Plazas y Patios**

Las plazas surgirán a partir de la separación que hay entre los edificios, su función será enmarcar el acceso a ellos y podrán utilizarse como puntos de reunión en caso de emergencias o para presentar eventos artísticos al aire libre.

La plaza cívica se ubicará cerca del edificio de gobierno, tendrá un asta para la bandera y se diferenciará del resto las demás plazas con el uso de otro tipo de pavimento u otro nivel de piso y tendrá mayores dimensiones ya que deberá albergar a suficientes personas en una ceremonia o evento escolar. Se

deberá contemplar una ligera pendiente para desalojar las aguas pluviales.

Los patios a diferencia de las plazas se localizarán dentro de los edificios para suministrarlo de luz y ventilación, podrán tener fuentes, arbustos, jardineras y otros elementos que ayuden a obtener el microclima apropiado. Serán lugares con contenido agradable para el descanso visual.

- **Áreas verdes y Espejos de agua**

Respecto a las áreas verdes estas serán repartidas a lo largo de todo el plantel con flora adecuada para el clima predominante de la región. Se utilizarán arbustos y árboles como barreras auditivas y visuales así como para regular la luz y el microclima entre aquellos edificios que lo necesiten; aunque se deberá tener cuidado de seleccionar adecuadamente la especie para que las raíces no afecten pavimentos, registros, instalaciones o estructuras posteriormente y para que las hojas no generen demasiada basura. Los lugares o propiedades adyacentes de aspecto desagradable deben aislarse con árboles o follaje espeso. Los jardines contarán con una red de agua tratada para su riego. Se podrá disponer de mobiliario para exterior como bancas y mesas para el esparcimiento de los alumnos.

Los espejos de agua además de ser un elemento decorativo deberán tener un doble propósito el cual será captar las aguas de lluvia, de esta manera será el primer paso en este proceso. Alrededor de un espejo de agua es un espacio ideal para instalar bancas para el descanso y relajación de los alumnos. Tanto en las plazas como en los jardines y espejos de agua son espacios que pueden servir para enmarcar alguna escultura o distintivo que identifique a la institución.

Hay dos tipos fundamentales de **espacio exterior**: el negativo y el positivo. Un espacio exterior es negativo cuando carece de forma, cuando es el residuo que ha quedado tras ubicar los edificios en el terreno, edificios que en general se consideran positivos. Un espacio exterior es positivo cuando tiene una forma definida y clara, tan definida como la de una habitación, y cuando esa forma es tan importante como la de los edificios que lo rodean.

Circulaciones Exteriores

Las entradas generan una transición entre el "exterior" –el mundo público– y un mundo interior menos público. Es posible realizar físicamente la transición de muchas maneras, en algunos casos, se realiza justo al pasar la puerta principal, mediante una especie de patio de entrada, que lleva a otra puerta. En otros casos, la transición se forma mediante una curva del sendero que conduce a través del portal entre arbustos y plantas, hacia la verdadera puerta. O bien, puede crearse la transición cambiando la textura del sendero, obligándonos a pasar de una cera pavimentada a un camino de grava y luego subir un par de escalones para meternos bajo una pérgola. En todos los casos, lo que realmente importa es que exista la transición como lugar físico real entre el exterior y el interior, y que al atravesar ese lugar cambie la vista, los sonidos, la luz y la superficie sobre la que se camina. Son estos cambios físicos –sobre todo el cambio de vistatlos que crean en nuestra mente la transición psicológica.

Jardines

Muchos jardines con formalistas y artificiales. Los arreglos de flores se arreglan como estampados de telas o dibujos pintados, los trozos de césped o hierba se incrustan como un perfecto pelaje de plástico, los caminos están tan limpios como calzadas recién asfaltadas. Estos jardines carecen de todas las cualidades que pueden dar vida a su género, la cualidad de la espontaneidad, de una naturaleza virgen pero lo bastante cultivada para armonizar con los edificios que la rodean, con la gente que se mueve por su seno.

6.2.2 ESPACIOS INTERNOS Y EDIFICIOS

• Edificio de Enseñanza Teórica (Área Académica)

Se diseñará un vestíbulo de distribución para un fácil acceso desde una plaza de acceso hasta cualquier punto de la zona, evitando tener que hacer recorridos innecesarios para llegar a todos los locales.

Las aulas tipo son los elementos medulares de este proyecto pues serán los locales destinados para las clases teóricas, tendrán un espacio para un máximo de 35 bancas y un espacio para el profesor. Se diseñarán con un acceso situado en una de las esquinas con puertas que abran hacia el exterior y orientado para recibir iluminación natural por uno de los lados.

Se contará con una sala audiovisual para proyectar películas, videos, diapositivas y similares; por lo cual será diseñada con principios de acústica e isóptica para albergar a un grupo de 35 personas. Habrá una sala de exposiciones para presentar trabajos finales. Este espacio se diseñará como un local amplio con buena iluminación y ventilación debido a que albergará a un número de personas mayor.

Las circulaciones dentro de la zona académica serán las que comuniquen horizontalmente entre sí aquellos elementos de esta zona (aulas, laboratorios, talleres, sanitarios, etcétera) y con el exterior de la misma. Serán pasillos localizados justo afuera de cada local dentro del mismo edificio por lo que estarán a cubierto. La comunicación vertical para edificios de más de una planta será por medio de escaleras, las cuales se dispondrán preferentemente en los extremos opuestos de los edificios sin estar separadas más de 60 metros entre sí. Los núcleos de escalera se diseñarán con suficiente iluminación y ventilación y no tendrán más de 15 peldaños seguidos sin un descanso intermedio.

• Laboratorios y Talleres

El área de enseñanza práctica y experimental estará integrada por talleres para oficios y laboratorios de prácticas de diferentes especialidades y cada uno se diseñará acorde a ellas. En esta área se tendrá una sección para la jefatura y coordinación de estos locales.

En los laboratorios se estudiarán los fenómenos naturales y físicos del comportamiento de la materia, los más comunes son: de biología, física y química. Los laboratorios deberán tener un cuarto que alberguen algunas vitrinas donde se puedan guardar muestras, materiales, equipo, aparatos de medición, etc. El mobiliario principal constará de mesas de trabajo grupales dotadas de tarjas en el centro o en los extremos. Se contará con instalaciones de gas, agua potable y desagüe. Deberán contar con un área de seguridad o desinfección provistas de duchas de emergencia, lavado de ojos y extintores apropiados. Las circulaciones entre mesas deberán ser de buena amplitud y las puertas deberán abrir siempre hacia afuera.

Los talleres más comunes son los de carpintería, soldadura, artes y oficios, electricidad, mecánica, agricultura, construcción, cocina, entre otros. Los muros deben ser materiales duraderos y de limpieza fácil. Los pisos deberán ser de materiales antiderrapantes. Las instalaciones se pueden dejar aparentes, cuando vayan ocultas se deben considerar registros.

Los sanitarios estarán agrupados en un núcleo divididos por género. Se ubicarán cerca de las escaleras para un cómodo acceso y serán orientados para ventilarlos adecuadamente. Dentro de este núcleo se situará un cuarto donde se guardarán los artículos de limpieza utilizados en el aseo tanto de los sanitarios como del resto de la zona.

Espacios internos y edificios

Un edificio es la manifestación visible y física de un grupo social o una institución social. Y como toda institución social consta de grupos o instituciones menores, un edificio humano se revelará siempre, no como un monolito, sino como un complejo de esas instituciones menores, físicamente manifestado también.

Una familia tiene en su interior parejas y grupos; una fábrica, equipos de obreros; un ayuntamiento, secciones, a su vez divididas en departamentos, y estos divididos en grupos de trabajo. Un edificio que explicita estas subdivisiones y articulaciones en su propia estructura es un edificio humano porque nos permite vivir de acuerdo con los tipos de agrupación de las personas. En cambio, un edificio monolítico niega los hechos de su propia estructura social, y al negarlos afirma otros hechos de naturaleza menos humana y fuerza a las personas a adaptar sus vidas a esos otros hechos.

Siempre que sea posible, deberá darse al programa la forma de complejo de edificios cuyas partes manifiesten los hechos sociales reales de la situación. Con densidades bajas, el complejo puede adoptar la forma de un conjunto de edificios pequeños conectados por plazas, aceras, puentes y jardines comunes. Con densidades mayores, cabe tratar a un solo edificio como complejo, si sus partes principales resultan identificables aunque estén integradas en una sola estructura tridimensional.

Con las densidades máximas, tres o cuatro plantas, y a lo largo de las calles peatonales, se debieran descomponer los edificios en construcciones estrechas, altas e independientes, adosadas unas a otras, con medianeras y una con escalera propia, interior o exterior. En medida de lo posible habrá que insistir en que se construya por partes, una a una, de modo que cada parte tenga tiempo de adaptarse a su vecina.

- **Edificio de Gobierno**

En este edificio se organiza el funcionamiento administrativo y escolar de la institución; debe ser de planta libre, con el objeto de llevar a cabo posibles cambios. Comprende también diversos departamentos divididos por cubículos que atienden cada una de las necesidades de la institución. Generalmente se agrupan por área de trabajo y debe funcionar independientemente una de otra sin perder el contacto entre ellas. Ciertas dependencias son necesarias en todos los casos, por ejemplo:

Dirección. Es la parte que coordinará el funcionamiento general de la institución. Consta de recepción junto a la entrada, sala de espera, área secretarial del director, privado del director con sanitario, cubículo del secretario general y sala de juntas.

Administración. Se encarga del control de gastos y distribución de ingresos. Las instalaciones deben ser flexibles para poder hacer frente a posibles cambios. Podrán constar con una zona de recepción, sala de espera, cubículos, zona de cafetería, guardarropa, y sanitarios.

Control escolar. Su ubicación es próxima a los edificios de aulas, En el exterior deberá contar con una amplia área de atención para los alumnos, en el interior contará con salas de espera, recepción, área secretarial, cubículos, y área de archivo.

Coordinación. Esta área será usada por los jefes de áreas de la institución, constará principalmente de cubículos, recepción, archivo, zona para copias y cafetería.

El edificio debe estar comunicado con las zonas de enseñanza y del control escolar cuando esta última este por separado.

- **Unidad de Explotación Agropecuaria**

En esta zona se practicarán en campo las enseñanzas y los métodos aprendidos durante las clases teóricas, siendo así un complemento para la formación de los estudiantes. Esta zona estará dividida principalmente en tres secciones, área de producción, área de almacenamiento, área de procesamiento y venta de productos alimenticios.

El área de producción estará subdividida en producción agrícola y pecuaria. La primera estará compuesta por parcelas destinadas para cultivos de rotación donde se sembrarán gramíneas, forrajes, verduras y leguminosas principalmente. Se dotará de un cobertizo para resguardar tractores y maquinaria agrícola. Se contará con invernaderos donde se practicará el cultivo hidropónico de especies delicadas o fuera de temporada. Además tendrá un lugar destinado para preparar composta utilizando los desechos orgánicos del ganado. El área de producción pecuaria estará formada por establos para ganado vacuno, porcino y bovino, aves de corral y conejos. Este lugar se diseñará con cobertizos para resguardar a los animales de la lluvia y donde se podrán alimentar en comederos. Se contará también con un área especial para el ordeño de leche con máquinas ordeñadoras. Para el cuidado de los animales se dotará de un consultorio veterinario el cual tendrá como complemento un área de observación para animales enfermos.

En el área de almacenamiento se almacenarán los excedentes de producción de los campos agrícolas y granjas, constará de bodegas, cuarto frío, silos, almacenes y área de embarque. El área de procesamiento de alimentos contará d una planta donde se fabricarán productos alimenticios con materia prima de los campos y granjas de la institución. Para la venta de estos productos se dispondrá de una tienda de venta al público.

En los dominios de circulación, las personas interpretan su entorno y se orientan mediante mapas mentales. Tales mapas exigen un punto de referencia: un punto en el complejo de edificios que sea tan obvio y esté tan bien situado que sea posible referir a él todos los demás caminos y edificios. El mejor candidato a ser ese punto de referencia es el edificio principal, que constituye también el alma funcional del complejo.

Sin un edificio principal, son muy pequeñas las posibilidades de lograr puntos de referencia naturales con la suficiente fuerza como para actuar de organizador de nuestro mapa mental.

Y es más, desde el punto de vista del grupo de usuarios, el sentido de comunidad y conexión queda fortalecido cuando un edificio o una parte de un edificio sobresale y recibe el tratamiento de edificio principal, común a todos, de corazón de la institución. He aquí algunos ejemplos: la sala de reuniones dentro de un conjunto de edificios gubernamentales; la sede gremial en una comunidad de trabajadores; la cocina y el cuarto familiar en una vivienda; un templo dentro de un recinto sagrado; el taller en una oficina.

Hay que procurar elegir aquella función que constituya realmente el alma del grupo, en términos humanos, para el edificio principal. En caso contrario, dominarán el complejo un conjunto de funciones irrelevantes.

Dentro de un conjunto cualquiera de edificios, se deberá elegir cual alberga la función más esencial, cual es el alma del grupo, en cuanto a institución humana. Se recomienda darle forma de edificio principal, con una posición central y una cubierta más alta.

Aunque el complejo de edificios sea tan denso que constituya en realidad un solo edificio, es recomendable construir la parte principal más alta y prominente que el resto para que la vista se fije inmediatamente en esa parte de máxima importancia.

- **Area de Difusión Cultural**

En esta área se llevarán a cabo todas aquellas actividades que fomenten la cultura y las artes. Constará de un auditorio y salones para clases de talleres culturales.

El auditorio puede servir para diferentes funciones. Estas deben establecerse con detalle para determinar criterios de diseño. El espacio ha de ser flexible, pues se debe adoptar para realizar conferencias, exhibiciones, teatro, cine y ceremonias de graduación. Su tamaño podrá satisfacer diferentes audiencias. Su utilización debe ser compartida; actualmente, cada vez son más aceptados los auditorios divisibles para ser aprovechados por varios grupos. Se deberá resolver favorablemente la acústica e isóptica para el confort del usuario. Las cualidades visuales de un auditorio dependen de la elevación del nivel de la vista y del establecimiento de una curva de visuales. La colocación de asientos de forma alternada permite la visión entre las cabezas de la fila anterior. Se contará con un cuarto de proyección e iluminación cuando el auditorio albergue funciones de cine y obras de teatro. Se diseñará para que el acceso sea restringido, con un amplio vestíbulo y múltiples salidas de emergencia que conecten directamente con el exterior.

Dentro de la zona cultural se dispondrán salones para la impartición y práctica de diversos talleres culturales como actuación, danza, fotografía, música, pintura y escultura. Los salones serán amplios, con buena iluminación y mobiliario adecuado a cada actividad, con puertas anchas y abatibles hacia afuera. Se dispondrá de cuartos que permitan el resguardo de materiales, y de trabajos concluidos.

- **Biblioteca**

Toda escuela de este nivel contará con este edificio; su ubicación podría estar ligada al área administrativa, a la zona de enseñanza (aulas, laboratorios y talleres) o ser aislada. En el planteamiento general se establecerá una hemeroteca, videoteca, sala de exposiciones, mapoteca, laboratorio de cómputo y laboratorio de idiomas. El programa funcional puede prever además zonas de comunicación, de exposición, etc.

La biblioteca debe tener un acceso controlado con mecanismos electrónicos que permitan la detección de material bibliográfico para evitar pérdidas. Se diseñará el edificio de manea que el interior se ilumine en medida de lo posible con luz natural sin que los rayos solares entren directamente al interior de los locales para evitar que tengan contacto con el material bibliográfico o con las mesas. Se debe tener una buena ventilación. Las circulaciones principales serán de 2 m. de ancho y de 1.50 m en recorridos normales. Las circulaciones serán amplias, bien iluminadas y debidamente señalizadas en caso de emergencias.

El área para el acervo bibliográfico puede dividirse por materias o especialidades que se impartan en la escuela, tendrá pasillos suficientemente amplios para el paso de carritos. Cerca del acervo se encontrará la zona de lectura donde el mobiliario principal son mesas de trabajo grupal o individual.

El puesto de devolución y puesto de préstamo estarán en mostradores separados. Para separar el flujo de usuarios y los recorridos de circulación, la devolución debería situarse fuera de la zona controlada y el préstamo en su interior.

Los edificios aislados son síntoma de una sociedad enferma y descoyuntada. Incluso en zonas de densidad alta y media, donde los edificios están muy próximos entre sí y donde, por tanto, hay fuertes razones para conectarlos en un solo tejido, se insiste en elevar estructuras aisladas que dejan en medio pequeños trozos de espacios inútiles.

En nuestra época, son tan comunes los edificios aislados y exentos que hemos aprendido a darlos por supuestos, sin percatarnos de que toda la desintegración psicosocial de la sociedad se encarna en el hecho de su existencia.

En cambio, esto lo entendemos mucho mejor a un nivel emocional.

Cuando los edificios están aislados y exentos, no es necesario, por supuesto, que sus habitantes, aquellos que los poseen, los usan y los reparan entren en una interacción mutua. Por el contrario, en una comunidad cuyos edificios se apoyan físicamente unos en otros, el hecho mismo de su contigüidad fuerza a la gente a entrar en contacto con sus vecinos para resolver la cantidad de pequeños problemas que se dan entre ellos; los obliga por consiguiente a aprender a adaptarse a las flaquezas de los demás, a las realidades exteriores a ellos, que son grandes e impenetrables que ellos mismos.

Y no solo es cierto que los edificios conectados tienen esas saludables consecuencias, y los aislados las tienen insalubres, sino que parece muy verosímil que en realidad los edificios aislados se han hecho tan populares, tan automáticos, tan dados por supuesto en nuestra época debido a que las personas buscan un refugio de la necesidad de enfrentarse a sus vecinos, un refugio de la necesidad de resolver conjuntamente problemas comunes. En este sentido, los edificios aislados no son síntomas de una huida, sino que perpetúan y nutren esa enfermedad.

CAPITULO I MARCO GENERAL

CAPITULO II ANTECEDENTES

CAPITULO III MARCO CONTEXTUAL (CONDICIONANTES)

CAPITULO IV MARCO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL (DETERMINANTES)

CAPITULO V MARCO DE REFERENCIA

CAPITULO VI MARCO METODOLÓGICO

CAPITULO VII PROYECTO ARQUITECTÓNICO

- 7.1 MEMORIA DESCRIPTIVA DEL PROYECTO
 - 7.1.1 El Terreno
 - 7.1.2 El Proyecto
- 7.2 DESCRIPCIÓN TÉCNICA DEL PROYECTO
 - 7.2.1 Estructura
 - 7.2.2 Acabados
 - 7.2.3 Instalaciones
- 7.3 ASPECTOS ECO-SOSTENIBLES
 - 7.3.1 Humedales Construidos
 - 7.3.2 Concreto Ecológico
 - 7.3.3 Azoteas Verdes
 - 7.3.4 Biodigestores
- 7.4 PROYECTO EJECUTIVO
 - 7.4.1 Planos Arquitectónicos
 - 7.4.2 Planos Estructurales
 - 7.4.3 Planos de Instalaciones
- 7.5 MEMORIAS DE CÁLCULO
 - 7.5.1 Criterio Estructural
 - 7.5.2 Criterio de Instalación Sanitaria
 - 7.5.3 Criterio de Instalación Hidráulica
 - 7.5.4 Criterio de Instalaciones Eléctricas
- 7.6 CRITERIO DE COSTOS DE CONSTRUCCIÓN
 - 7.6.1 Costos
 - 7.6.2 Financiamiento
 - 7.6.3 Recuperación de la Inversión

CONCLUSIONES

BIBLIOGRAFÍA



“

Los problemas significativos que afrontamos no pueden ser resueltos con el mismo nivel de pensamiento en el que estabamos cuando los creamos”.



Albert Einstein (1879-1955)
Físico alemán nacionalizado estadounidense.

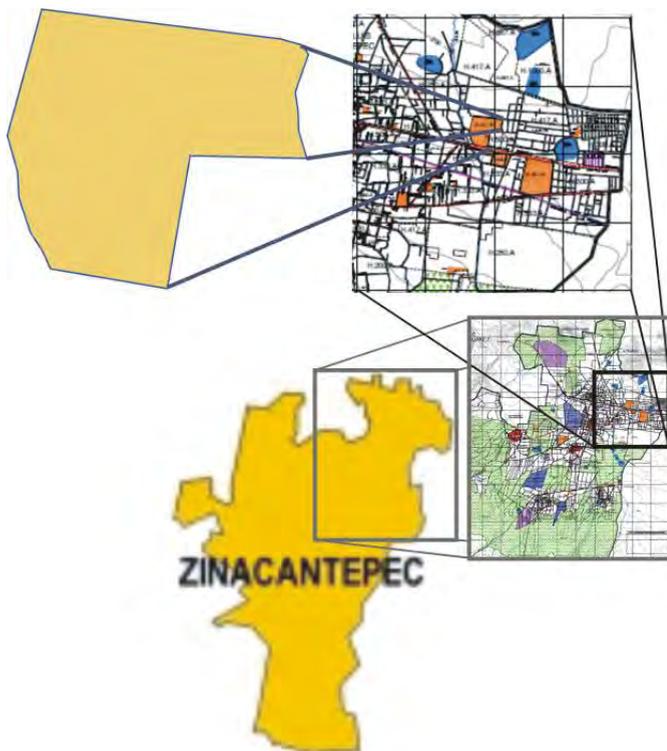
7.1 MEMORIA DESCRIPTIVA DEL PROYECTO

7.1.1. EL TERRENO

Ubicación: el predio se ubica en la parte noreste del municipio de Zinacantepec, en la Av. Adolfo López Mateos km. 4.5 en la colonia Lindavista.

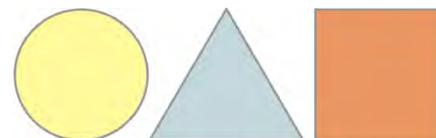
Superficie: La superficie de terreno es de 18.934 has.

Descripción del terreno: El terreno presenta una muy ligera pendiente hacia el lado noroeste del predio iniciando a partir del centro del mismo, por lo que se la configuración puede considerarse semi-plana.

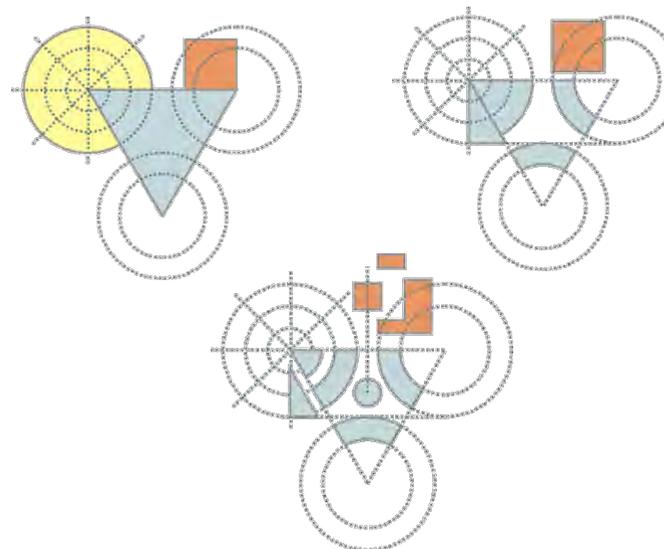


7.1.2 EL PROYECTO

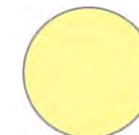
La formalística de este proyecto surge a partir del uso y transformación de las tres figuras primarias más relevantes que son el círculo, el triángulo y el cuadrado.



A través del uso de una cierta organización espacial de estas tres formas básicas y de la aplicación de principios ordenadores como la escala, ejes, simetría, y transformación dieron como resultado final la composición arquitectónica del proyecto.



A partir de la geometría, sabemos que los primarios perfiles más relevantes constituyen los perfiles básicos: la circunferencia, el triángulo y el cuadrado.



El círculo es una figura centrada e introspectiva, generalmente estable y autocentrada en su entorno. La colocación de un círculo en el centro de un campo refuerza su propia centricidad. La asociación de un círculo con formas rectas o con ángulos, o la disposición de un elemento sobre su perímetro puede inducirle un movimiento de rotación.



El triángulo significa estabilidad; es una figura extraordinariamente estable cuando descansa sobre uno de sus lados. No obstante, cuando se inclina hasta sostenerse sobre uno de sus vértices puede quedar en un estado de precario equilibrio o ser inestable y tener la tendencia a caer hacia uno de sus lados.



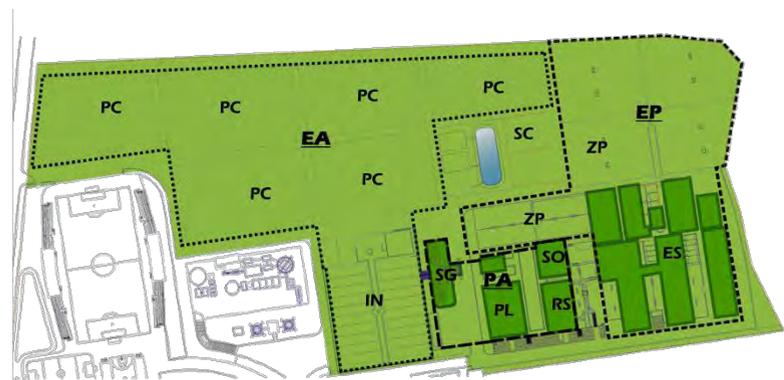
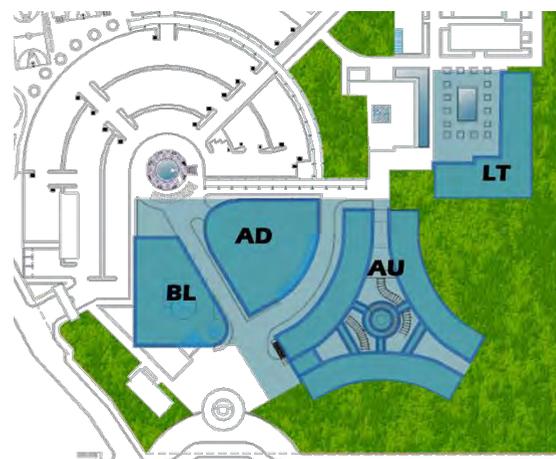
El cuadrado representa lo puro y lo racional. Es una figura estática y neutra, carece de una dirección concreta. El resto de los rectángulos son variaciones del cuadrado, consecuencia de un aumento en altura o anchura a partir de la norma del cuadrado. Igual sucede con el triángulo; el cuadrado es estable cuando descansa sobre uno de sus lados, y dinámico cuando lo hace en uno de sus vértices.

La psicología de la Gestalt afirma que la mente simplifica el entorno visual a fin de comprenderlo. Ante una composición cualquiera de formas tendemos a reducir el motivo que abarque nuestro campo de visión a los contornos más elementales y regulares que sea posible.



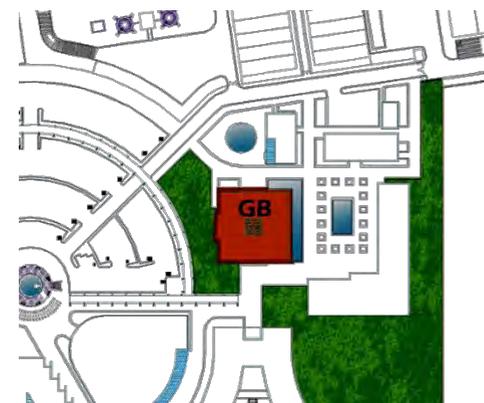
El proyecto se ha organizado en cinco principales áreas. Las cuales se describirán a continuación:

La **Zona Académica** está compuesta por el edificio de Aulas (**AU**), el edificio de Laboratorios y Talleres (**LT**), el Auditorio y Talleres Culturales (**AD**) y la Biblioteca (**BL**). Esta zona es donde se concentrará la mayoría de los usuarios, por lo que es importante contar con amplios espacios abiertos y agradables a la vista. Se encuentra cerca de la entrada principal para una rápida accesibilidad. Su situación se debe en buena medida a la cercanía que tiene con la zona de estacionamientos.

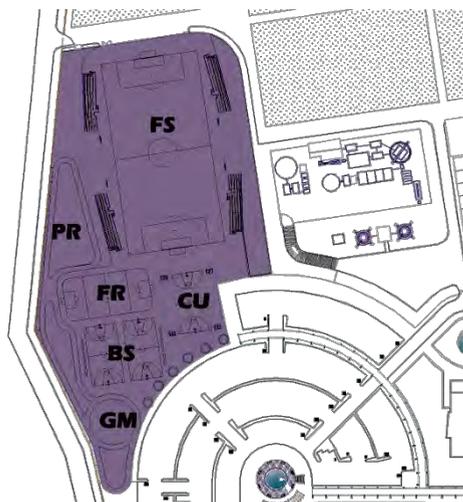


La **Zona de Prácticas Agropecuarias** esta subdividida a su vez en tres áreas que son: Explotación Agrícola (**EA**) compuesta por parcelas de cultivo (**PC**) e invernaderos (**IN**); Explotación Pecuaria (**EP**), conformada por los establos y galpones de los diferentes ganados (**ES**) y sus respectivas zonas de pastoreo (**ZP**); y por último, el área de Almacenamiento y Producción de Alimentos (**PA**), donde se encuentran los silos de granos (**SG**), la planta Agroindustrial (**PL**), la sala de ordeño (**SO**) y el rastro (**RS**). Esta zona se situó en esta parte del terreno para evitar los malos olores provenientes de los establos y de la planta de tratamiento, ya que los vientos dominantes llegan del sureste la mayor parte del año.

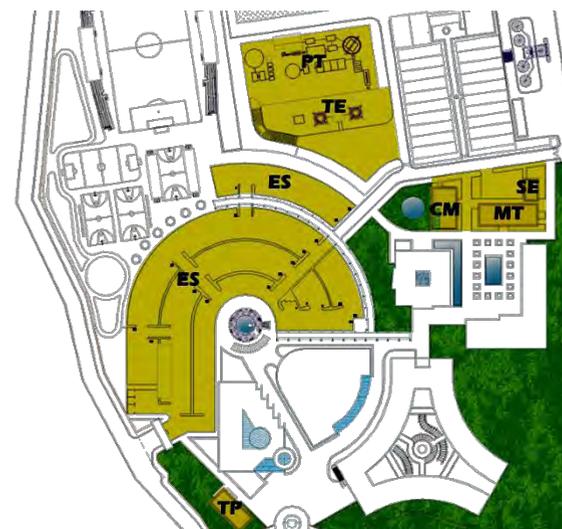
La **Zona Administrativa** la compone únicamente el edificio de Gobierno (GB). En él se realizan todas las labores de dirección y administración del plantel. Esta situado cerca de todas los demás zonas y connota jerarquía dentro del proyecto.



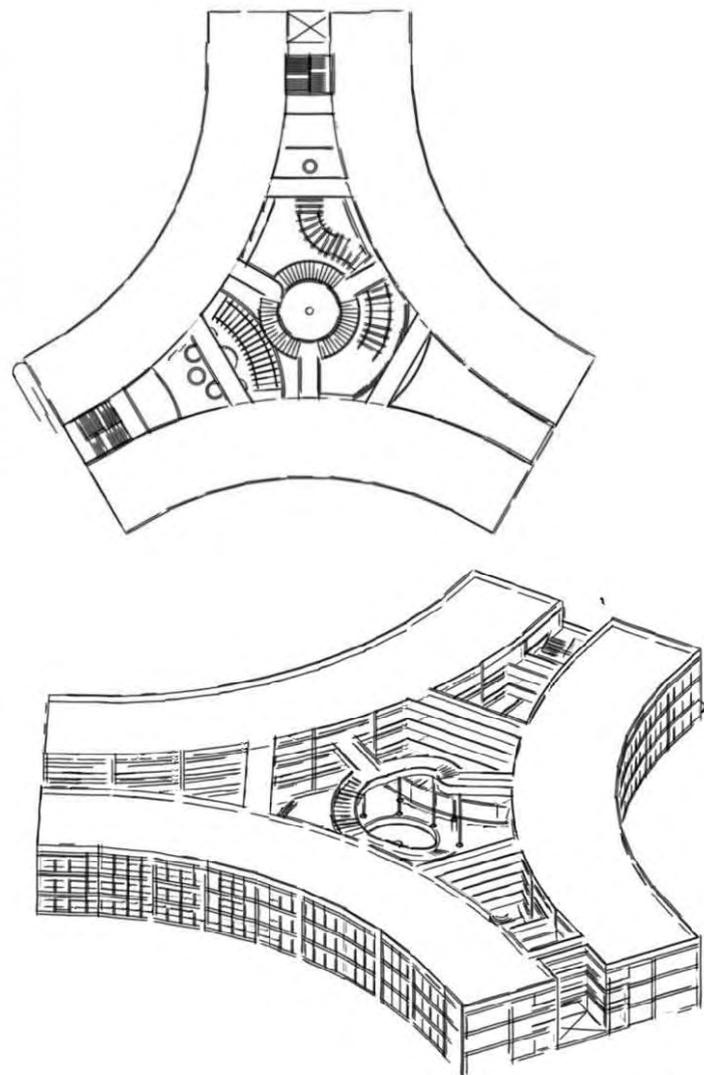
La **Zona Deportiva y Recreativa** está integrada por canchas de basquetbol (BS), una cancha de futbol rápido (FR), una cancha de usos múltiples (CU) con gradas techadas, un pequeño estadio de futbol soccer (FS) equipado con gradas techadas, sanitarios y vestidores; además cuenta con un gimnasio al aire libre (GM) y un área de atletismo con pista para correr (PR). El tamaño de las instalaciones deportivas son suficientes e incluso pueden dar servicio a eventos deportivos mayores, por lo que se situó cerca de los estacionamientos e incluso se doto de un acceso vehicular próximo para el ingreso de autobuses cuando así se requiera. También cuenta con un espacio reservado para ambulancias. La zona se puede cerrar temporalmente para eventos que requieran tener un ingreso controlado.



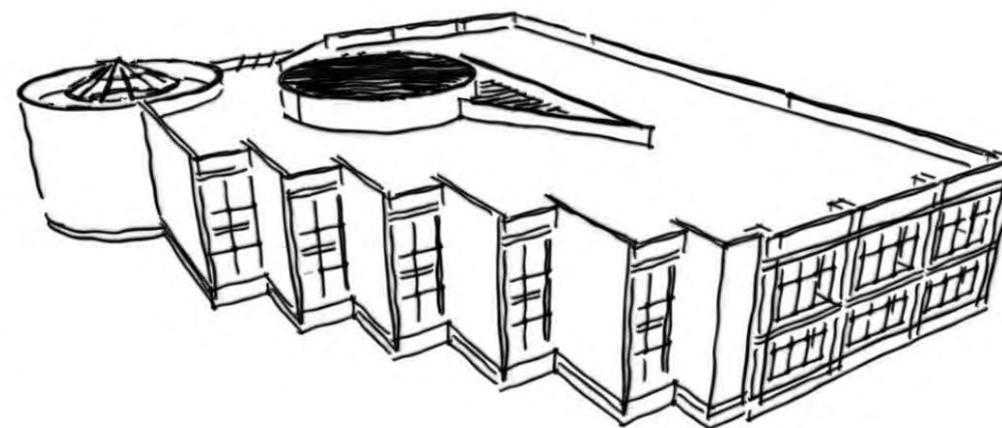
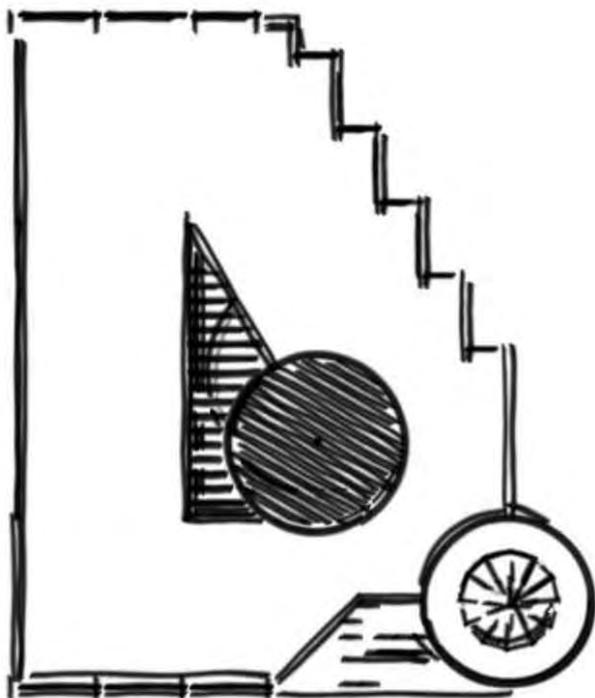
La **Zona de Servicios Generales** se compone de la planta de tratamiento de aguas residuales (PT), tanques elevados y cisternas (TE), estacionamientos (ES), comedores (CM), oficinas de mantenimiento y bodegas (MT), subestación eléctrica (SE) y la tienda de productos al público (TP). Por tratarse de servicios generales, su ubicación se encuentra a lo largo y ancho del terreno, cercano a los demás edificios. La planta de tratamiento se encuentra apartada para evitar malos olores, sin embargo se sitúa en una zona intermedia para recibir las aguas residuales de los edificios y a su vez suministrar de agua tratada a las parcelas y a los mismos edificios.



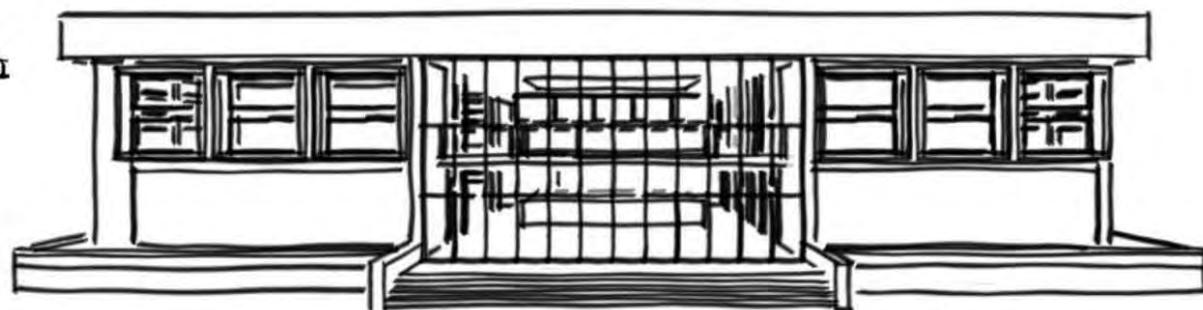
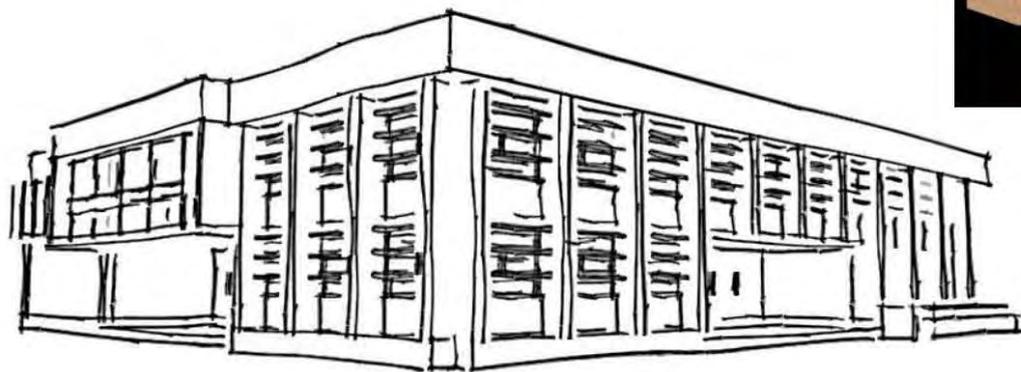
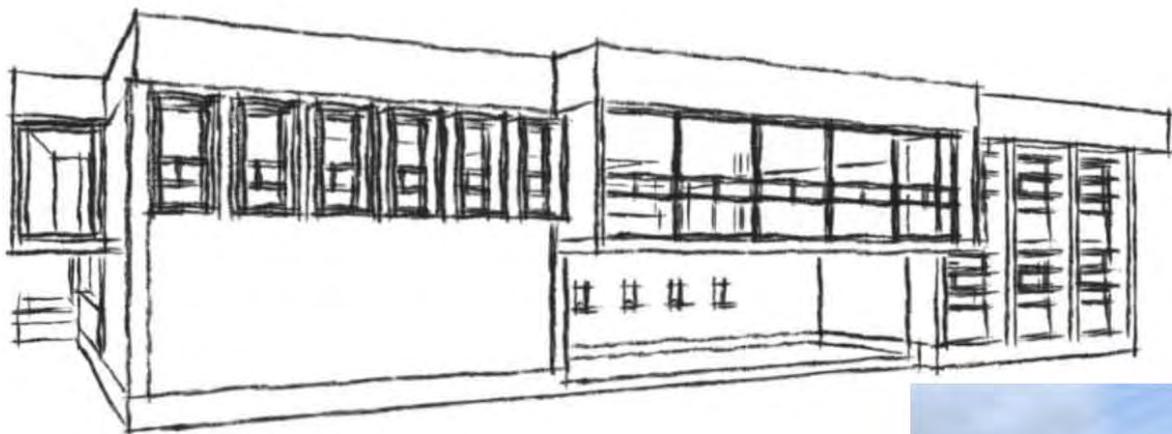
• **ÁREA ACADÉMICA**



• BIBLIOTECA



• GOBIERNO



DESCRIPCIÓN TÉCNICA DEL PROYECTO

ESTRUCTURA

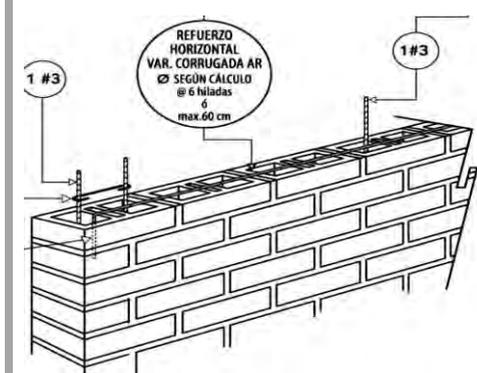
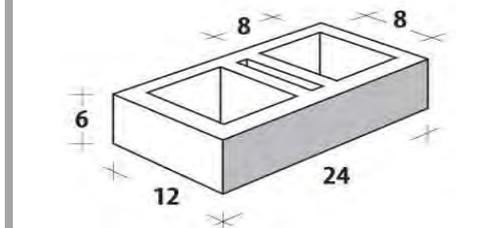
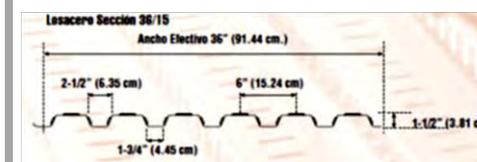
El sistema constructivo elegido para este proyecto es a base estructura metálica y losacero. Este sistema tiene grandes ventajas como la rapidez en su construcción, además el uso del acero en columnas y vigas tiene el beneficio de salvar grandes claros cuando se requiere tener una planta libre y reduce la significativamente la cantidad y la sección de las columnas.

A pesar de que para su instalación es necesario el uso de mano de obra especializada y el costo de construcción es más alto en relación con el sistema tradicional de estructuras de concreto, la rapidez en su construcción y un menor gasto en los materiales para la cimentación -debido a que el peso de la estructura es menor-, reduce los costos y hace factible su construcción en relación costo-beneficio al paso de los años.



ACABADOS

Los edificios serán construidos en lo posible con materiales libres de mantenimiento. La estructura de los edificios será de losacero 36/15 mca. IMSA acabado pintura color claro para tener un acabado aparente en el lecho bajo. Los muros serán de tabiques esmaltados aparentes en color claro en el interior de salones para una mayor reflectancia de la luz. El piso al interior de los edificios será de loseta de granito con junta sanitaria en las uniones de piso con muro. Las puertas al interior serán en su mayoría de bastidor de madera con acabado en melanina gruesa. Las ventanas contarán con mecanismos que permitan su limpieza desde el interior.



INSTALACIONES

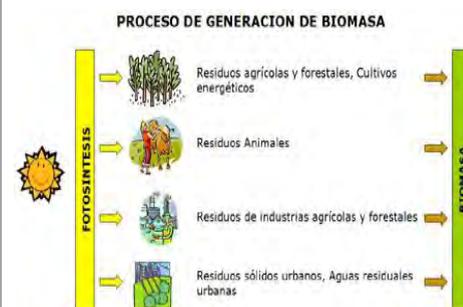
La instalación sanitaria del proyecto tendrá un sistema de tratamiento de aguas residuales. Este sistema comienza con la captación y separación de aguas negras, grises y pluviales. Las aguas son las provenientes de excusados y mingitorios. Las aguas grises son las evacuadas en lavabos, regaderas, fregaderos y tarjas. Las aguas pluviales son las recibidas a través de la lluvia. Las aguas negras serán canalizadas hacia la planta de tratamiento donde llegarán en primer lugar a un colector y después al tanque de retención de sólidos para ahí iniciar el proceso de tratamiento con el uso de lodos digestores, los cuales también pueden servir como fertilizante y abono después de ser usado y secado. Enseguida el agua pasará al siguiente proceso en el tanque clarificador donde se juntará con las aguas grises y pluviales para que juntas continúen el proceso de tratamiento. El último paso del proceso será la aplicación de cloro y la filtración con el uso de rayos UV. El agua tratada será almacenada en cisternas calculadas de acuerdo a la demanda diaria requerida. Una vez almacenada se procederá a bombearla hacia un tanque elevado para suministrarla a todo el plantel por gravedad.

Debido al gran número de usuarios y al ganado, se requiere una cantidad considerable de agua potable. El proyecto tiene propuesto contar con un pozo acuífero, además del suministro de la red municipal, para satisfacer la alta demanda de agua. El agua potable se almacenará en una cisterna apropiada para tal fin y se bombeará a un tanque elevado para ser distribuida también por gravedad.

El agua tratada será utilizada principalmente para riego, para algunos muebles como excusados, tarjas, lavaderos y para el sistema contra incendios. La red del sistema contra incendios contará con su propia cisterna. Además contará con dos tomas siamesas. Los edificios que contarán con la instalación de este sistema serán las siguientes: Gobierno, Aulas, Biblioteca, Auditorio y Talleres culturales, Laboratorios de prácticas, Planta agroindustrial, Rastro y Comedores.

Este proyecto tiene un alto sentido del uso de energías alternativas, por lo que se contará con biodigestores que generarán gas natural a través de la biomasa. Estos biodigestores se ubicarán cerca de los establos para una pronta recolección de los desechos del ganado, los cuales representan la materia prima para este sistema. El gas natural será aprovechado como combustible para maquinas, bombas o para estufas en la planta agroindustrial y el comedor.

En cuanto a la energía eléctrica, se usarán paneles con celdas solares en postes del alumbrado exterior tales como: estacionamientos, plazas, patios, jardines, explanadas, andadores y circulaciones vehiculares. Dicho alumbrado será con lámparas LED de alto brillo las cuales tiene un bajo consumo de energía y duran mucho más que las lámparas de sodio o fluorescentes. Al interior de los edificios se instalarán también lámparas LED sobre luminarias directas o indirectas de acuerdo al espacio a iluminar. El uso de este tipo de lámparas reducirá en gran medida el consumo de energía eléctrica. Se contará con una planta de emergencia que interviene cuando falla el suministro de energía de la compañía de luz. De acuerdo con el cálculo eléctrico, se deberá contar con una subestación propia la cual se localizará en el área de servicios, cerca de las oficinas de mantenimiento.



ASPECTOS ECO-SOSTENIBLES

HUMEDALES CONSTRUIDOS

Los humedales construidos son sistemas pasivos de depuración constituidos por lagunas o canales poco profundos (normalmente de menos de 1 m) plantados con plantas propias de zonas húmedas (macrófitos acuáticos) y en los que los procesos de descontaminación son ejecutados simultáneamente por componentes físicos, químicos y biológicos. Estos humedales también se pueden utilizar para restaurar ecosistemas y entonces la depuración puede ser un objetivo secundario.

Los humedales construidos se han clasificado tradicionalmente en dos tipologías atendiendo a si la circulación del agua es de tipo subterránea o superficial. En los *humedales de flujo superficial*, el agua está expuesta directamente a la atmósfera y circula preferentemente a través de los tallos de los macrófitos. En realidad este tipo de humedales se pueden entender como una modificación del lagunaje convencional con menor profundidad (no más de 0.4 m) y con plantas. En los *humedales de flujo sub-superficial*, la circulación del agua es subterránea a través de un medio granular (con una profundidad de la lámina de agua de alrededor de 0,6 m) y en contacto con los rizomas y raíces de los macrófitos. Este tipo de humedales se podrían entender como una modificación de los sistemas clásicos de infiltración en el terreno. Así pues los humedales de flujo sub-superficial forman parte de los sistemas naturales de depuración basados en la acción del terreno (como los filtros verdes y los sistemas de infiltración-percolación), mientras que los de flujo superficial pertenecen al grupo de los basados en la acción de mecanismos que suceden en el agua (como los lagunajes).



Esquema de un humedal.

Fig.166

Proceso de Remoción Físico. Los humedales construidos son capaces de proporcionar una alta remoción de contaminantes asociados con material sedimentable. Esto se debe a que el flujo es muy lento y por lo general laminar, dando suficiente tiempo a los materiales para sedimentar.

Proceso de Remoción Químico. El proceso químico más importante en los humedales es la absorción que logra la retención a corto plazo y/o la inmovilización a largo plazo de algunas clases de contaminantes. Se entiende como absorción al proceso de transferencia de las moléculas con cargas positivas o negativas (iones) a partir de la fase líquida a la fase sólida.

Proceso de Remoción Biológico. Los contaminantes son formas de nutrientes esenciales para las plantas. Ejemplos de esto lo constituyen el nitrato y el fosfato que las plantas son capaces de captar fácilmente del humedal. La velocidad de remoción de los contaminantes está relacionada a la velocidad de crecimiento de las plantas y a la concentración del contaminante en el tejido de la planta.

HUMEDALES DE FLUJO SUPERFICIAL

Los humedales de flujo superficial se suelen utilizar como tratamiento adicional a efluentes previamente tratados en depuradoras de tipo convencional. Hay muy pocos sistemas a escala real que traten directamente aguas residuales. Los humedales de flujo superficial suelen ser sistemas de gran tamaño con extensiones de varias e incluso hasta centenares de hectáreas. Además, en este tipo de proyectos, los objetivos de restauración y creación de nuevos ecosistemas en general tienen una gran importancia.

HUMEDALES DE FLUJO SUB-SUPERFICIAL

Los *humedales de flujo sub-superficial* se clasifican según el sentido de circulación del agua en:

Horizontales o verticales. Los humedales con flujo horizontal funcionan permanentemente inundados, aunque hay algunas experiencias recientes satisfactorias con sistemas intermitentes.

Los *humedales con flujo vertical* se diseñan con funcionamiento intermitente, es decir, tienen fases de llenado, reacción y vertido. La intermitencia y la inundabilidad permanente confieren propiedades muy diferentes a los sistemas verticales y horizontales respectivamente. En particular afectan mucho la transferencia de oxígeno y por tanto al estado de oxido-reducción del humedal.

Los *sistemas con flujo horizontal* tratando aguas residuales urbanas, operando con cargas superficiales razonables producen efluentes con ausencia de oxígeno, potencial redox muy negativo y posibilidad de malos olores. Además estos efluentes pueden volverse blanquecinos debido a la precipitación de carbonatos y en relación con la sulfatoreducción. Todos estos problemas se pueden evitar operando con cargas menores o según trabajos recientes con profundidades de la lámina de agua de 0,3 m. Hay que indicar que los humedales con flujo horizontal se han diseñado generalmente con profundidad de 0,6 m. Los sistemas con flujo vertical operan con cargas superiores que los horizontales y producen efluentes más oxigenados y libres de malos olores.

CONCRETO ECOLÓGICO

En las áreas exteriores del proyecto, tales como estacionamientos, circulaciones vehiculares, plazas, andadores y banquetas, el pavimento será de concreto ecológico el cual permitirá la recarga directa del manto freático con aguas pluviales. De esta manera se evita en gran medida la instalación de tubería de drenaje y coladeras específicamente diseñadas para la captación y canalización de estas aguas, abatiendo costos y reduciendo el impacto ecológico ya que el agua de lluvia se filtrará a través del pavimento sin el empleo de tecnología de ningún tipo o de algún mecanismo secundario.

El concreto ecológico es un tipo especial de concreto que permite la infiltración del agua a través de su superficie (cemento, agregado grueso, aditivos, agua) y proporcionarle a ésta un almacenamiento temporal, para la posterior disposición o infiltración en el terreno.

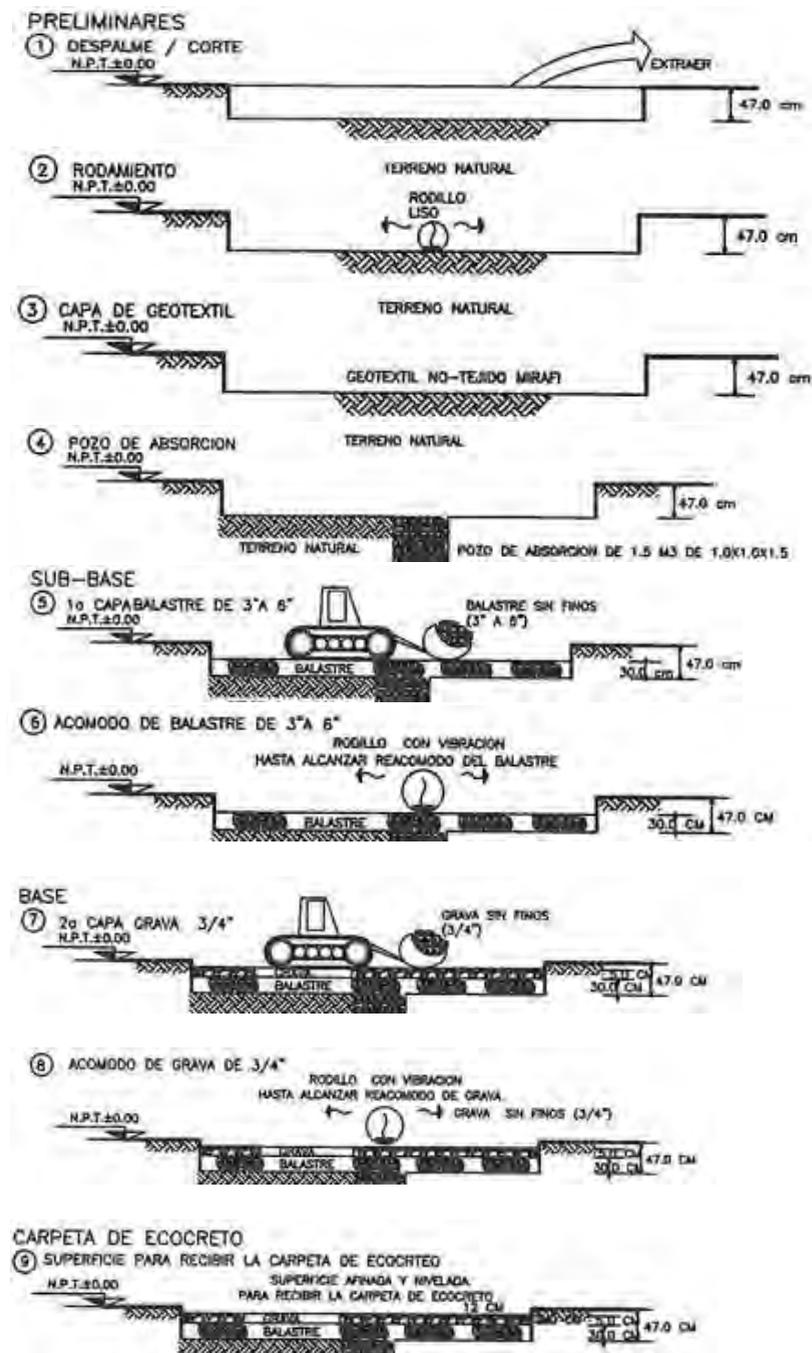


El concreto ecológico tiene un gran contenido de vacíos en su estructura de composición del 15% al 30% que permite el paso del agua dentro del material sin perder sus características de resistencia a la compresión y flexión.

Por no utilizar acero de refuerzo ni arena, su peso volumétrico es un 20% a 25% más ligero que el concreto tradicional. Además es resistente a los agentes agresivos contenidos en el agua.

El índice de fisuras en el concreto ecológico es de menos un 25% debido a la baja retracción por el índice de vacíos contenidos en comparación a un concreto convencional.

Procedimiento constructivo de bases tipo en vialidad



EJEMPLOS DE USOS Y APLICACIONES



INFORMACIÓN TÉCNICA

Resistencia a la compresión	180 a 300 Kg/cm ² a los 28 días.
Resistencia a la flexión.	25.50 Kg/cm ² .
Peso volumétrico.	1,600 a 1,800 Kg/m ³ .
Permeabilidad	100.00%
Absorción	20.5%
Revenimiento	De 0.0cm a 1.0 cm.
Cantidad de agua en 1m ² saturado	Espesor de 6 cm/ 13.75 lts.
	Espesor de 8 cm/ 18.00 lts.

AZOTEAS VERDES

La azotea verde es un techo o azotea cubierto parcial o totalmente de vegetación. Puede crearse ya sea por naturación directa, donde mediante la aplicación de impermeabilizantes, membranas textiles y sustratos (para evitar raíces y humedad) se planta directamente sobre la superficie y, la naturación indirecta que se lleva a cabo a través de macetas o módulos a lo largo de la superficie. Los techos verdes intensivos son aquellos que requieren muchos cuidados, abono e irrigación constante. Los techos extensivos tienen un mantenimiento menos frecuente y generalmente son pastos o musgos los que ahí se siembran.

El concepto de azotea verde o naturación es una técnica que se ha usado desde la antigüedad en Egipto y Persia donde se integraban huertos a las viviendas para el cultivo y ornamento. Sin embargo, el término como actualmente lo conocemos y con el fin ecológico que le brindamos surge en Alemania a finales de la década de los 60. Actualmente, las azoteas verdes surgen como respuesta a la necesidad de crear espacios verdes en las grandes ciudades. El crecimiento desmesurado de muchas ciudades alrededor del mundo han contribuido a la disminución de espacios verdes lo que reduce el consumo de dióxido de carbono y ozono, genera enfermedades respiratorias e incrementa la temperatura, por mencionar algunos de los problemas que esto acarrea.

La instalación de un sistema de azotea verde incluye los siguientes componentes:

Impermeabilizante: membrana a base de polipropileno. Se instala en forma líquida sobre la loza; al secar crea una superficie continua y flexible sobre la superficie en donde se coloca. Elimina la posibilidad de filtración o ruptura ya que no hay juntas y es elástico. Ofrecemos garantía escrita por 15 años.



Ejemplo de digestor tipo sistema laguna y esquema de funcionamiento.
Fig.167

Barrera anti-raíces: cubierta a base de polímeros plásticos que impide el crecimiento de raíces hacia la loza. Esta barrera permite canalizar las aguas pluviales hacia un tanque de almacenamiento, cisterna o hacia los canales de desagüe.

Drenaje: sistema de soporte plástico, generalmente diseñado con base en conos invertidos, que retienen cierto nivel de agua y permiten la libre circulación del excedente hacia la barrera anti raíces.

Geotextil: membrana textil permeable a base de fibras naturales y sintéticas. Se utiliza para retener humedad, mantener el sustrato firmemente en su lugar y filtrar el agua.

Sustrato: mezcla de materia orgánica y mineral que proporciona nutrientes, aireación para las raíces y retención adicional de humedad. Este sustrato se determina caso por caso de acuerdo con la variedad de vegetación que se va a plantar.

Paleta vegetal: de acuerdo con el tipo de proyecto y región climática se determina el tipo de vegetación adecuada a cada caso.

Los beneficios que reportaría a la población se pueden agrupar en tres: ambientales, económicos y recreativos.

Ambientales:

- Captura de partículas suspendidas en el aire, como el plomo. Las cuales son fijadas en la planta para no reincorporarse a la atmósfera otra vez.
- Intercambio de oxígeno y dióxido de carbono. A través del proceso de la fotosíntesis las plantas proveen de oxígeno a la atmósfera.
- Disminución del efecto isla calor. A través de la absorción del calor y su evaporación, las Azoteas Verdes evitan que el inmueble se caliente y refleje el calor hacia su interior.
- Retención del agua pluvial para su posterior evaporación, propiciando que el ciclo de agua no se interrumpa al no permitir que el agua se vaya al drenaje y se contamine.
- Disminución de los problemas del drenaje debido a saturación por las aguas pluviales.

Económicos:

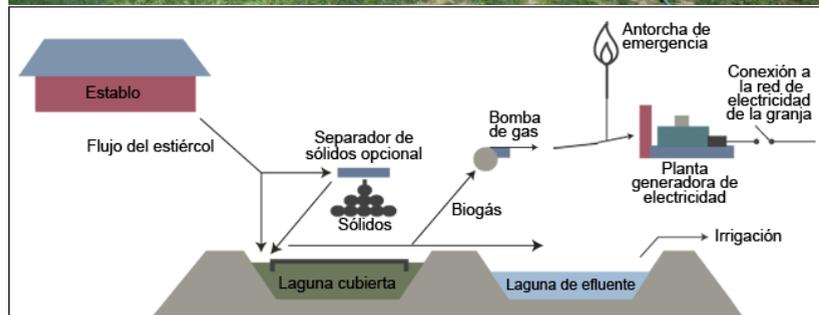
- Reducción de la necesidad de aire acondicionado debido a su aislamiento térmico.
- Disminución del gasto en impermeabilización y mantenimiento de azoteas.
- En algunos casos, el incremento del valor de la propiedad.
- Aislamiento acústico.

Recreativos:

- Es un espacio verde para compartir con otros.
- Puede convertirse en una fuente de relajamiento y liberación de estrés para las personas que tengan acceso a ella e inclusive para las personas que puedan contemplarla desde otros edificios.
- Un espacio de salud mental y de salud corporal ya que contar con una Azotea Verde implica contar con un aire de mejor calidad, más puro y libre de contaminantes.
- La instalación de estos pulmones verdes en los terrazos constituyen intervenciones puntuales que no afectan a la estructura física ni a la dinámica propia de la ciudad y son ante todo una opción libre de sus habitantes para mejorar activamente la calidad de vida en ella, trayendo e incorporando la naturaleza a su esencia y expectativas positivas de progreso al otorgar a los edificios estas fachadas que miran al cielo.

BIODIGESTORES

Mientras que en los países desarrollados ubicados en América del Norte y en Europa, la energía renovable y el aprovechamiento de los desechos agropecuarios esta en boga, en muchos países en vías de desarrollo esta fuente de energía provoca, en muchos casos, problemas medioambientales como la contaminación y deforestación. Una de las maneras de contrarrestar el calentamiento global y transformar este residuo contaminante en un recurso valioso, es su aprovechamiento controlado en biodigestores para la producción y captación de biogás, su aprovechamiento energético y la producción de fertilizante orgánico. El aprovechamiento de la biomasa es de importancia para sustituir las tradicionales fuentes energéticas no renovables, escasas y costosas, convirtiendo la explotación agropecuaria en una actividad económica más rentable y menos contaminante.



Ejemplo de digestor tipo sistema laguna y esquema de funcionamiento.

Fig.168

Para el correcto dimensionamiento de un biodigestor de tecnología simple se requiere conocer: a) Demanda energética del usuario., b) Cantidad de biomasa disponible, c) Temperatura media del lugar; d) Producción específica de gas según la biomasa disponible.

El conocimiento de estos factores permite dimensionar el volumen requerido del biodigestor, el volumen del almacenamiento del gas y el volumen del tanque de compensación. Existen referencias que facilitan la información mínima o de partida sobre los factores antes mencionados, como los que se muestran a continuación:

El biogás, al igual que otros gases como el LPG (licuado) y el gas natural, tiene una gran variedad de usos, tanto doméstico como industrial.

Los usos más importantes del biogás son para cocinas, alumbrado, calderas, motores de combustión interna y algunas soldaduras.

Teóricamente se puede obtener biogás de cualquier material orgánico. Este material orgánico, o biomasa, debe de contar con 5-10 % de partes sólidas para constituir un material apropiado, como cieno de fermentación. Una de las materias orgánicas más utilizadas es el estiércol fresco de ganado vacuno, que contiene alrededor de 16 % de material sólido y 84 % de agua, y que se recomienda mezclar en proporción 1:1 con agua. El cieno de fermentación para introducir en una planta de biogás tiene entonces 8 % de material sólido y 92 % de agua.

BIOMASA

La biomasa, como recurso energético, puede clasificarse en biomasa natural, residual y los cultivos energéticos.

La **biomasa natural** es la que se produce en la naturaleza sin intervención humana. Por ejemplo, la caída natural de ramas de los árboles (*poda natural*) en los bosques.

La **biomasa residual** es el subproducto o residuo generado en las actividades agrícolas (*poda, rastrojos, etc.*), silvícolas y ganaderas, así como residuos de la industria agroalimentaria (*alpechines, bagazos, cáscaras, vinazas, etc.*) y en la industria de transformación de la madera (*aserraderos, fábricas de papel, muebles, etc.*), así como residuos de depuradoras y el reciclado de aceites.

Los **cultivos energéticos** son aquellos que están destinados a la producción de biocombustibles. Además de los cultivos existentes para la industria alimentaria (*cereales y remolacha para producción de bioetanol*) y oleaginosas para producción de biodiesel), existen otros cultivos como los lignocelulósicos forestales y herbáceos.

Hay varias maneras de clasificar los distintos combustibles que pueden obtenerse a partir de la biomasa.

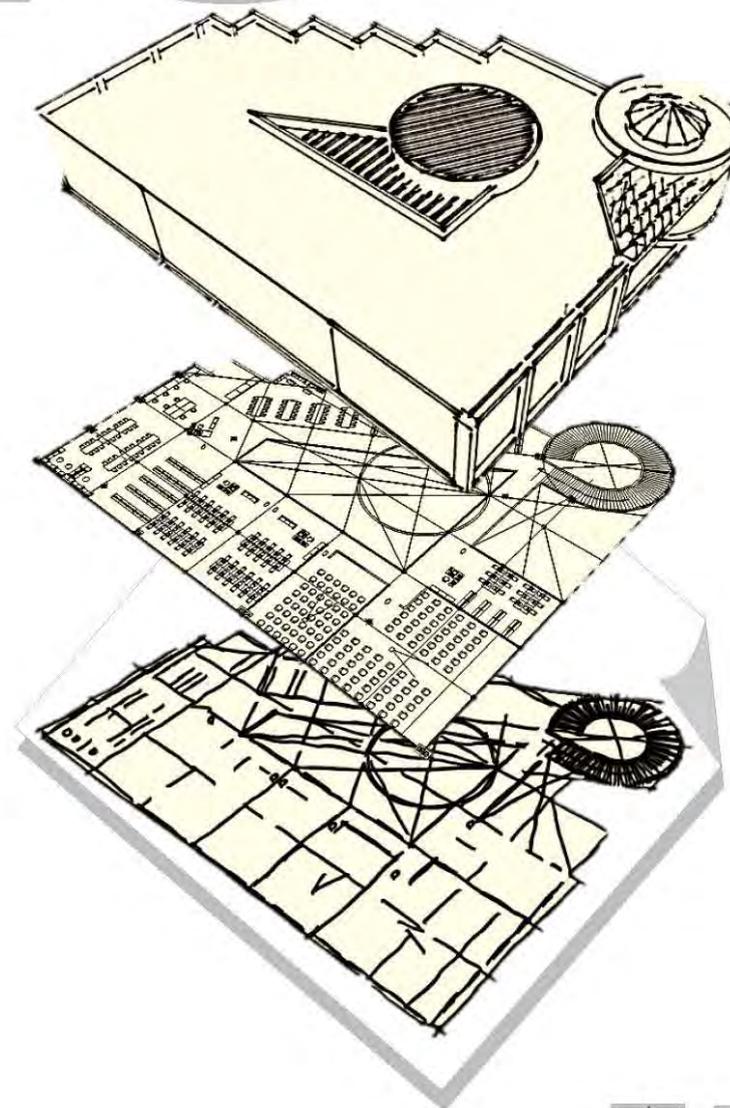
Uso directo. La biomasa empleada sufre sólo transformaciones físicas antes de su combustión, caso de la madera o la paja. Puede tratarse de residuos de otros usos: *poda de árboles, restos de carpintería, etc.*

Fermentación alcohólica. Se trata del mismo proceso utilizado para producir bebidas alcohólicas. Consta de una fermentación anaeróbica liderada por levaduras en las que una mezcla de azúcares y agua (*mosto*) se transforma en una mezcla de alcohol y agua con emisión de dióxido de carbono.

Transformación de ácidos grasos. Aceites vegetales y grasas animales pueden transformarse en una mezcla de hidrocarburos similar al diesel a través de un complejo proceso de esterificación, eliminación de agua, transesterificación, y destilación con metanol, al final del cual se obtiene también glicerina y jabón.

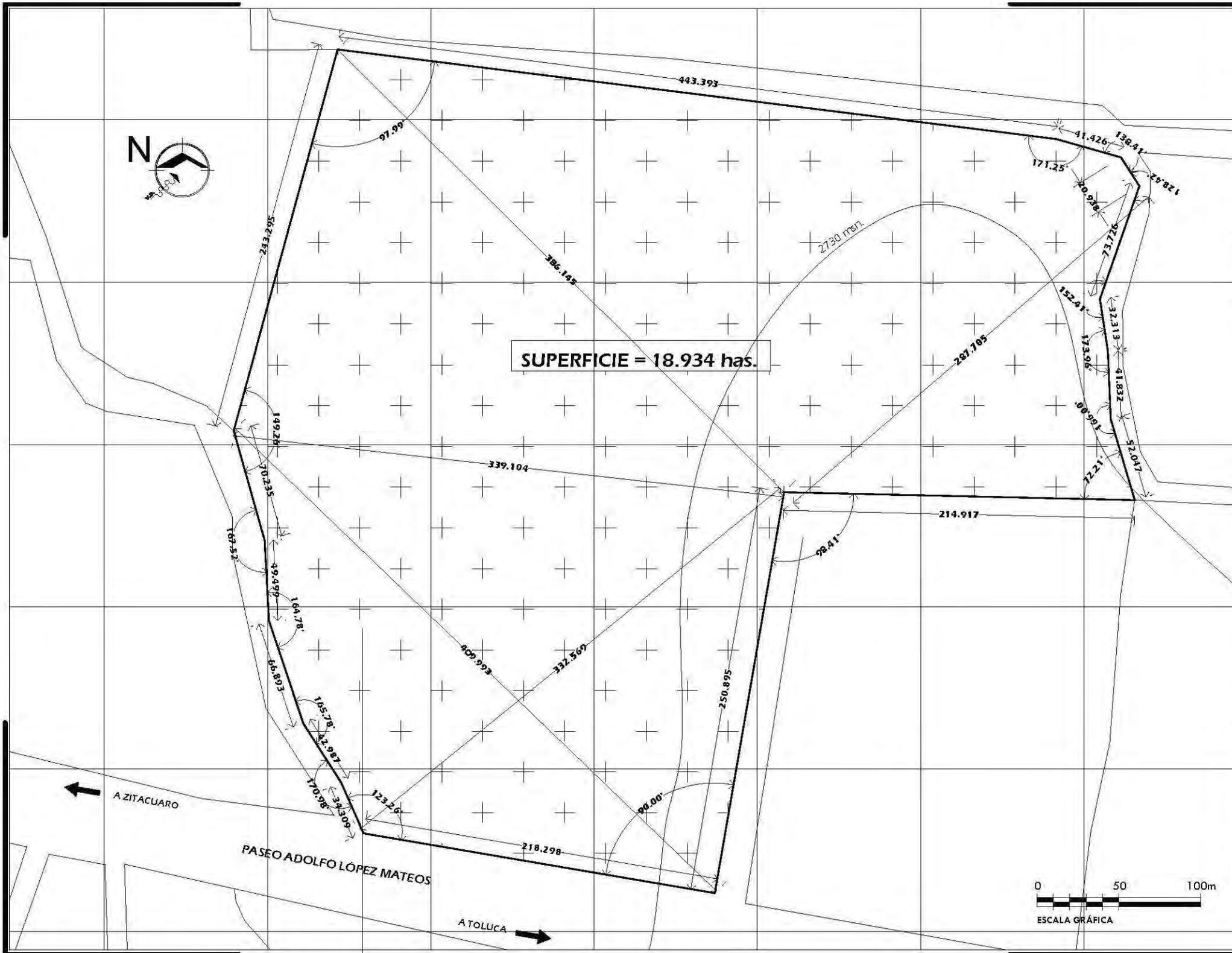
Descomposición anaeróbica. Se trata de un proceso liderado por bacterias específicas que permite obtener metano en forma de biogás a partir de residuos orgánicos, fundamentalmente excrementos animales. A la vez se obtiene como un subproducto abono para suelos.

PROYECTO EJECUTIVO



PLANOS ARQUITECTÓNICOS





UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ACATLÁN

CHILÁN

LOCALIZACIÓN

19°17'56" N
99°44'45" O

Boulevard Lic. Adolfo López Mateos,
Col. Ojuelos,
Zitacantepec,
Edo. de Méx.

- NOTAS GENERALES**
1. TODAS LAS ACOTACIONES SON EN METROS.
 2. TODOS LOS NIVELES ESTÁN INDICADOS EN METROS.
 3. NO DEBERÁN TOMARSE COTAS A ESCALA DIRECTAMENTE DE ESTE PLANO.
 4. LAS COTAS INDICADAS SIEMPRE SON A PAÑOS O A EMB.
 5. EL CONTENIDO DE ESTE PLANO SERÁ SER VERIFICADO Y COMPLEMENTADO CON TODOS LOS PLANOS DEL PROYECTO ARQUITECTÓNICO ASÍ COMO LOS CORRESPONDIENTES A LOS PROYECTOS DE RELACIONES PRINCIPALES.
 6. EL USO DE ESTE PLANO ES EXCLUSIVO PARA LOS TRABAJOS DE LA DOPLINAFUE; INDICA SU CONTENIDO.
 7. TODAS LAS COTAS INDICADAS REGEN AL DIBUJO.

proyecto:
UNIDAD TECNOLÓGICA DE ESTUDIOS AGROPECUARIOS EN ZITACANTEPEC, EDO. DE MÉX.

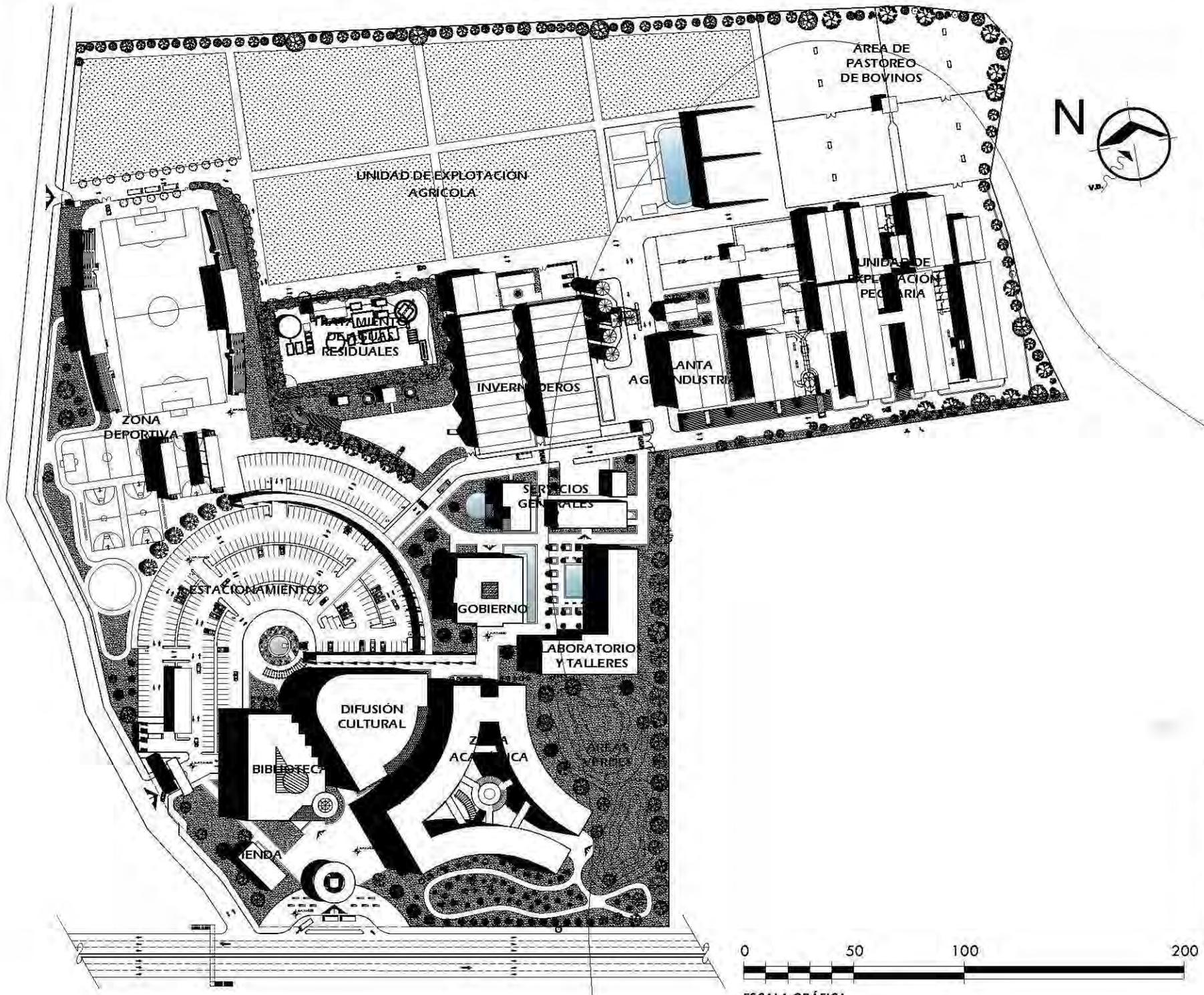
tipo: TOPOGRÁFICO

contenido: PLANO TOPOGRÁFICO ESTADO ACTUAL

presenta: EDGAR A. PALLARES EL GUERA
 a cargo: ARO. THIERRY AGUILERA DAVID

escala: 1:2300
 acotaciones: metros
 fecha: sep. 2011

T-01



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ACATLÁN

ACATLÁN

LOCALIZACIÓN

19°17'56" N
99°44'45" O

Boulevard Lic. Adolfo López
 Mézcal
 Col. Ojuelos
 Zinacantanpec
 Edo. de Méx.

- NOTAS GENERALES
1. TODAS LAS COTACIONES SE DAN INDICADAS EN METROS.
 2. TODOS LOS NIVELES SE TENDRÁN INDICADOS EN METROS.
 3. NO DEBERÁN TOMARSE COTAS A ESCALA DIRECTAMENTE DE ESTE PLANO.
 4. LAS COTAS INDICADAS SIEMPRE SON A PAÑOS O A SUELO.
 5. EL CONTENIDO DE ESTE PLANO SERÍA SER VERIFICADO Y COMPLEMENTADO CON TODOS LOS PLANOS DEL PROYECTO ARQUITECTÓNICO ASÍ COMO LOS COMPONENTES A LOS PROYECTOS DE RELACIONES PRINCIPALES.
 6. EL USO DE ESTE PLANO ES EXCLUSIVO PARA LOS TRABAJOS DE LA DISCIPLINA QUE INDICA SU CONTENIDO.
 7. TODAS LAS COTAS INDICADAS DEBEN AL DIBUJO.

proyecto:
UNIDAD TECNOLÓGICA DE ESTUDIOS AGROPECUARIOS EN ZINACANTANPEC, EDO. DE MÉX.

tipo:
 ARQUITECTÓNICO

contiene:
PLANTA DE CONJUNTO

presenta:
 EDGAR A. PALLARES EL GUERA

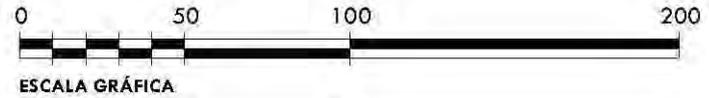
autor:
 ARO. THIERRY AGUILERA DAVID

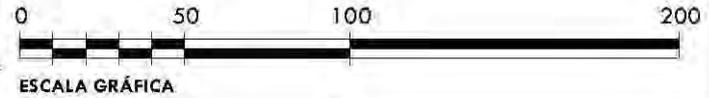
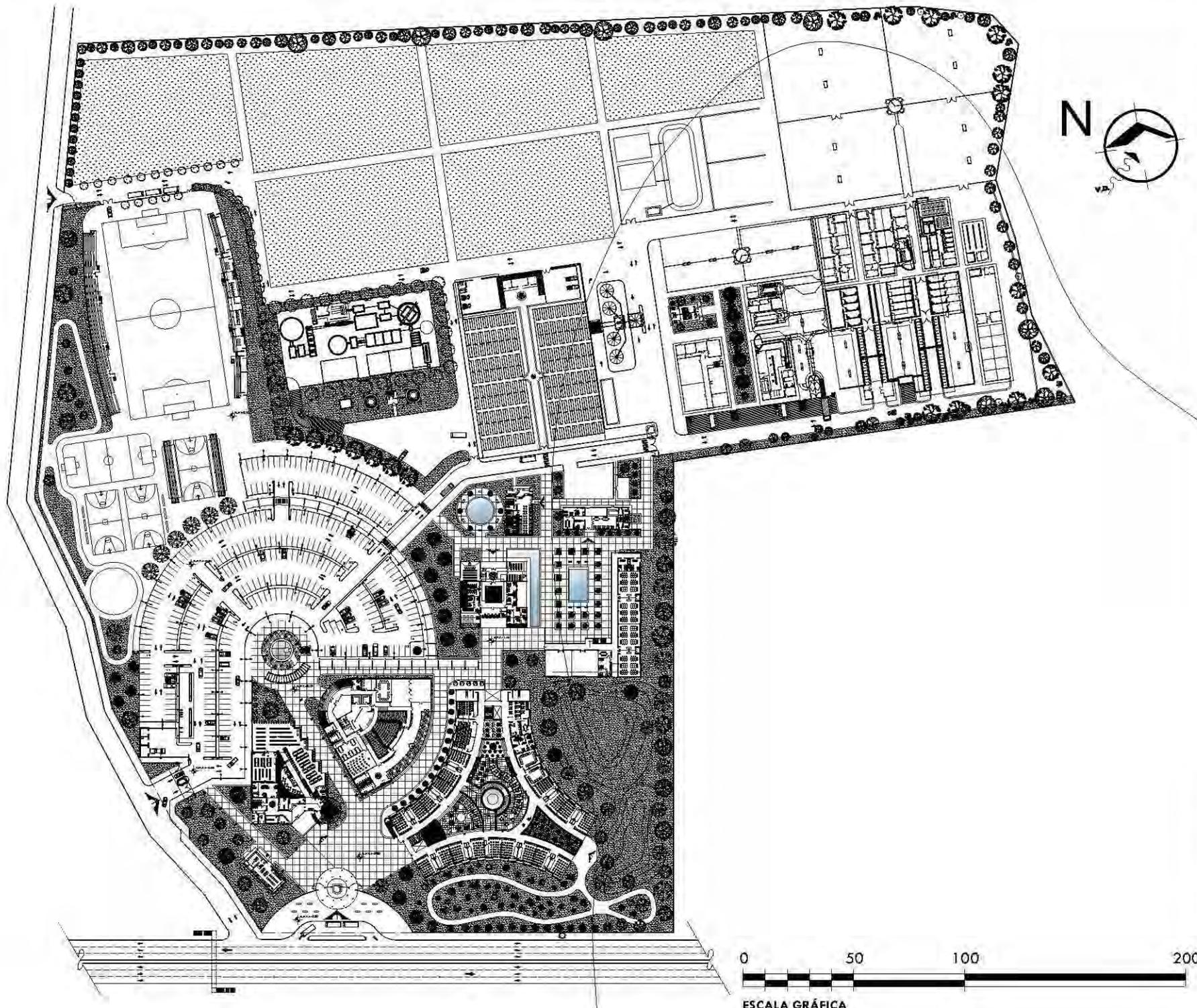
escala:
 1:2300

cotaciones:
 metros

fecha:
 sep. 2011

clave:
A-01





UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ACATLÁN

ACATLÁN

LOCALIZACIÓN

19°17'56" N
99°44'45" O

Boulevard Lic. Adolfo López
México
Col. Ojuelo
Zinacantan
Edo. de Méx.

- NOTAS GENERALES**
1. TODAS LAS ACOTACIONES SE DAN INDICADAS EN METROS.
 2. TODOS LOS NIVELES SE DAN INDICADOS EN METROS.
 3. NO DEBERÁN TOMARSE COTAS A ESCALA DIRECTAMENTE DE ESTE PLANO.
 4. LAS COTAS INDICADAS SIEMPRE SON A PAÑOS O A SIB.
 5. EL CONTENIDO DE ESTE PLANO SERÁ SER VERIFICADO Y COMPLEMENTADO CON TODOS LOS PLANOS DEL PROYECTO ARQUITECTÓNICO ASÍ COMO LOS COMPONENTES A LOS PROYECTOS DE RELACIONES PRINCIPALES.
 6. EL USO DE ESTE PLANO ES EXCLUSIVO PARA LOS TRABAJOS DE LA DISCIPLINA QUE INDICA SU CONTENIDO.
 7. TODAS LAS COTAS INDICADAS DEBEN AL DIBUJO.

proyecto:
UNIDAD TECNOLÓGICA DE ESTUDIOS AGROPECUARIOS EN ZINACANTEPEC, EDO. DE MÉX.

tipo:
 ARQUITECTÓNICO

contiene:
PLANTA ARQUITECTÓNICA DE CONJUNTO

T E S I S
A R Q U I T E C T U R A

presenta:
 EDGAR A. PALLARES EL GUERA

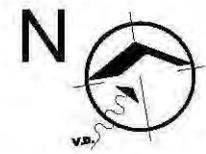
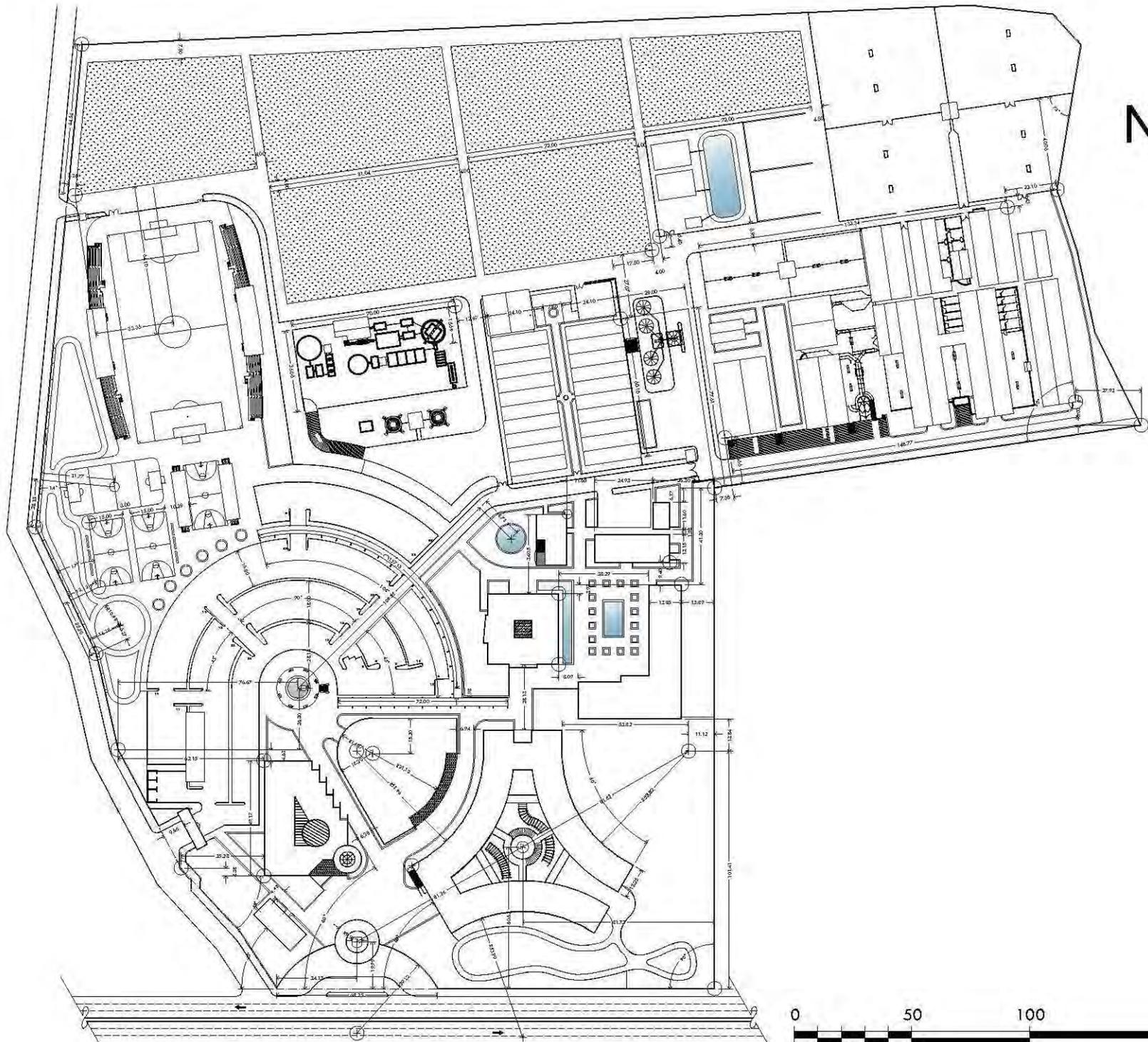
asesor:
 ARO. THIERRY AGUILERA DAVID

escala:
 1:2300

acotaciones:
 metros

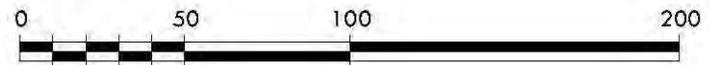
fecha:
 mayo 2011

A-02



PLANTA DE CONJUNTO

ESG 1:2300



ESCALA GRÁFICA

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ACATLÁN

ACATLÁN

LOCALIZACIÓN

19°17'56" N
99°44'45" O

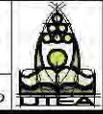
Boulevard Lic. Adolfo López
Matías,
Col. Culebras,
Zinacantan,
Edo. de Méx.

- NOTAS GENERALES**
1. TODAS LAS ACOTACIONES ESTÁN INDICADAS EN METROS.
 2. TODOS LOS NIVELES ESTÁN INDICADOS EN METROS.
 3. NO DEBERÁN TOMARSE COTAS A ESCALA DIRECTAMENTE DE ESTE PLANO.
 4. LAS COTAS INDICADAS SIEMPRE SON A PATOS Y A SUS.
 5. EL CONTENIDO DE ESTE PLANO DEBERÁ SER VERIFICADO Y COMPLEMENTADO CON TODOS LOS PLANOS DEL PROYECTO ARQUITECTÓNICO ASÍ COMO LOS CORRESPONDIENTES A LOS PROYECTOS DE INTELIGENCIAS PRINCIPALES.
 6. EL USO DE ESTE PLANO ES EXCLUSIVO PARA LOS TRABAJOS DE LA COPIA QUE INDICA SU CONTENIDO.
 7. TODAS LAS COTAS INDICADAS REGIRÁN AL DIBUJO.

proyecto:
UNIDAD TECNOLÓGICA DE ESTUDIOS AGROPECUARIOS EN ZINACANTEPEC, EDO. DE MÉX.

tipo:
 ARQUITECTÓNICO

contiene:
PLANO DE TRAZO GENERAL



TESIS ARQUITECTURA

presenta:
 EDGAR A. PALLARES EL GUERA

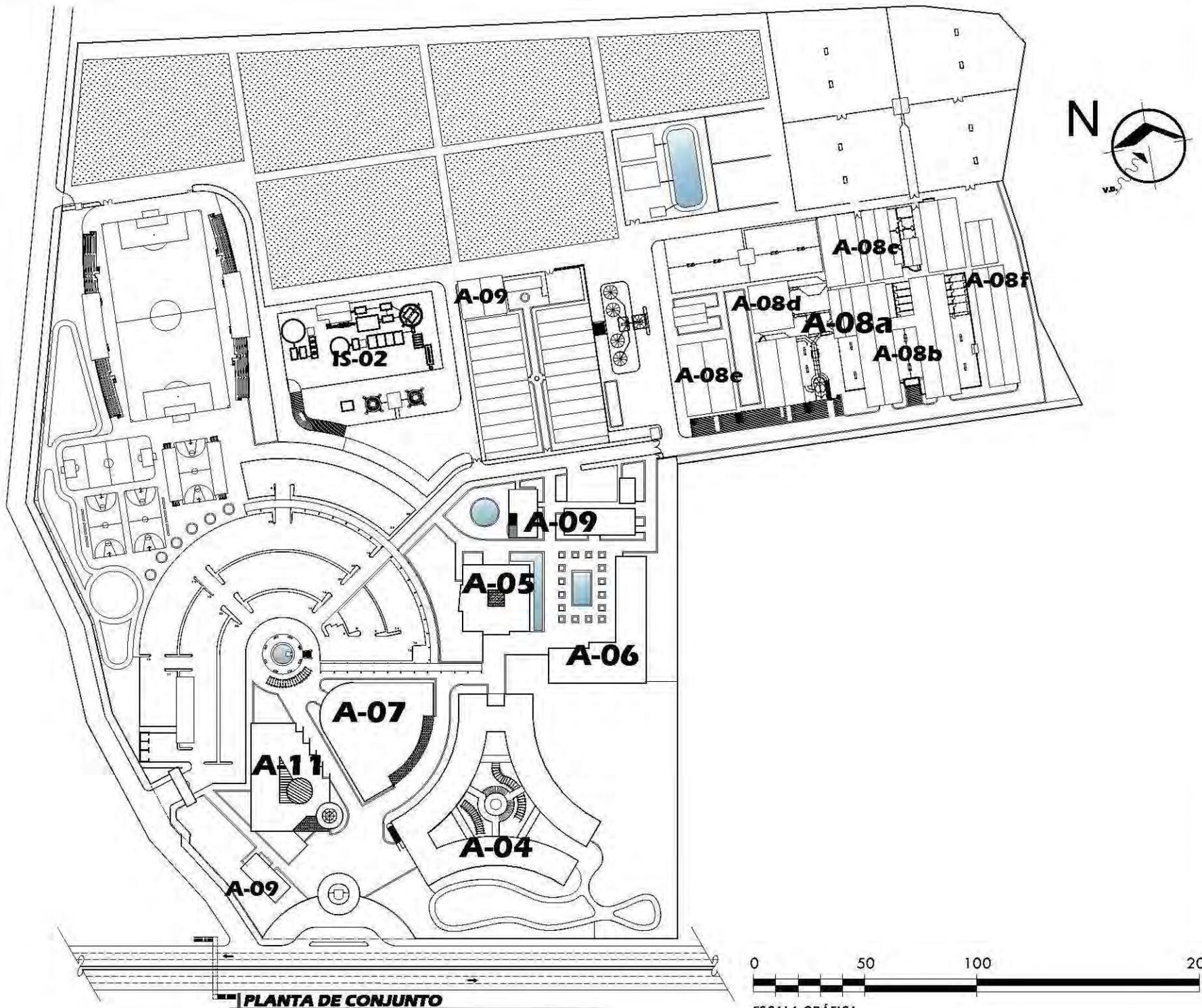
a cargo:
 ARO. THIERRY AGUILERA DAVID

escala:
 1:2300

acotaciones:
 metros

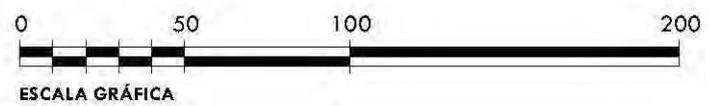
fecha:
 mayo 2011

clave:
A-TR



PLANTA DE CONJUNTO

ESC. 1:2300



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ACATLÁN

ACATLÁN

LOCALIZACIÓN

19°17'56" N
99°44'45" O

Boulevard Lic. Adolfo López Méndez,
Col. Ojuelos,
Zinacantanpec,
Edo. de Méx.

- NOTAS GENERALES
1. TODAS LAS ACOTACIONES ESTÁN INDICADAS EN METROS.
 2. TODOS LOS NIVELES ESTÁN INDICADOS EN METROS.
 3. NO DEBERÁN TOMARSE COTAS A ESCALA DIRECTAMENTE DE ESTE PLANO.
 4. LAS COTAS INDICADAS SIEMPRE SON A PAÑOS O A EJE.
 5. EL CONTENIDO DE ESTE PLANO SERÍA SERVIDADO Y COMPLEMENTADO CON TODOS LOS PLANOS DEL PROYECTO ARQUITECTÓNICO ASÍ COMO LOS CORRESPONDIENTES A LOS PROYECTOS DE RELACIONES PRINCIPALES.
 6. EL USO DE ESTE PLANO ES EXCLUSIVO PARA LOS TRABAJOS DE LA DISCIPLINA QUE INDICA SU CONTENIDO.
 7. TODAS LAS COTAS INDICADAS DEBEN AL DIBUJO.

proyecto: **UNIDAD TECNOLÓGICA DE ESTUDIOS AGROPECUARIOS EN ZINACANTEPEC, EDO. DE MÉX.**

tipo: ARQUITECTÓNICO

contiene: **PLANO LLAVE**

TESIS ARQUITECTURA

presenta: EDGAR A. PALLARES EL GUERA

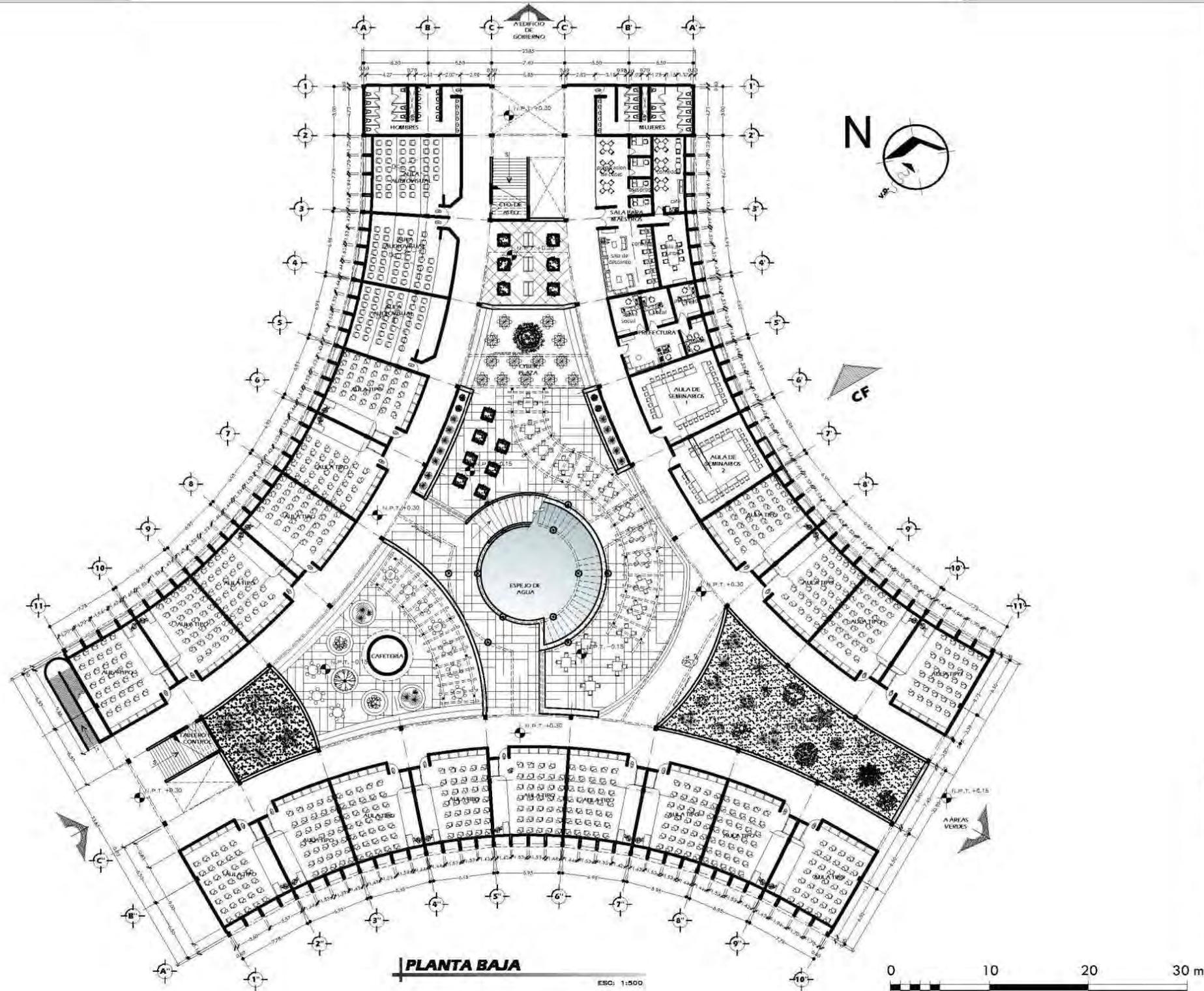
asesor: ARO. THIERRY AGUILERA DAVID

escala: 1:2300

acotaciones: metros

fecha: septiembre 2011

A-03



PLANTA BAJA

ESQ. 1:500



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ACATLÁN

ACATLÁN

LOCALIZACIÓN

Boulevard Lic. Adolfo López Mateos,
Col. Ojuelos,
Zinacantan,
Edo. de Méx.

15°17'56"N
99°44'47"W

- NOTAS GENERALES**
1. TODAS LAS ACOTACIONES ESTÁN INDICADAS EN METROS.
 2. TODOS LOS NIVELES ESTÁN INDICADOS EN METROS.
 3. NO DEBERÁN TOMARSE COTAS A ESCALA DIFERENTE DE ESTE PLANO.
 4. LAS COTAS INDICADAS SE REFIEREN A PAREDES O A Ejes.
 5. EL CONTENIDO DE ESTE PLANO DEBE SER VERIFICADO Y COMPLEMENTADO CON TODOS LOS PLANOS DEL PROYECTO ARQUITECTÓNICO ASÍ COMO LOS CORRESPONDIENTES A LOS PROYECTOS DE INSTALACIONES PRINCIPALES.
 6. EL LUGO DE ESTE PLANO ES EXCLUSIVO PARA LOS TRABAJOS DE LA DEPENDENCIA QUE INDICA SU CONTENIDO.
 7. TODAS LAS COTAS INDICADAS DEBEN AL DIBUJO.

UBICACIÓN

CONJUNTO:

ALZADO:

SIMBOLOGÍA

proyecto: **UNIDAD TECNOLÓGICA DE ESTUDIOS AGROPECUARIOS EN ZINACANTEPEC, EDO. DE MÉX.**

tipo: **ARQUITECTÓNICO**

contiene: **EDIFICIO DE AULAS**

TESIS ARQUITECTURA

presenta: **EDGAR A. PALLARES ELGUERA**

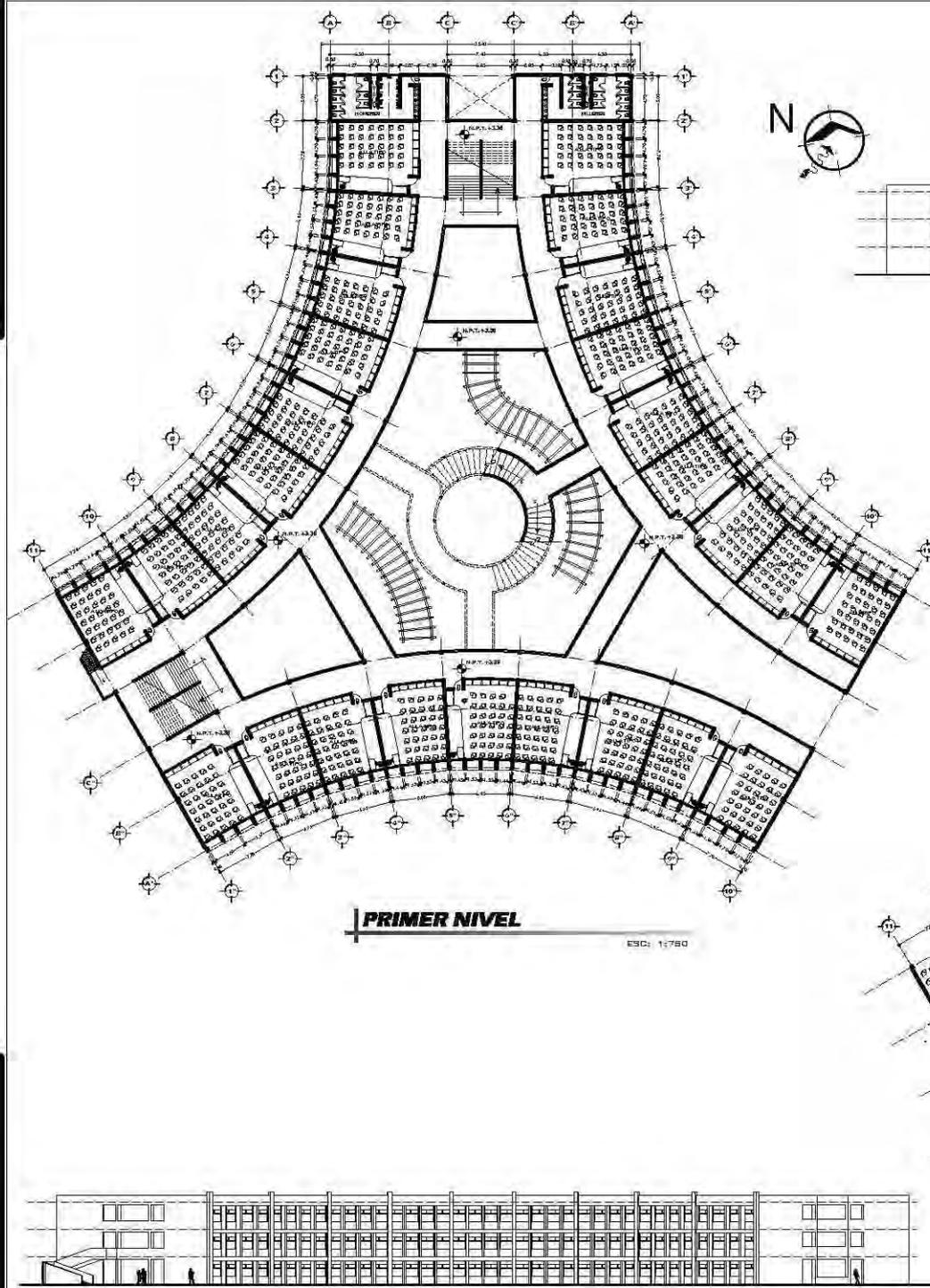
asesor: **ARO. THIERRY AGUILERA DAVID**

escala: 1:500

ubicaciones: metros

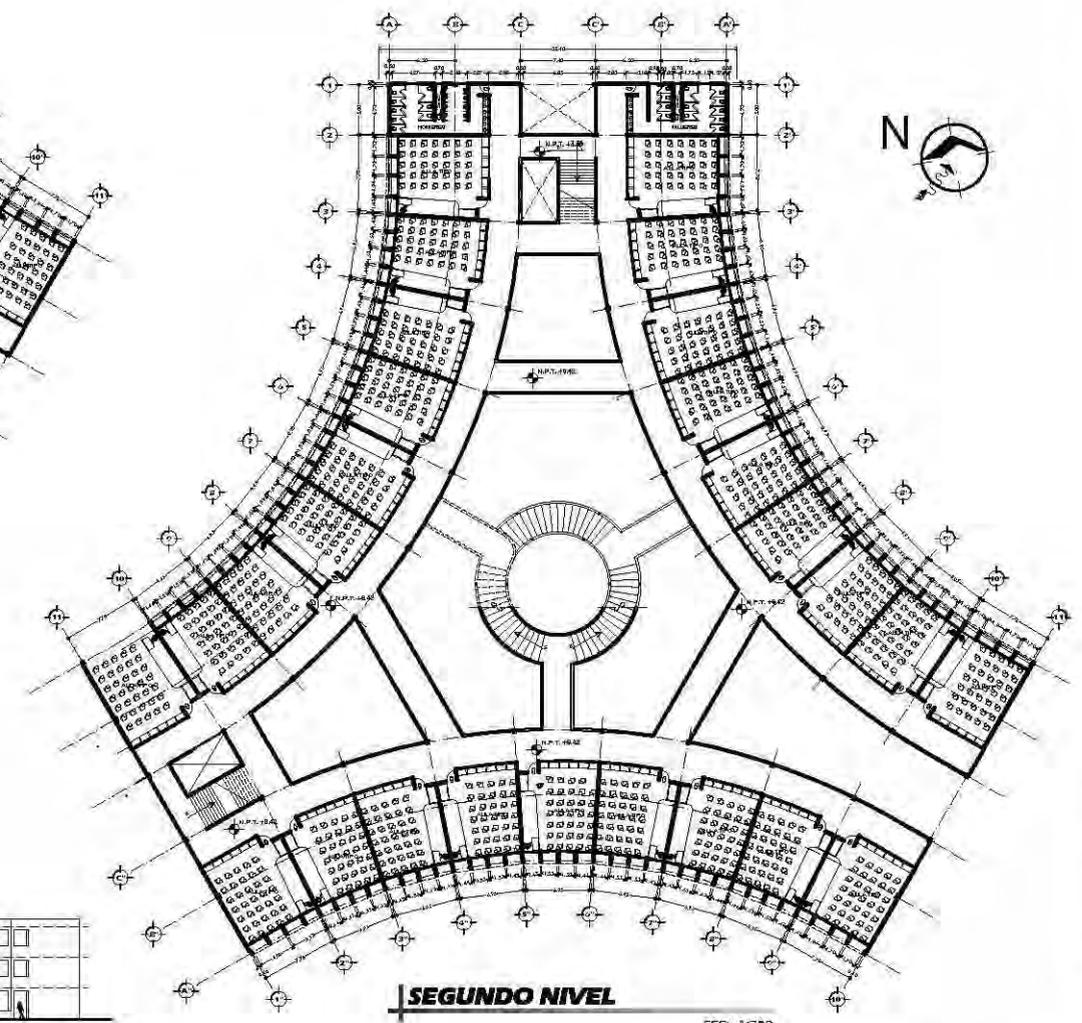
fecha: sep. 2011

A-04a



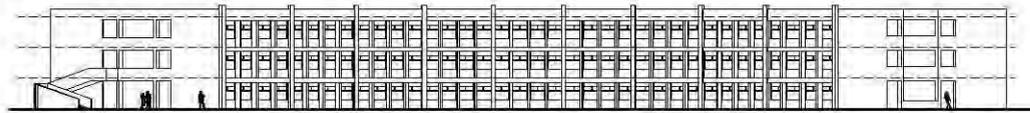
FACHADA ESTE

ESC: 1:750



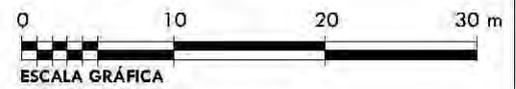
SEGUNDO NIVEL

ESC: 1:750



FACHADA SUR

ESC: 1:750



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ACATLÁN

ACATLÁN

LOCALIZACIÓN

Boulevard Lic. Adolfo López Méndez.
 Col. Ojuelos.
 Zinacantepec.
 Edo. de Méx.

19°17'56" N
 99°44'45" O

NOTAS GENERALES

1. TODAS LAS ACOTACIONES SE DAN INDICADAS EN METROS.
2. TODOS LOS NIVELES SE DAN INDICADOS EN METROS.
3. NO DEBERÁN TOMARSE COTAS A ESCALA DIRECTAMENTE DE ESTE PLANO.
4. LAS COTAS INDICADAS SIEMPRE SON A PAÑOS O A SUB.
5. EL CONTENIDO DE ESTE PLANO SERÁ PARA SER VERIFICADO Y COMPLEMENTADO CON TODOS LOS PLANOS DEL PROYECTO ARCHITECTÓNICO ASÍ COMO LOS COMPONENTES A LOS PROYECTOS DE RELACIONES PRINCIPALES.
6. EL USO DE ESTE PLANO ES EXCLUSIVO PARA LOS TRABAJOS DE LA DISEÑADORA QUE INDICA SU CONTENIDO.
7. TODAS LAS COTAS INDICADAS DEBEN AL DIBUJO.

UBICACIÓN

CONJUNTO:

ALZADO: FACHADA ESTE

SIMBOLOGÍA

proyecto: **UNIDAD TECNOLÓGICA DE ESTUDIOS AGROPECUARIOS EN ZINACANTEPEC, EDO. DE MÉX.**

tipo: ARQUITECTÓNICO

contiene: EDIFICIO DE AULAS

presenta: EDGAR A. PALLARES EL GUERA

autor: ARO. THIERRY AGUILERA DAVID

escala: 1:750

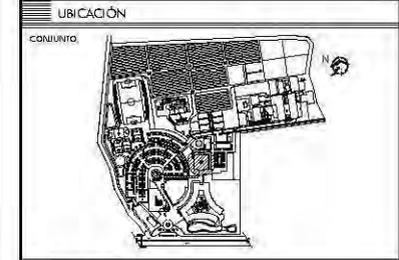
acotaciones: metros

fecha: sep. 2011

A-04b



- NOTAS GENERALES**
1. TODAS LAS ACOTACIONES SON EN METROS.
 2. TODOS LOS NIVELES ESTÁN INDICADOS EN METROS.
 3. NO DEBERÁN TOMARSE COTAS A ESCALA DIRECTAMENTE DE ESTE PLANO.
 4. LAS COTAS INDICADAS SIEMPRE SON A PAÑOS O A SIS.
 5. EL CONTENIDO DE ESTE PLANO SERÍA SERVIDO Y COMPLEMENTADO CON TODOS LOS PLANOS DEL PROYECTO ARQUITECTÓNICO ASÍ COMO LOS COMPONENTES A LOS PROYECTOS DE RELACIONES PRINCIPALES.
 6. EL USO DE ESTE PLANO ES EXCLUSIVO PARA LOS TRABAJOS DE LA DISCIPLINA QUE INDICA SU CONTENIDO.
 7. TODAS LAS COTAS INDICADAS REGIRÁN AL DIBUJO.



SIMBOLOGÍA

UBICACIÓN

CONJUNTO:

proyector:
UNIDAD TECNOLÓGICA DE ESTUDIOS AGROPECUARIOS EN ZINACANTEPEC, EDO. DE MÉX.

tipo:
 ARQUITECTÓNICO

contiene:
EDIFICIO DE GOBIERNO

T E S T I S A R Q U I T E C T U R A

presenta:
 EDGAR A. PALLARES EL GUERRA

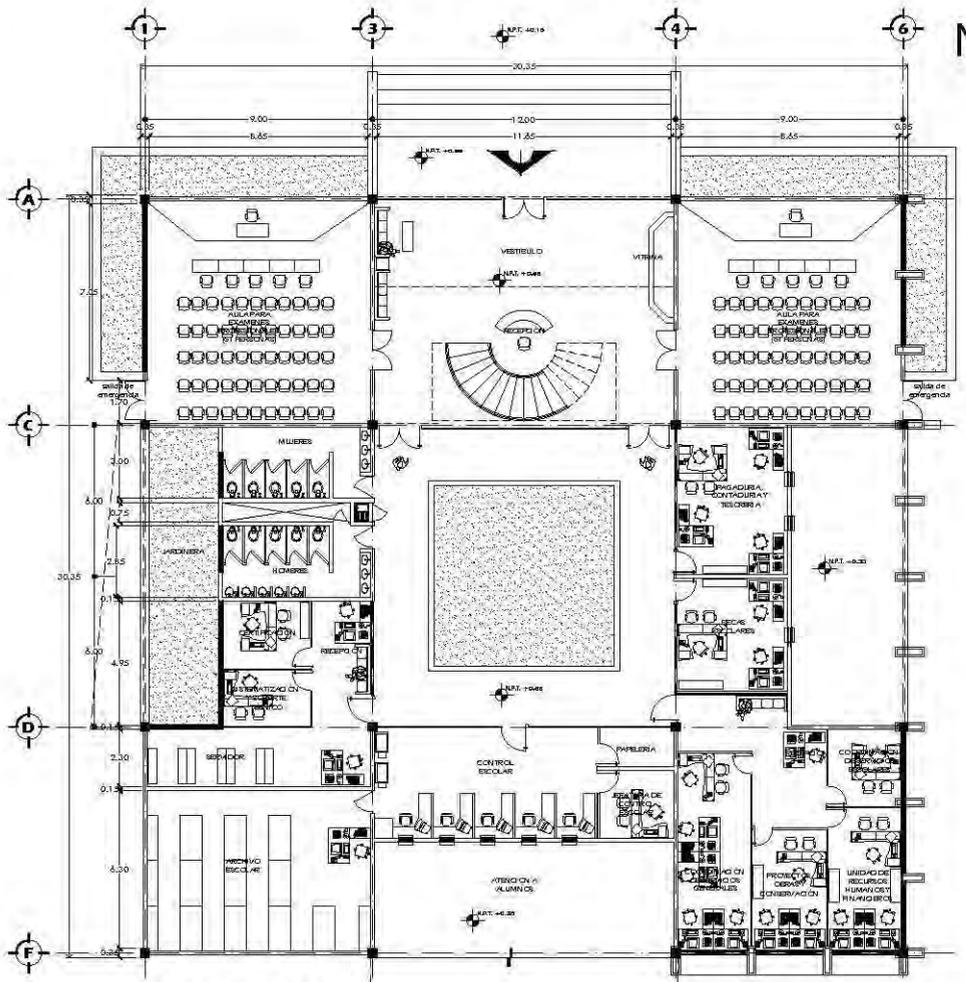
autor:
 ARO. THIERRY AGUILERA DAVID

escala:
 1:300

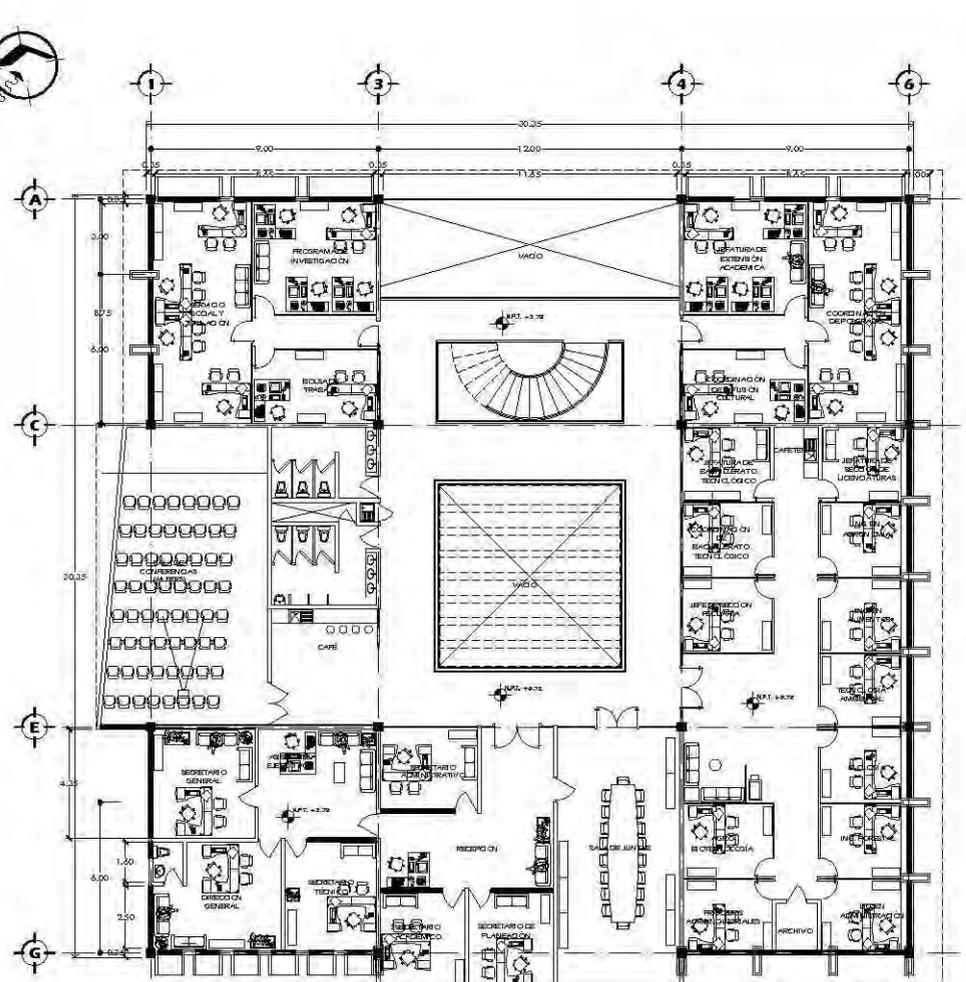
acotaciones:
 metros

fecha:
 sep. 2011

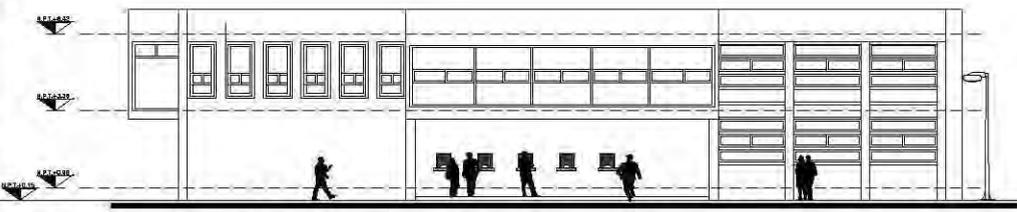
clave:
A-05



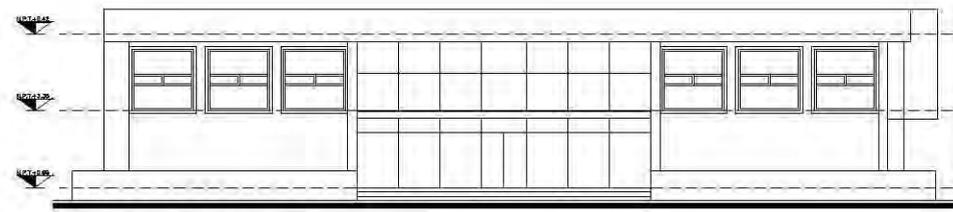
PLANTA BAJA
 ESC 1:300



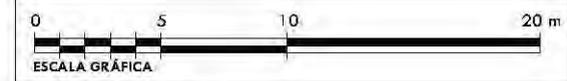
PLANTA ALTA
 ESC 1:300



FACHADA SUR
 ESC 1:300



FACHADA NORTE
 ESC 1:300

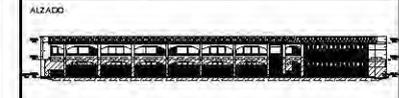
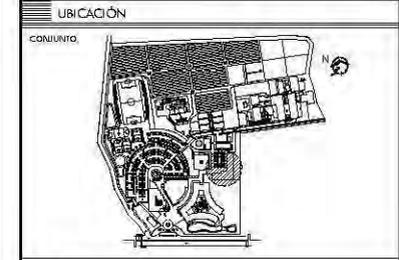


UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ACATLÁN

LOCALIZACIÓN

Boulevard Lic. Adolfo López Méndez
 Col. Ojuelos
 Zinacantan
 Edo. de Méx.

- NOTAS GENERALES**
1. TODAS LAS COTACIONES SON EN METROS.
 2. TODOS LOS NIVELES ESTÁN INDICADOS EN METROS.
 3. NO DEBERÁN TOMARSE COTAS A ESCALA DIRECTAMENTE DE ESTE PLANO.
 4. LAS COTAS INDICADAS SIEMPRE SON A PAÑOS O A SUS.
 5. EL CONTENIDO DE ESTE PLANO SERÁ SER VERIFICADO Y COMPLEMENTADO CON TODOS LOS PLANOS DEL PROYECTO ARQUITECTÓNICO ASÍ COMO LOS CORRESPONDIENTES A LOS PROYECTOS DE RELACIONES PRINCIPALES.
 6. EL USO DE ESTE PLANO ES EXCLUSIVO PARA LOS TRABAJOS DE LA DISCIPLINA QUE INDICA SU CONTENIDO.
 7. TODAS LAS COTAS INDICADAS DEBEN AL DIBUJO.



SIMBOLOGÍA

N.P.T.	NIVEL DE PISO TERMINADO
--------	-------------------------

proyecto:
UNIDAD TECNOLÓGICA DE ESTUDIOS AGROPECUARIOS EN ZINACANTAN, EDO. DE MÉX.

tipo:
 ARQUITECTÓNICO

contiene:
LABORATORIOS Y TALLERES

T E S I S A R Q U I T E C T U R A

presenta:
 EDGAR A. PALLARES EL GUERA

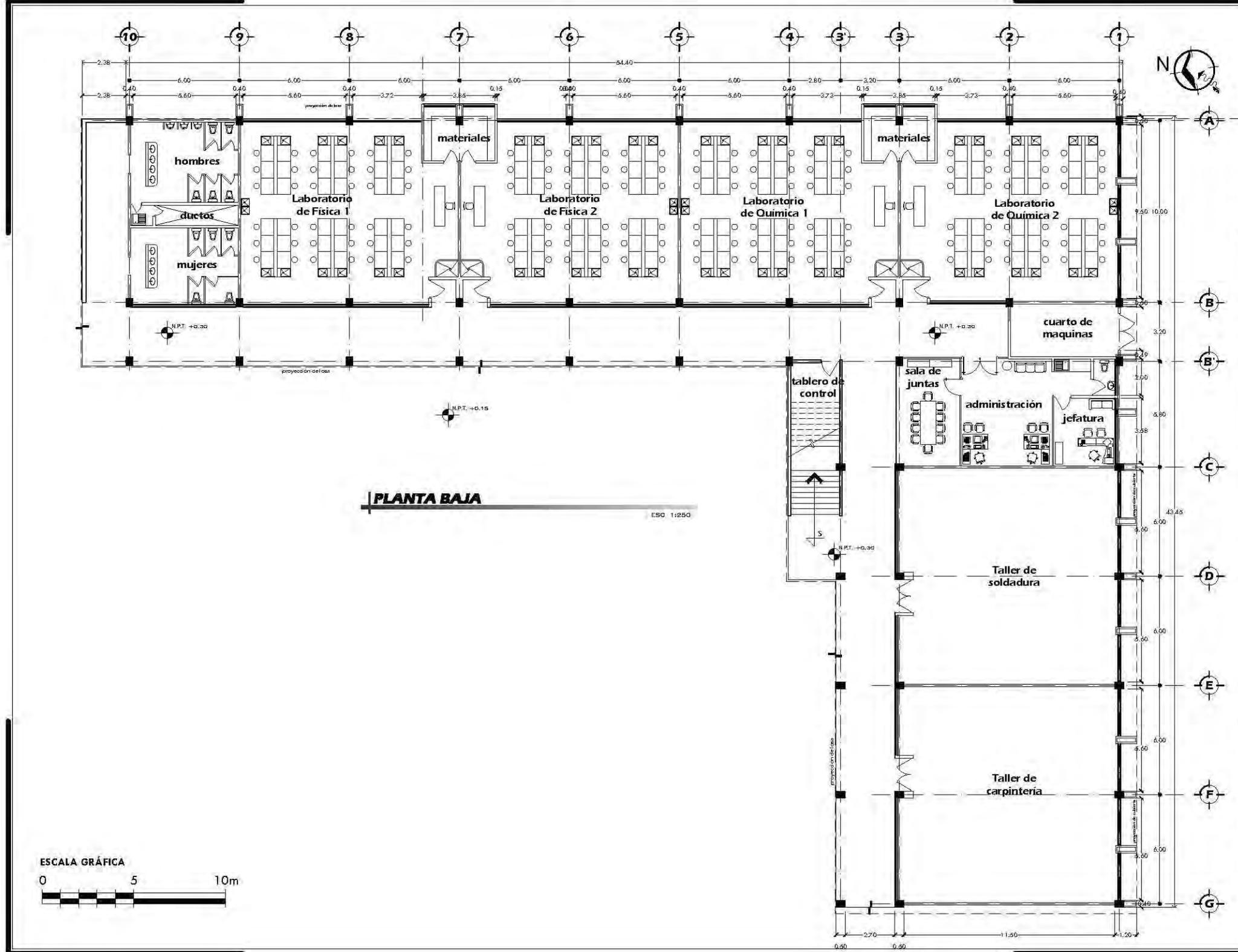
asesor:
 ARO. THIERRY AGUILERA DAVID

escala:
 1:250

cotaciones:
 metros

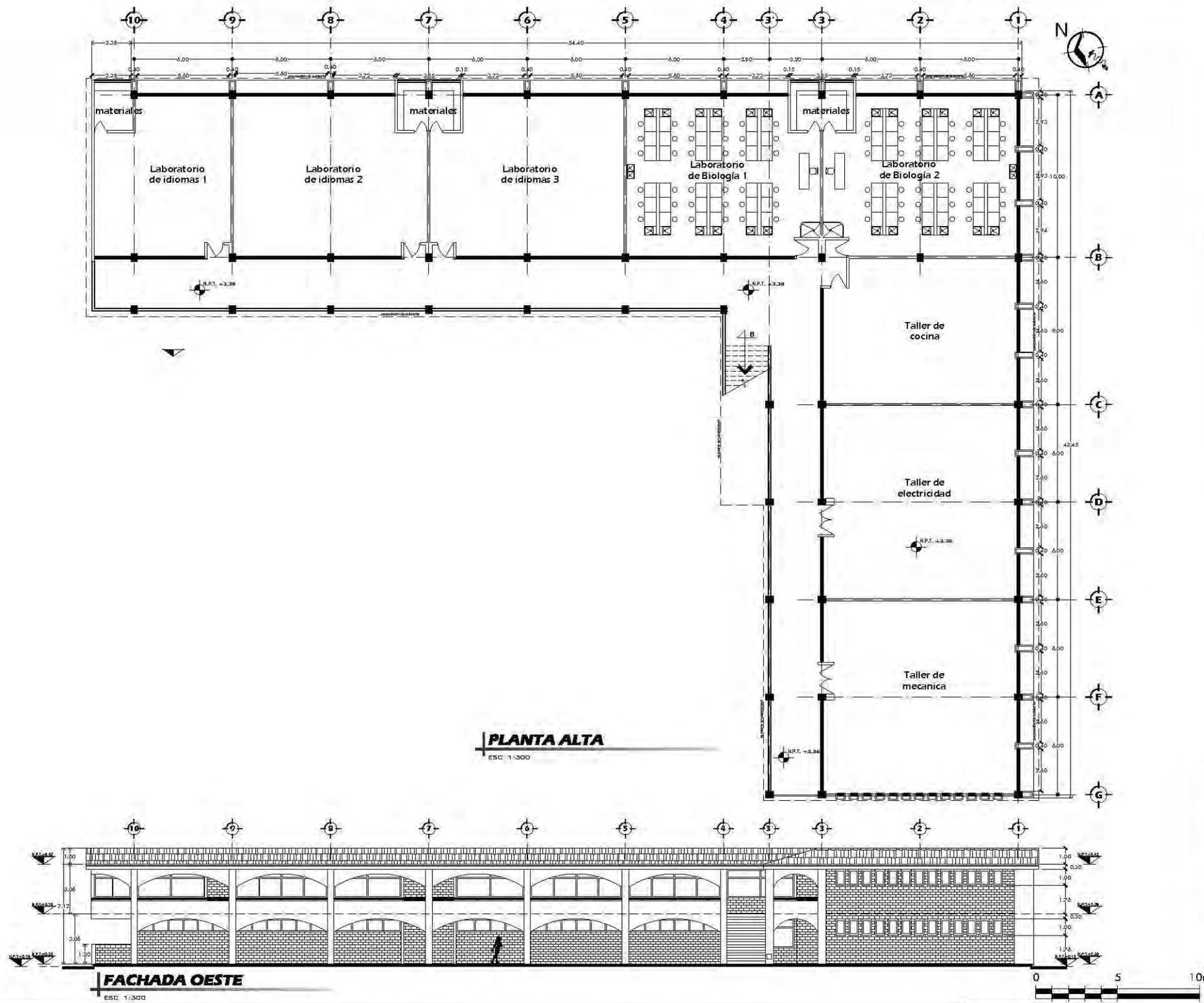
fecha:
 sep. 2011

clave:
A-06a

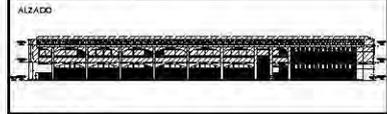
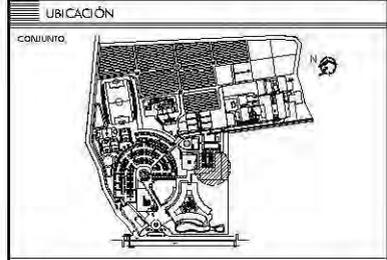


PLANTA BAJA
 ESC. 1:250





- NOTAS GENERALES**
1. TODAS LAS COTACIONES SON EN METROS.
 2. TODOS LOS NIVELES ESTÁN INDICADOS EN METROS.
 3. NO DEBERÁN TOMARSE COTAS A ESCALA DIRECTAMENTE DE ESTE PLANO.
 4. LAS COTAS INDICADAS SIEMPRE SON A PAÑOS O A SUS.
 5. EL CONTENIDO DE ESTE PLANO SERÍA SERVIR COMO SERVIDOR Y COMPLEMENTADO CON TODOS LOS PLANOS DEL PROYECTO ARQUITECTÓNICO ASÍ COMO LOS COMPONENTES A LOS PROYECTOS DE RELACIONES PRINCIPALES.
 6. EL USO DE ESTE PLANO ES EXCLUSIVO PARA LOS TRABAJOS DE LA DOPLINA QUE INDICA SU CONTENIDO.
 7. TODAS LAS COTAS INDICADAS REGIRÁN AL DIBUJO.



SIMBOLOGÍA

N.P.T. NIVEL DE PISO TERMINADO

proyecto:
UNIDAD TECNOLÓGICA DE ESTUDIOS AGROPECUARIOS EN ZINACANTEPEC, EDO. DE MÉX.

tipo:
ARQUITECTÓNICO

contiene:
LABORATORIOS Y TALLERES

presenta:
EDGAR A. PALLARES EL GUERA

autor:
ARO. THIERRY AGUILERA DAVID

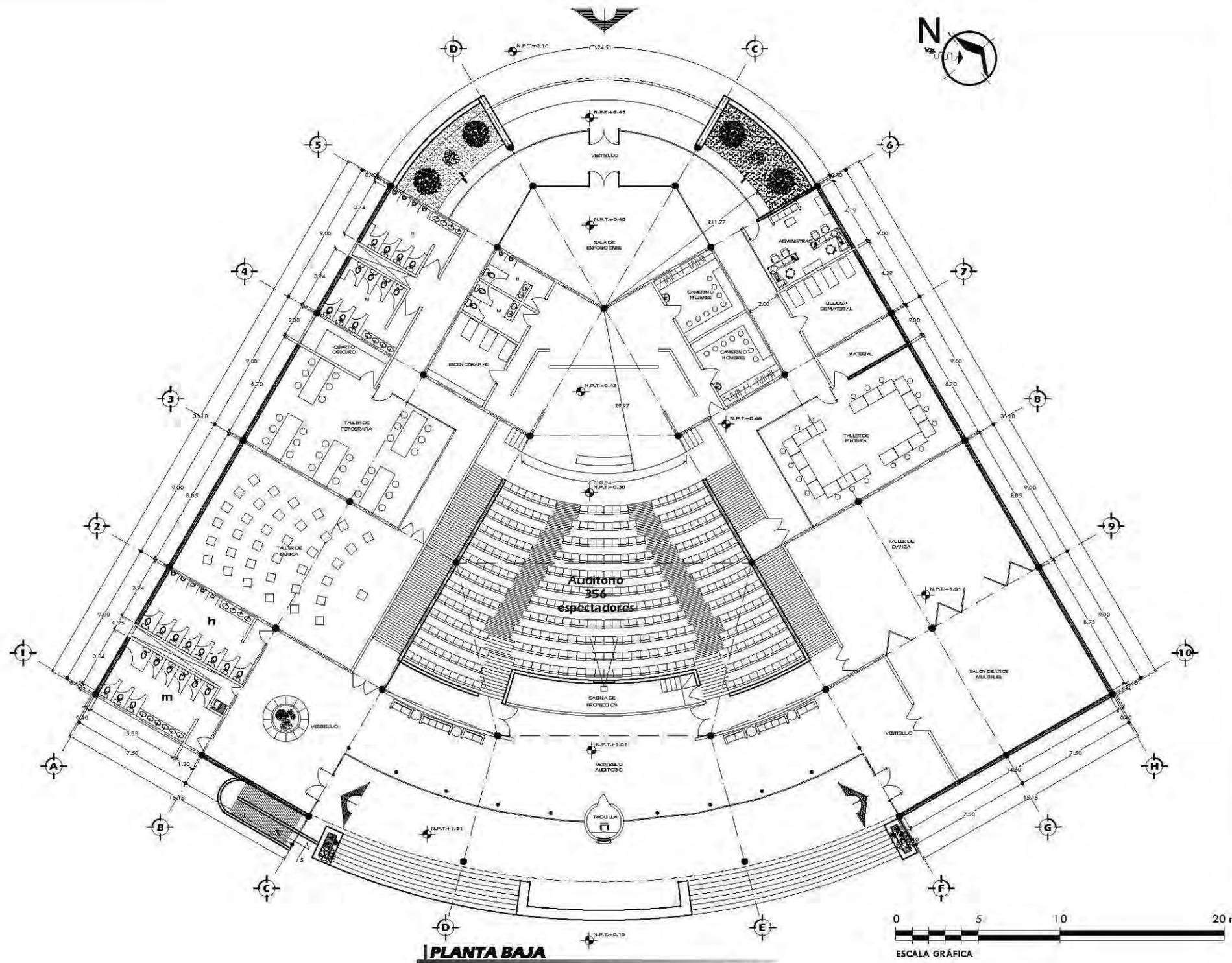
escala:
1:300

acotaciones:
metros

fecha:
sep-2011

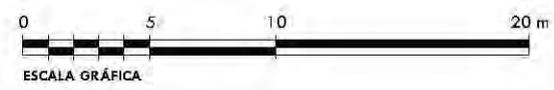
clave:
A-06b





PLANTA BAJA

ESC 1:300



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ACATLÁN

CHILÉN

LOCALIZACIÓN

Boulevard Lic. Adolfo López Méndez,
 Col. Cjuelor,
 Zinacantan,
 Edo. de Méx.

19°17'56" N
 99°44'45" O

- NOTAS GENERALES
1. TODAS LAS ACOTACIONES SON INDICADAS EN METROS.
 2. TODOS LOS NIVELES SON INDICADOS EN METROS.
 3. NO DEBERÁN TOMARSE COTAS A ESCALA DIRECTAMENTE DE ESTE PLANO.
 4. LAS COTAS INDICADAS SIEMPRE SON A PARED O A SIS.
 5. EL CONTENIDO DE ESTE PLANO SERÍA SER VERIFICADO Y COMPLEMENTADO CON TODOS LOS PLANOS DEL PROYECTO ARQUITECTÓNICO ASÍ COMO LOS CORRESPONDIENTES A LOS PROYECTOS DE LAS SALACIONES PRINCIPALES.
 6. EL USO DE ESTE PLANO ES EXCLUSIVO PARA LOS TRABAJOS DE LA DISEÑADORA QUE INDICA SU CONTENIDO.
 7. TODAS LAS COTAS INDICADAS DEBEN AL DIBUJO.

UBICACIÓN

CONJUNTO

SIMBOLOGÍA

proyecto:
UNIDAD TECNOLÓGICA DE ESTUDIOS AGROPECUARIOS EN ZINACANTEPEC, EDO. DE MÉX.

tipo:
 ARQUITECTÓNICO

contiene:
EDIFICIO DE DIFUSIÓN CULTURAL

presenta:
 EDGAR A. PALLARES EL GUERA

autor:
 ARO. THIERRY AGUILERA DAVID

escala:
 1:300

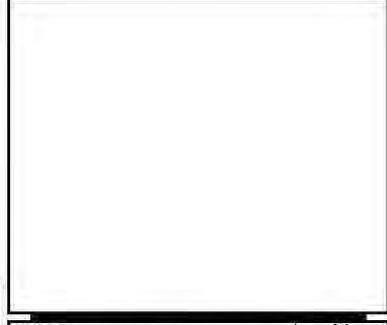
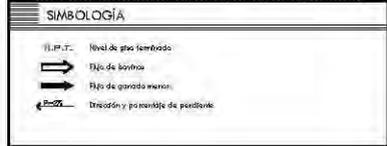
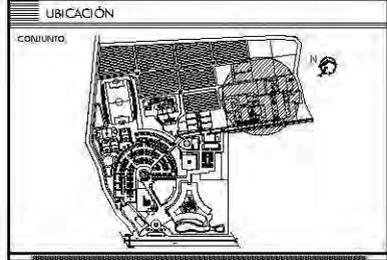
acotaciones:
 metros

fecha:
 sep. 2011

clave:
A-07

NOTAS GENERALES

1. TODAS LAS COTACIONES SON EN METROS.
2. TODOS LOS NIVELES ESTÁN INDICADOS EN METROS.
3. NO DEBERÁN TOMARSE COTAS A ESCALA DIRECTAMENTE DE ESTE PLANO.
4. LAS COTAS INDICADAS SIEMPRE SON A PAÑOS O A SUB.
5. EL CONTENIDO DE ESTE PLANO SERÁ SERVIDO Y COMPLEMENTADO CON TODOS LOS PLANOS DEL PROYECTO ARQUITECTÓNICO ASÍ COMO LOS CORRESPONDIENTES A LOS PROYECTOS DE LAS ALMACENES PRINCIPALES.
6. EL USO DE ESTE PLANO ES EXCLUSIVO PARA LOS TRABAJOS DE LA DISEÑA QUE INDICA SU CONTENIDO.
7. TODAS LAS COTAS INDICADAS REGIRÁN AL DIBUJO.



proyecto: UNIDAD TECNOLÓGICA DE ESTUDIOS AGROPECUARIOS EN ZINACANTAN, EDO. DE MÉX.

tipo: ARQUITECTÓNICO

contiene: UNIDAD DE EXPLOTACIÓN AGROPECUARIA

ARQUITECTOS

presenta: EDGAR A. PALLARES EL GUERA

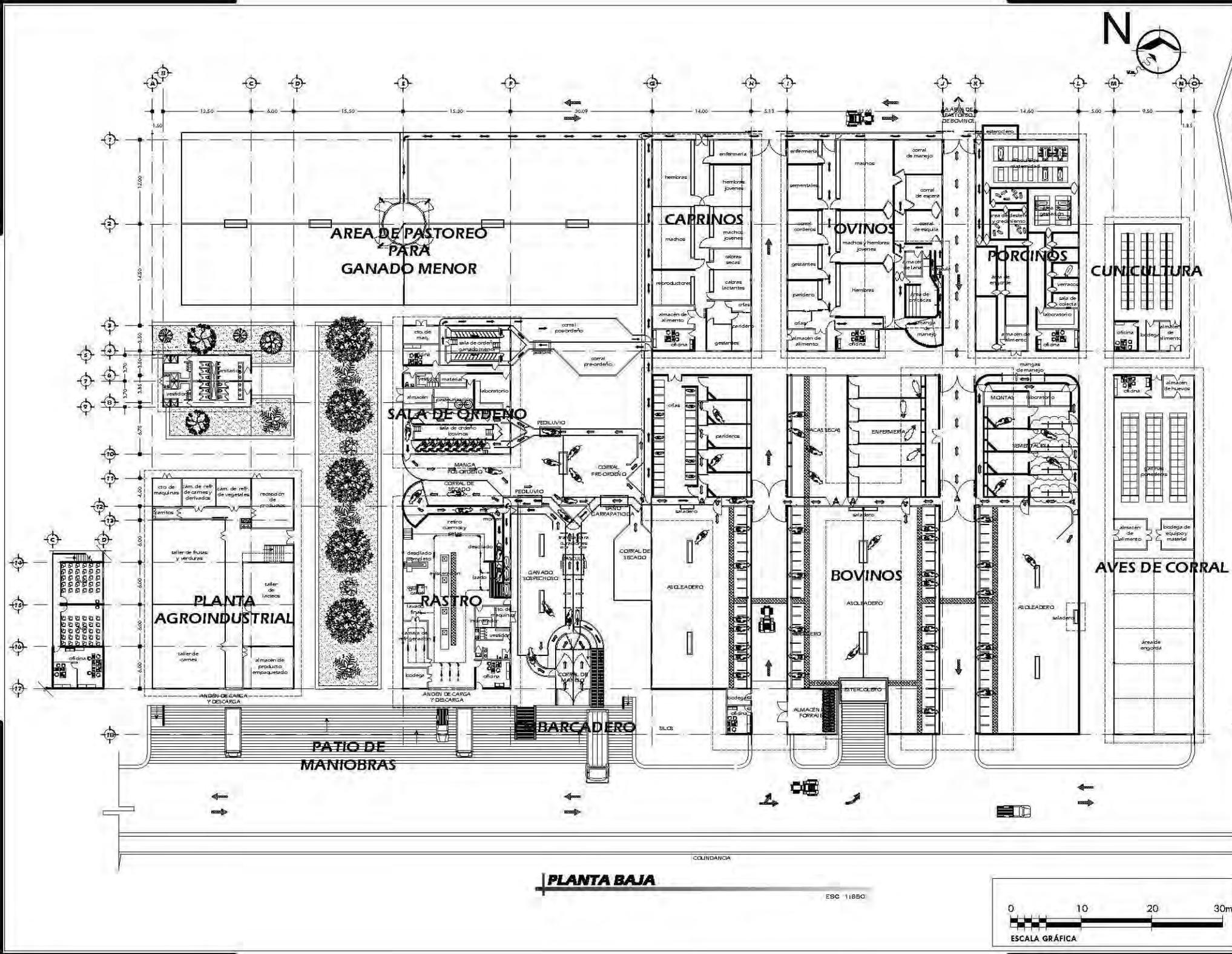
autor: ARO. THIERRY AGUILERA DAVID

escala: 1:650

cotaciones: metros

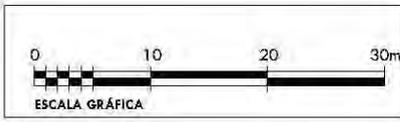
fecha: sep-2011

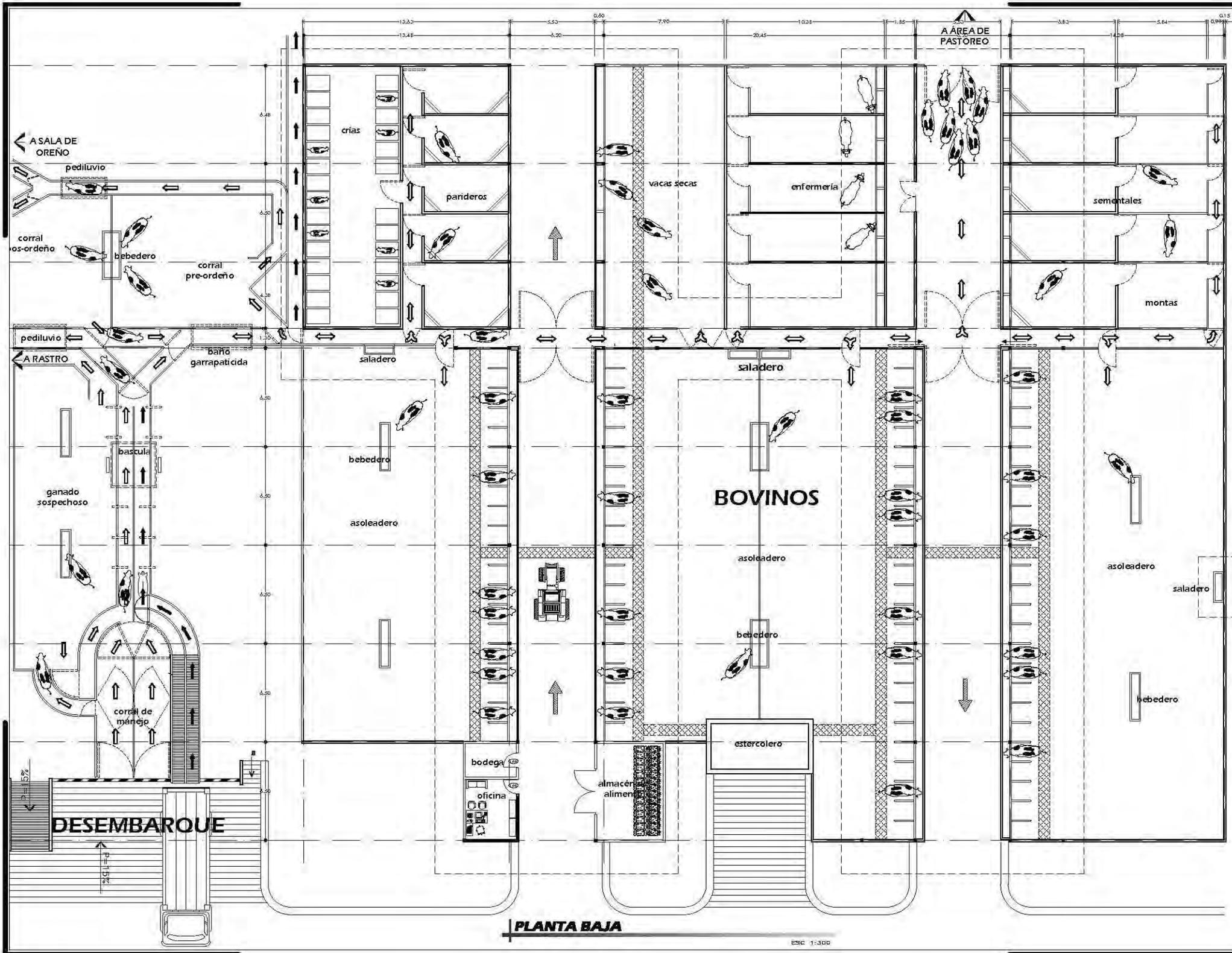
A-08a



PLANTA BAJA

ESC 1:650





PLANTA BAJA

ESQ. 1:300



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ACATLÁN

EXCELLEN

LOCALIZACIÓN



Boulevard Lic. Adolfo López Méndez,
 Col. Ojuelos,
 Zinacantanpec,
 Edo. de Méx.

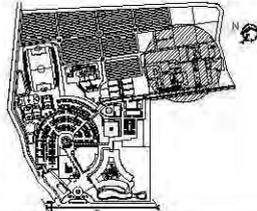
19°17'56" N
 99°44'45" O

NOTAS GENERALES

1. TODAS LAS ACOTACIONES SE TENDRÁN INDICADAS EN METROS.
2. TODOS LOS NIVELES ESTÁN INDICADOS EN METROS.
3. NO DEBERÁN TOMARSE COTAS A ESCALA DIRECTAMENTE DE ESTE PLANO.
4. LAS COTAS INDICADAS SIEMPRE SON A PAÑOS O A SUS.
5. EL CONTENIDO DE ESTE PLANO SERÁ SER VIGILADO Y COMPLEMENTADO CON TODOS LOS PLANOS DEL PROYECTO ARQUITECTÓNICO ASÍ COMO LOS CORRESPONDIENTES A LOS PROYECTOS DE SALACIONES PRINCIPALES.
6. EL USO DE ESTE PLANO ES EXCLUSIVO PARA LOS TRABAJOS DE LA DISCIPLINA QUE INDICA SU CONTENIDO.
7. TODAS LAS COTAS INDICADAS DEBERÁN INDICAR EN EL DIBUJO.

UBICACIÓN

CONJUNTO



SIMBOLOGÍA

- ALR: Nivel de piso terminado
- : Tipo de bovino
- ⇄: Tipo de ganado menor
- : Dirección y porcentaje de pendiente

proyecto:
UNIDAD TECNOLÓGICA DE ESTUDIOS AGROPECUARIOS EN ZINACANTEPEC, EDO. DE MÉX.

tipo:
 ARQUITECTÓNICO

contiene:
ESTABLOS DE GANADO BOVINO

TRABAJOS DE ARQUITECTURA

presenta:
 EDGAR A. PALLARES EL GUERA

asesor:
 ARO. THIERRY AGUILERA DAVID

escala:
 1:300

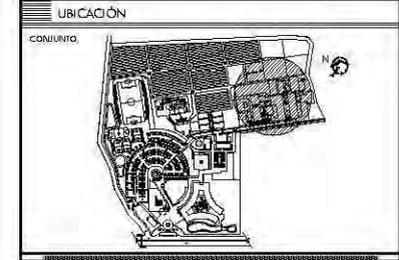
acotaciones:
 metros

fecha:
 sep. 2011

A-08b

NOTAS GENERALES

1. TODAS LAS ACOTACIONES SE TENDRÁN INDICADAS EN METROS.
2. TODOS LOS NIVELES ESTÁN INDICADOS EN METROS.
3. NO DEBERÁN TOMARSE COTAS A ESCALA ORIENTATIVAMENTE DE ESTE PLANO.
4. LAS COTAS INDICADAS SIEMPRE SON A PARED O A BARRA.
5. EL CONTENIDO DE ESTE PLANO SERÍA SERVIR COMO Y COMPLEMENTADO CON TODOS LOS PLANOS DEL PROYECTO ARQUITECTÓNICO ASÍ COMO LOS COMPONENTES A LOS PROYECTOS DE REALIZACIÓN PRINCIPALES.
6. EL USO DE ESTE PLANO ES EXCLUSIVO PARA LOS TRABAJOS DE LA DISCIPLINA QUE INDICA SU CONTENIDO.
7. TODAS LAS COTAS INDICADAS REGIRÁN AL DIBUJO.



SIMBOLOGÍA

- N.P.T. Nivel de piso terminado
- Flujos de bovinos
- Flujos de ganado menor
- Dirección y parámetro de pendiente

proyecto: **UNIDAD TECNOLÓGICA DE ESTUDIOS AGROPECUARIOS EN ZINACANTEPEC, EDO. DE MÉX.**

tipo: **ARQUITECTÓNICO**

contiene: **ESTABLOS DE GANADO MENOR**

presente: **EDGAR A. PALLARES EL GUERA**

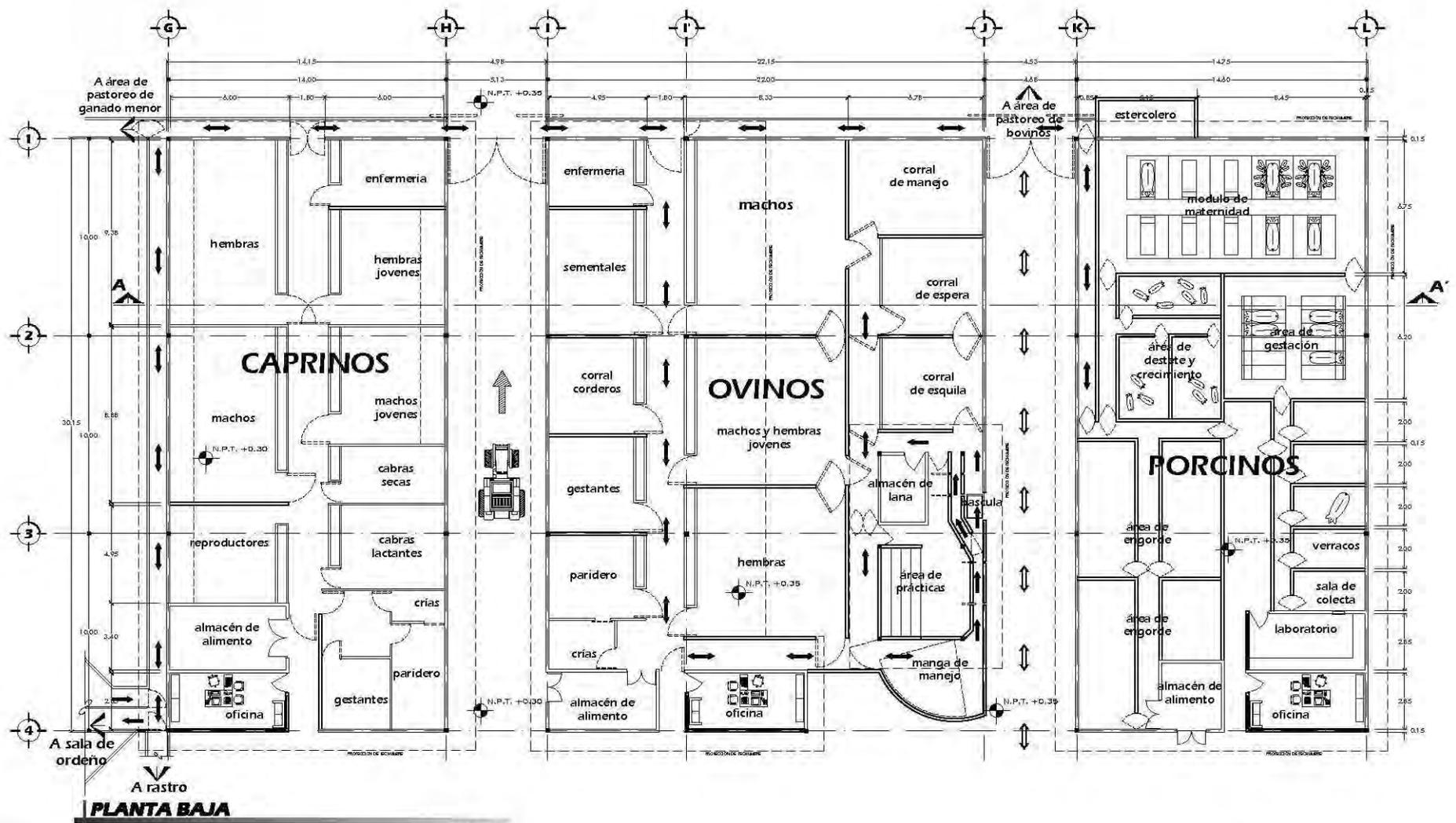
autor: **ARO. THIERRY AGUILERA DAVID**

escala: 1:300

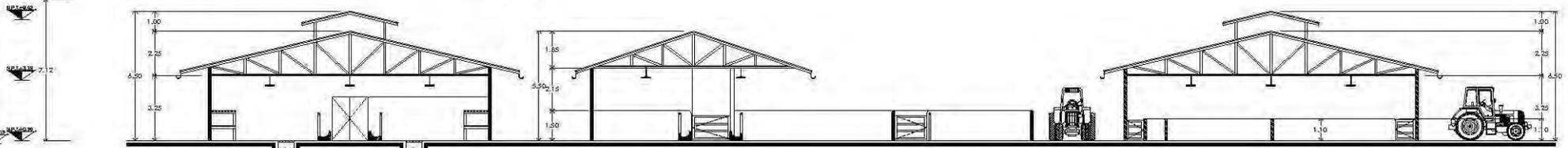
acotaciones: metros

fecha: sep. 2011

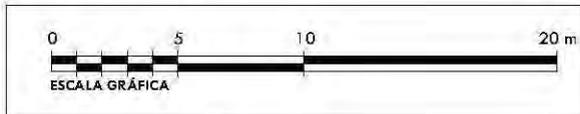
A-08c



PLANTA BAJA
 ESC 1:300

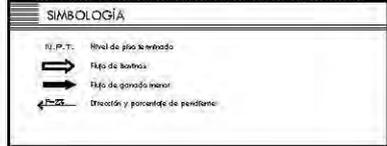
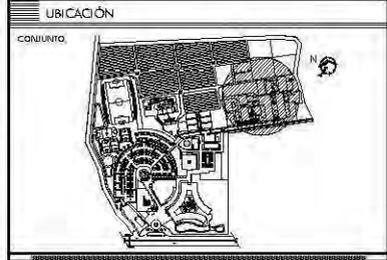


CORTE A-A'
 ESC 1:300



NOTAS GENERALES

1. TODAS LAS COTACIONES SE TENDRÁN INDICADAS EN METROS.
2. TODOS LOS NIVELES ESTÁN INDICADOS EN METROS.
3. NO DEBERÁN TOMARSE COTAS A ESCALA DIRECTAMENTE DE ESTE PLANO.
4. LAS COTAS INDICADAS SIEMPRE SON A PISOS O A SUS.
5. EL CONTENIDO DE ESTE PLANO SERÁ SER VERIFICADO Y COMPLEMENTADO CON TODOS LOS PLANOS DEL PROYECTO ARQUITECTÓNICO ASÍ COMO LOS COMPONENTES A LOS PROYECTOS DE RELACIONES PRINCIPALES.
6. EL USO DE ESTE PLANO ES EXCLUSIVO PARA LOS TRABAJOS DE LA DISCIPLINA QUE INDICA SU CONTENIDO.
7. TODAS LAS COTAS INDICADAS IRÁN AL DIBUJO.



proyecto: **UNIDAD TECNOLÓGICA DE ESTUDIOS AGROPECUARIOS EN ZINACANTEPEC, EDO. DE MÉX.**

tipo: **ARQUITECTÓNICO**

contiene: **SALA DE ORDENO**

TESTIS ARQUITECTURA

presenta: **EDGAR A. PALLARES EL GUERA**

autor: **ARO. THIERRY AGUILERA DAVID**

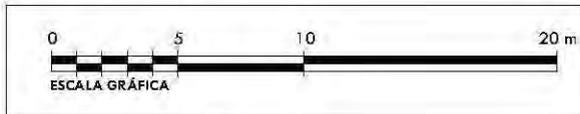
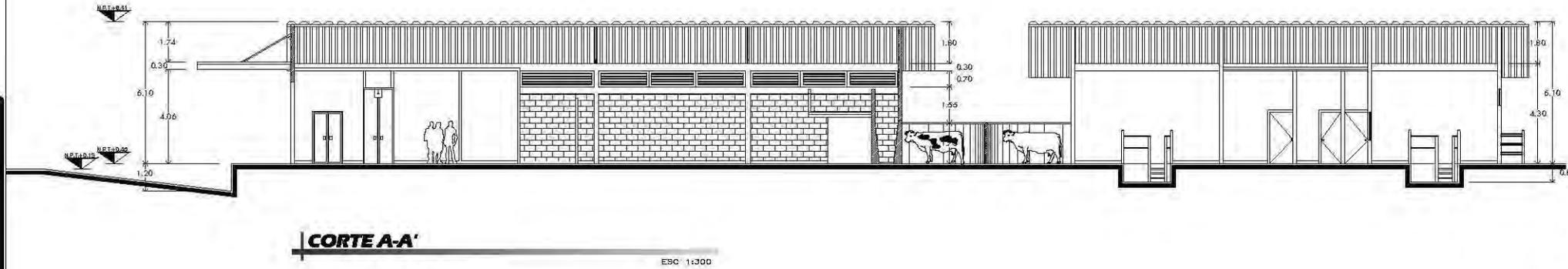
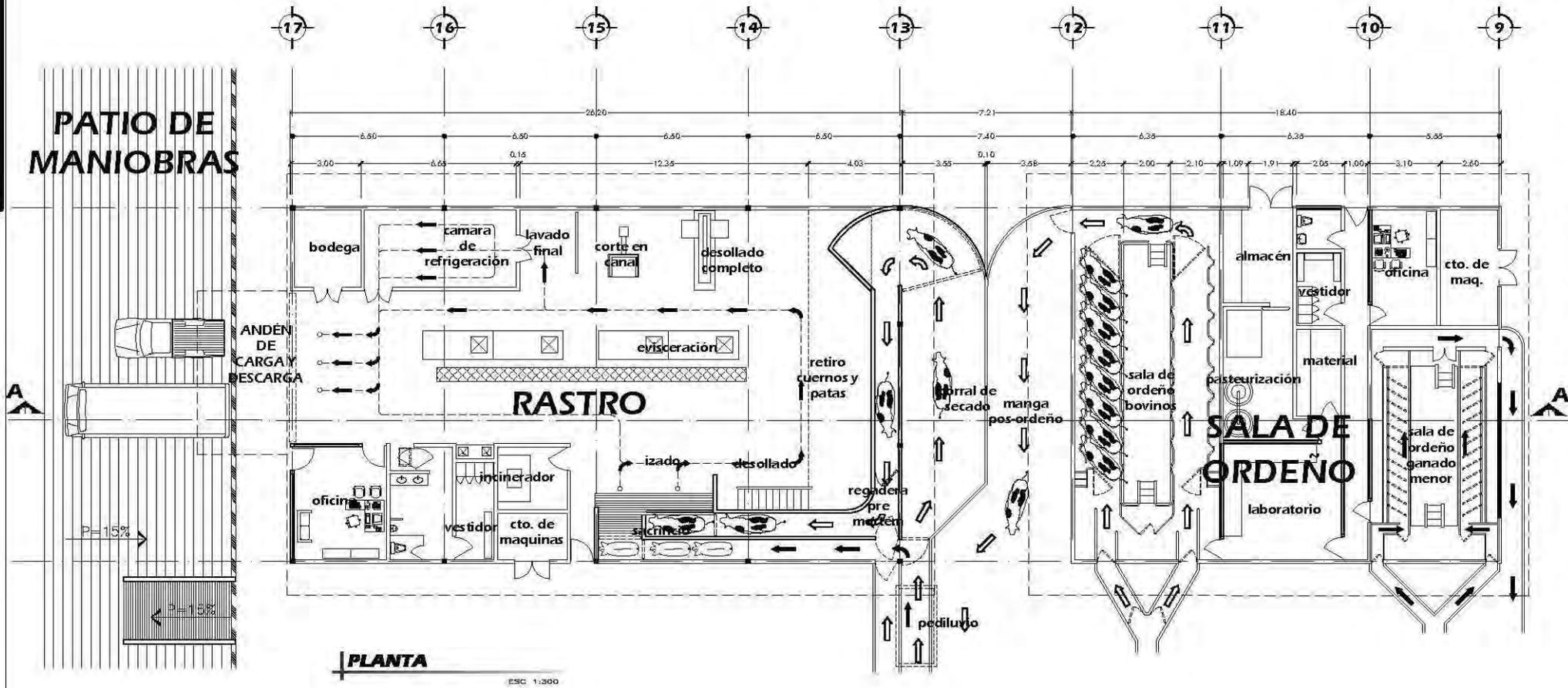
escala: 1:300

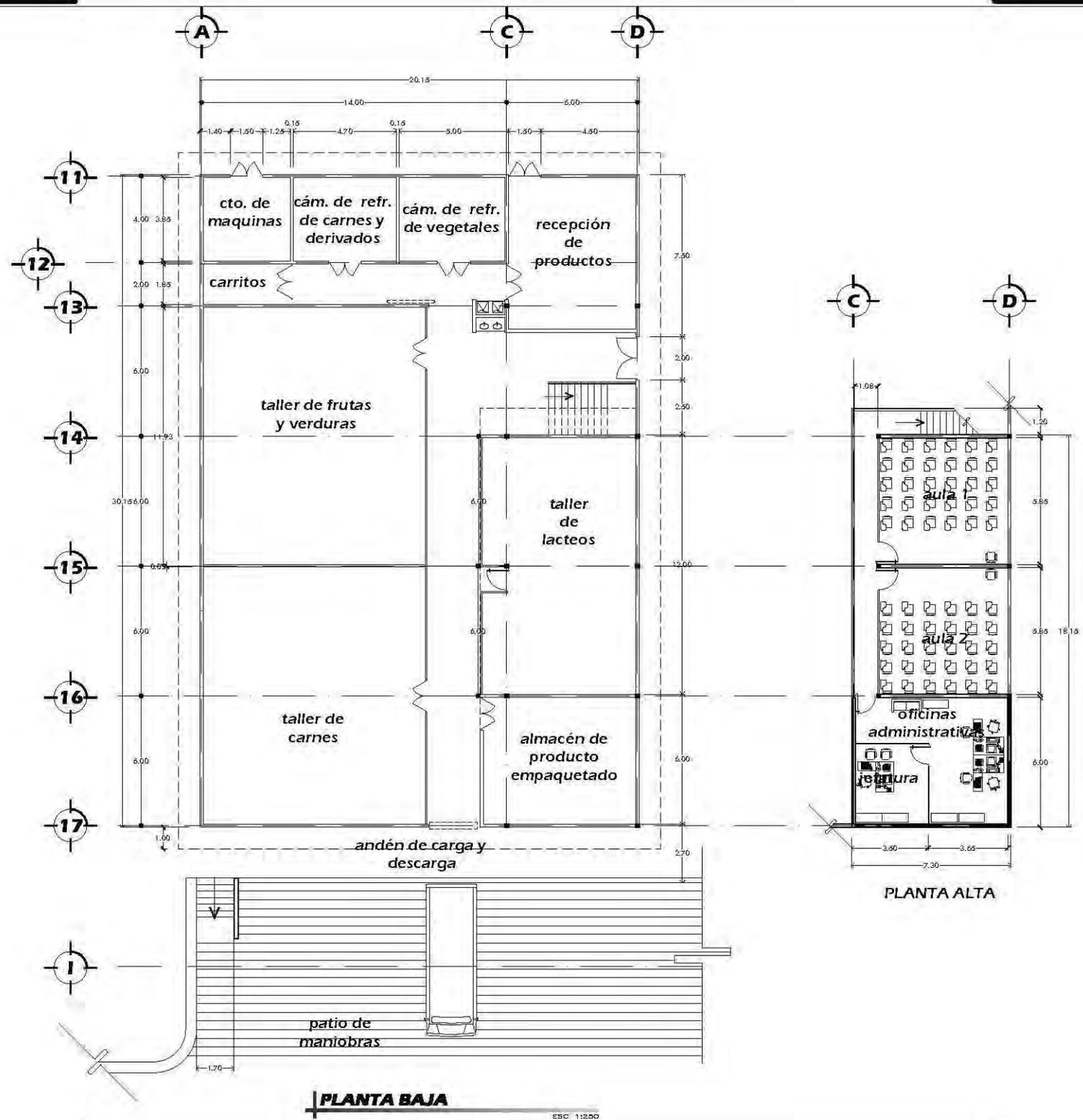
acotaciones: metros

fecha: sep. 2011

clave: **A-08d**

PATIO DE MANIOBRAS





PLANTA BAJA
ESC 1:250

PLANTA ALTA

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ACATLÁN

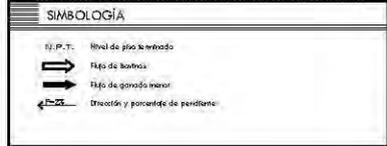
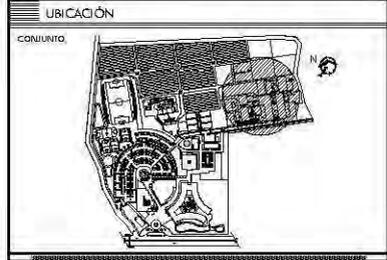
ACATLÁN

LOCALIZACIÓN

Boulevard Lic. Adolfo López Méndez,
Col. Ojuelos,
Zinacantepec,
Edo. de Méx.

19°17'56" N
99°44'45" O

- NOTAS GENERALES**
1. TODAS LAS ACOTACIONES ESTÁN INDICADAS EN METROS.
 2. TODOS LOS NIVELES ESTÁN INDICADOS EN METROS.
 3. NO DEBERÁN TOMARSE COTAS A ESCALA DIFERENTE DE ESTE PLANO.
 4. LAS COTAS INDICADAS SIEMPRE SON A PAÑOS O A SUS.
 5. EL CONTENIDO DE ESTE PLANO SERÍA SER VERIFICADO Y COMPLEMENTADO CON TODOS LOS PLANOS DEL PROYECTO ARQUITECTÓNICO ASÍ COMO LOS COMPONENTES A LOS PROYECTOS DE RELACIONES PRINCIPALES.
 6. EL USO DE ESTE PLANO ES EXCLUSIVO PARA LOS TRABAJOS DE LA DISCIPLINA QUE INDICA SU CONTENIDO.
 7. TODAS LAS COTAS INDICADAS DEBEN AL DIBUJO.



proyecto:
UNIDAD TECNOLÓGICA DE ESTUDIOS AGROPECUARIOS EN ZINACANTEPEC, EDO. DE MÉX.

tipo:
ARQUITECTÓNICO

contiene:
PLANTA AGROINDUSTRIAL

T E S I S A R Q U I T E C T U R A

presenta:
EDGAR A. PALLARES EL GUERRA

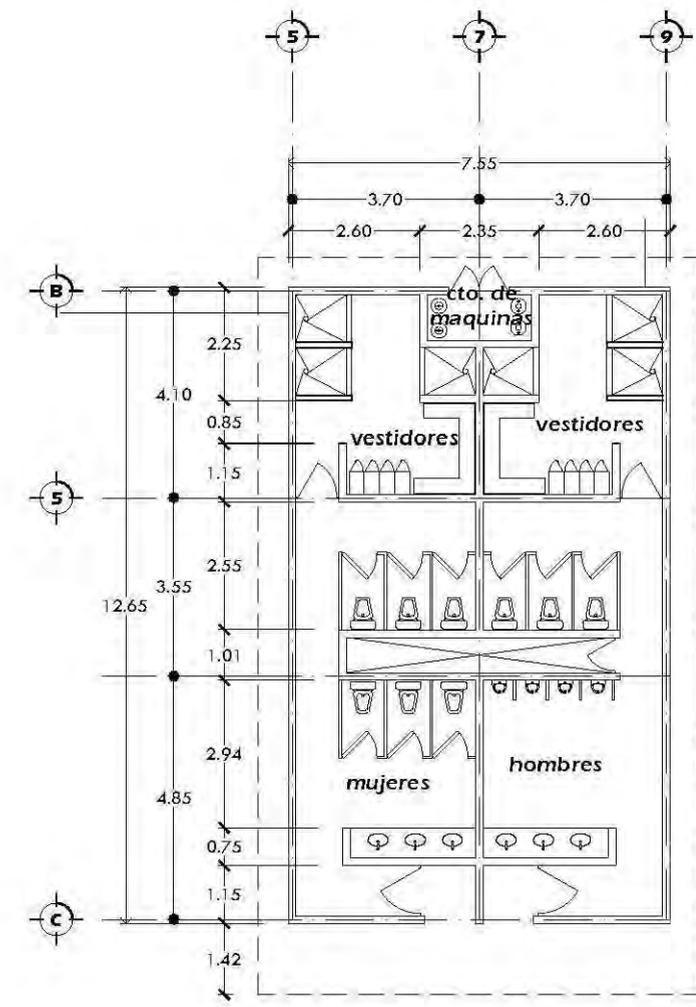
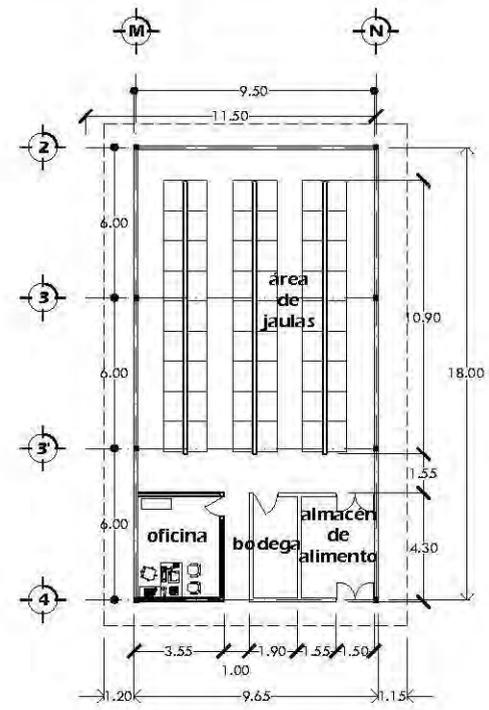
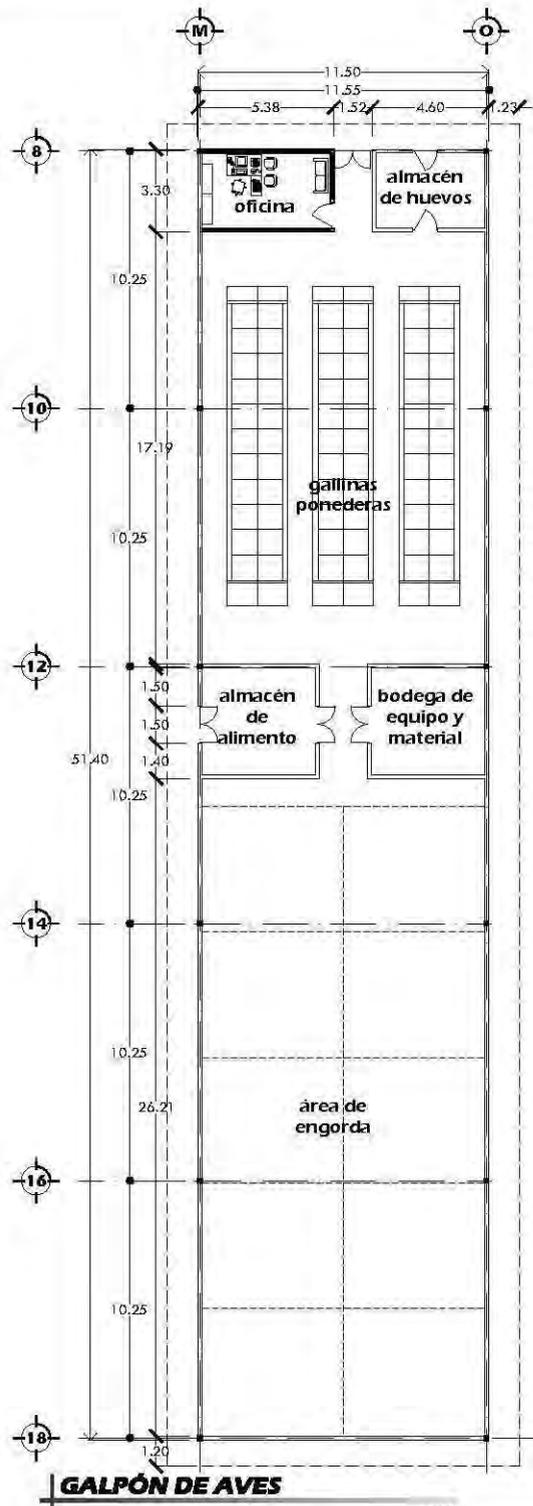
asesor:
ARO. THIERRY AGUILERA DAVID

escala:
1:250

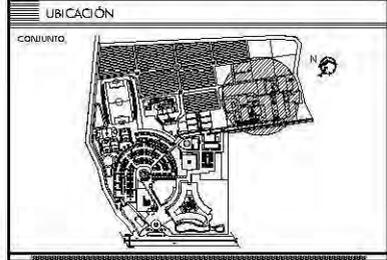
acotaciones:
metros

fecha:
sep. 2011

clave:
A-08e



- NOTAS GENERALES**
1. TODAS LAS ACOTACIONES SE TENDRÁN INDICADAS EN METROS.
 2. TODOS LOS NIVELES SE TENDRÁN INDICADOS EN METROS.
 3. NO DEBERÁN TOMARSE COTAS A ESCALA DIRECTAMENTE DE ESTE PLANO.
 4. LAS COTAS INDICADAS SIEMPRE SON A PANDOS O A EMB.
 5. EL CONTENIDO DE ESTE PLANO SERÁ SERVICIADO Y COMPLEMENTADO CON TODOS LOS PLANOS DEL PROYECTO ARQUITECTÓNICO ASÍ COMO LOS CORRESPONDIENTES A LOS PROYECTOS DE RELACIONES PRINCIPALES.
 6. EL USO DE ESTE PLANO ES EXCLUSIVO PARA LOS TRABAJOS DE LA DOPLINA QUE INDICA SU CONTENIDO.
 7. TODAS LAS COTAS INDICADAS DEBEN AL DIBUJO.



- SIMBOLOGÍA**
- N.P.T.: Nivel de piso terminado
 - ↑: Fijo de baños
 - : Fijo de ganado mayor
 - ↔: Dirección y porcentaje de pendiente

proyecto:
UNIDAD TECNOLÓGICA DE ESTUDIOS AGROPECUARIOS EN ZINACANTAN, EDO. DE MÉX.

tipo:
ARQUITECTÓNICO

contiene:
GALPONES Y SANITARIOS UNIDAD DE EXP. AGROP.

TESTIS ARQUITECTURA

presenta:
EDGAR A. PALLARES EL GUERA

autor:
ARO. THIERRY AGUILERA DAVID

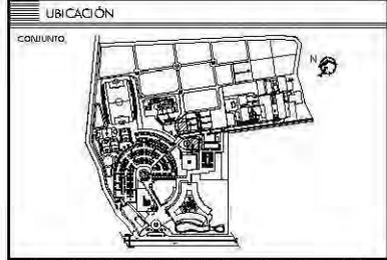
escala:
acotaciones:
fecha:

indicada
metros
sep. 2011

clave:
A-08f



- NOTAS GENERALES**
1. TODAS LAS ACOTACIONES ESTÁN INDICADAS EN METROS.
 2. TODOS LOS NIVELES ESTÁN INDICADOS EN METROS.
 3. NO DEBERÁN TOMARSE COTAS A ESCALA DIRECTAMENTE DE ESTE PLANO.
 4. LAS COTAS INDICADAS SIEMPRE SON A PAÑOS O A EJE.
 5. EL CONTENIDO DE ESTE PLANO SERÍA SERVIDORADO Y COMPLEMENTADO CON TODOS LOS PLANOS DEL PROYECTO ARQUITECTÓNICO ASÍ COMO LOS CORRESPONDIENTES A LOS PROYECTOS DE RELACIONES PRINCIPALES.
 6. EL USO DE ESTE PLANO ES EXCLUSIVO PARA LOS TRABAJOS DE LA DISCIPLINA QUE INDICA SU CONTENIDO.
 7. TODAS LAS COTAS INDICADAS DEBEN AL DIBUJO.



SIMBOLOGÍA

proyecto: **UNIDAD TECNOLÓGICA DE ESTUDIOS AGROPECUARIOS EN ZINACANTAN, EDO. DE MÉX.**

tipo: **ARQUITECTÓNICO**

contiene: **SERVICIOS**

presenta: **EDGAR A. PALLARES EL GUERA**

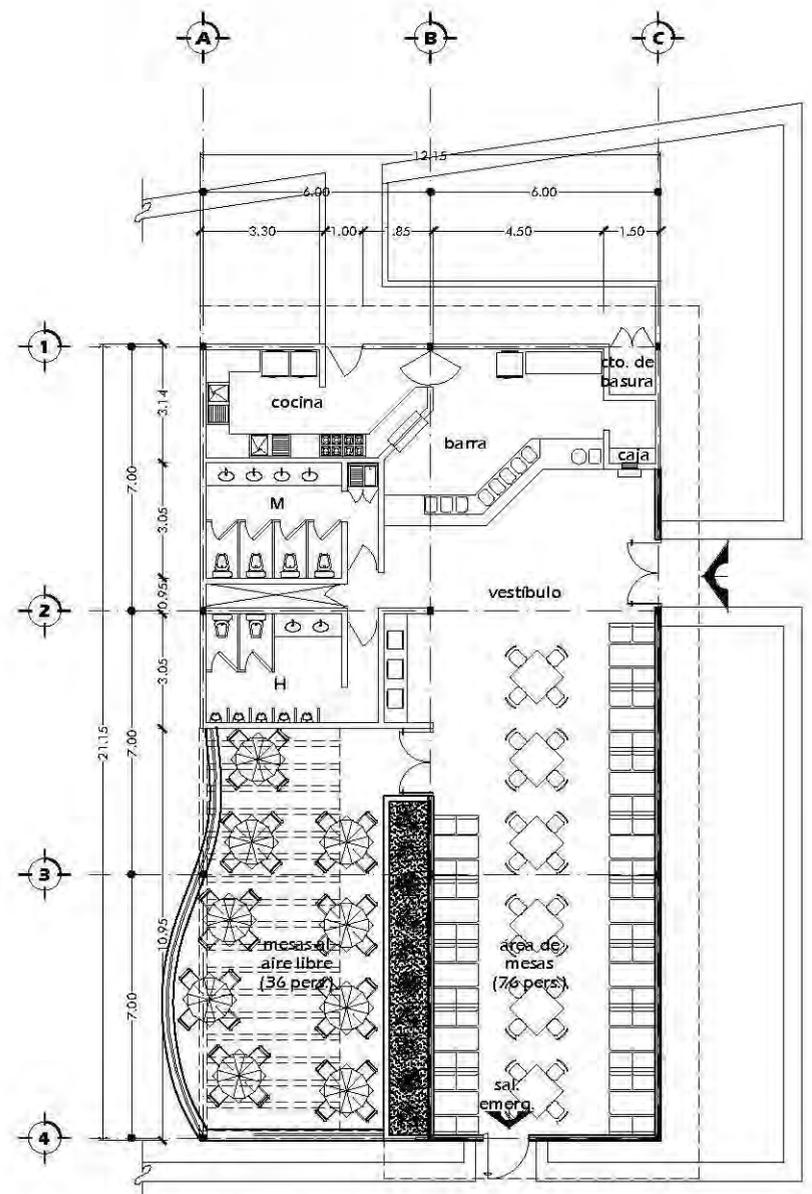
autor: **ARO. THIERRY AGUILERA DAVID**

escala: **1:200**

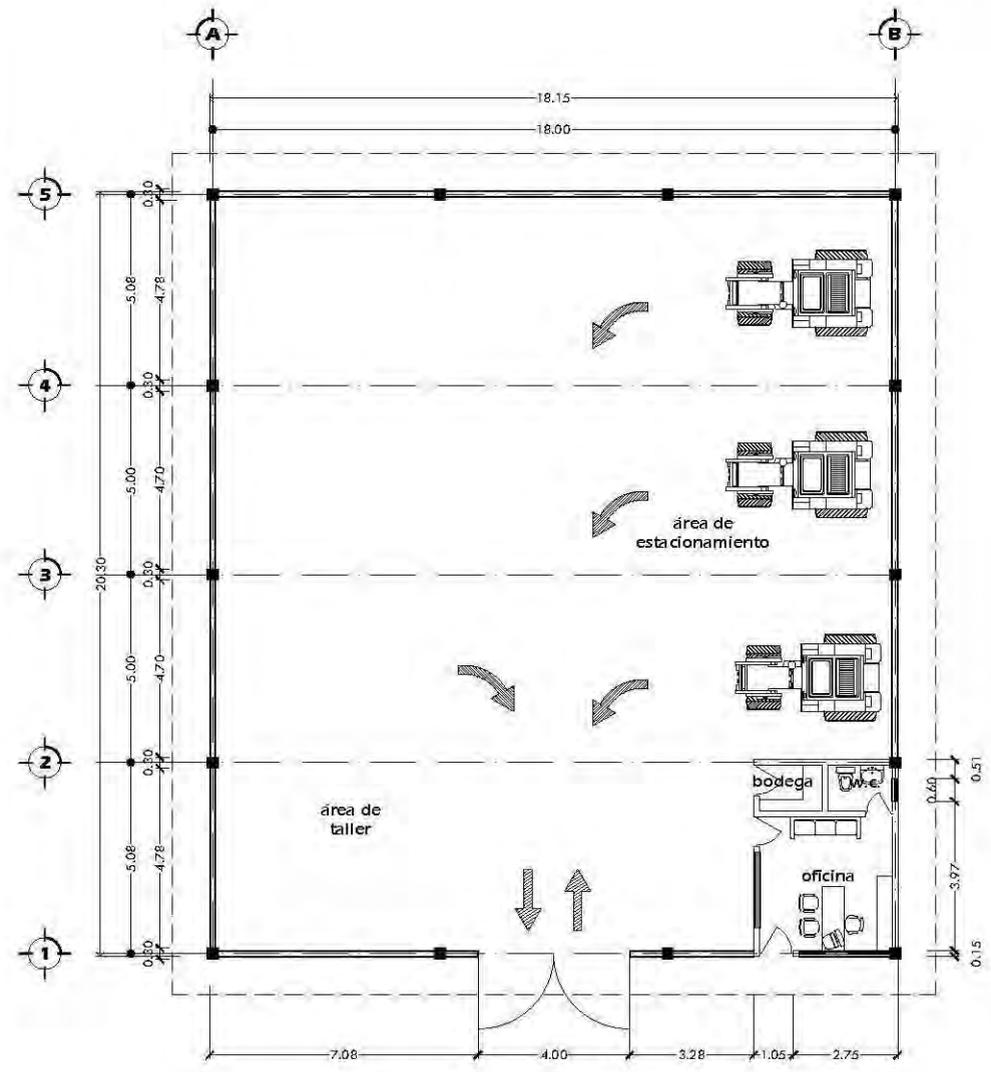
acotaciones: **metros**

fecha: **sep. 2011**

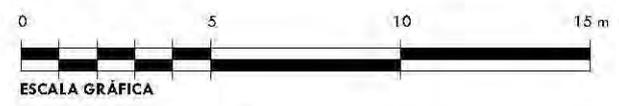
clave: **A-09a**

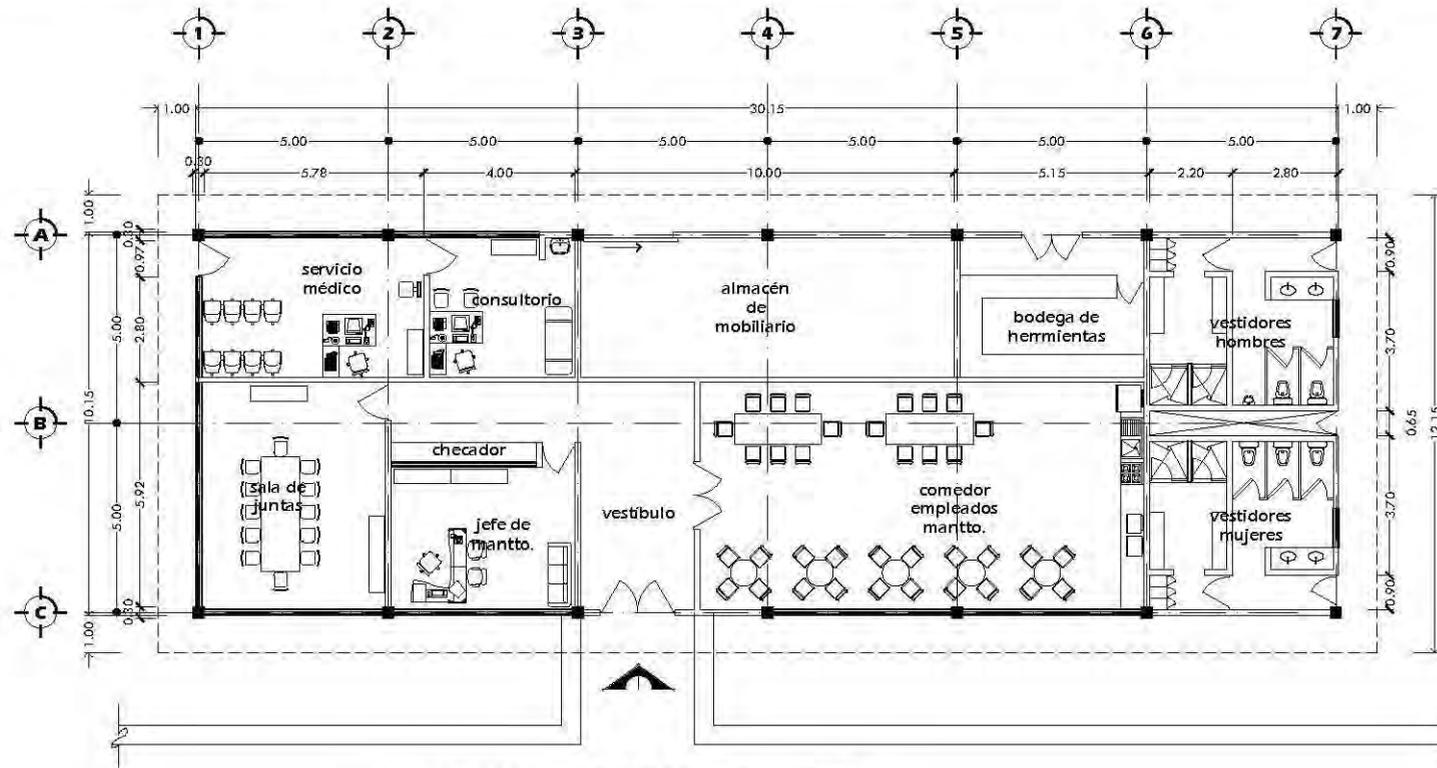


COMEDOR
ESC: 1:200



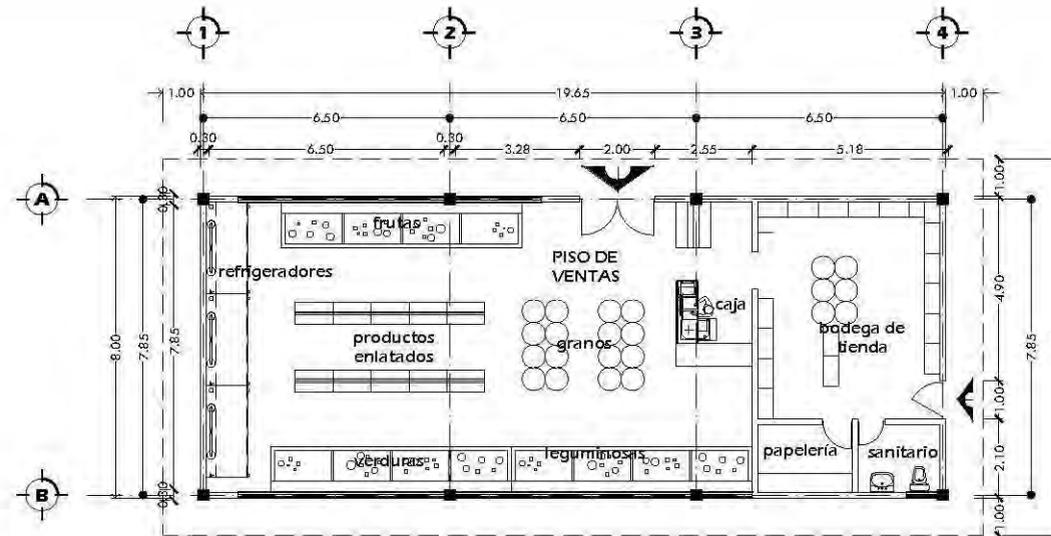
COBERTIZO PARA MAQUINARIA AGRÍCOLA
ESC: 1:200





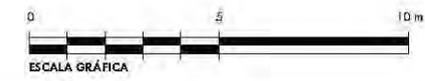
DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO

ESC. 1:200



TIENDA DE ARTICULOS AGROPECUARIOS

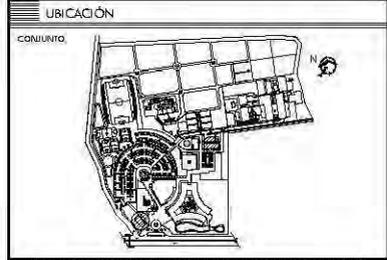
ESC. 1:200



LOCALIZACIÓN

Boulevard Lic. Adolfo López Méndez,
Col. Ojuelos,
Zinacantepec,
Edo. de Méx.

- NOTAS GENERALES**
1. TODAS LAS ACOTACIONES ESTÁN INDICADAS EN METROS.
 2. TODOS LOS NIVELES ESTÁN INDICADOS EN METROS.
 3. NO DEBERÁN TOMARSE COTAS A ESCALA ORIENTALMENTE DE ESTE PLANO.
 4. LAS COTAS INDICADAS SIEMPRE SON A PAÑOS O A EIBS.
 5. EL CONTENIDO DE ESTE PLANO SERÁ SER VERIFICADO Y COMPLEMENTADO CON TODOS LOS PLANOS DEL PROYECTO ARQUITECTÓNICO ASÍ COMO LOS CORRESPONDIENTES A LOS PROYECTOS DE RELACIONES PRINCIPALES.
 6. EL USO DE ESTE PLANO ES EXCLUSIVO PARA LOS TRABAJOS DE LA DISCIPLINA QUE INDICA SU CONTENIDO.
 7. TODAS LAS COTAS INDICADAS REGIRÁN AL DIBUJO.



SIMBOLOGÍA

proyecto:
UNIDAD TECNOLÓGICA DE ESTUDIOS AGROPECUARIOS EN ZINACANTEPEC, EDO. DE MÉX.

tipo:
ARQUITECTÓNICO

contiene:
SERVICIOS

TESTIS ARQUITECTURA

presenta:
EDGAR A. PALLARES EL GUERA

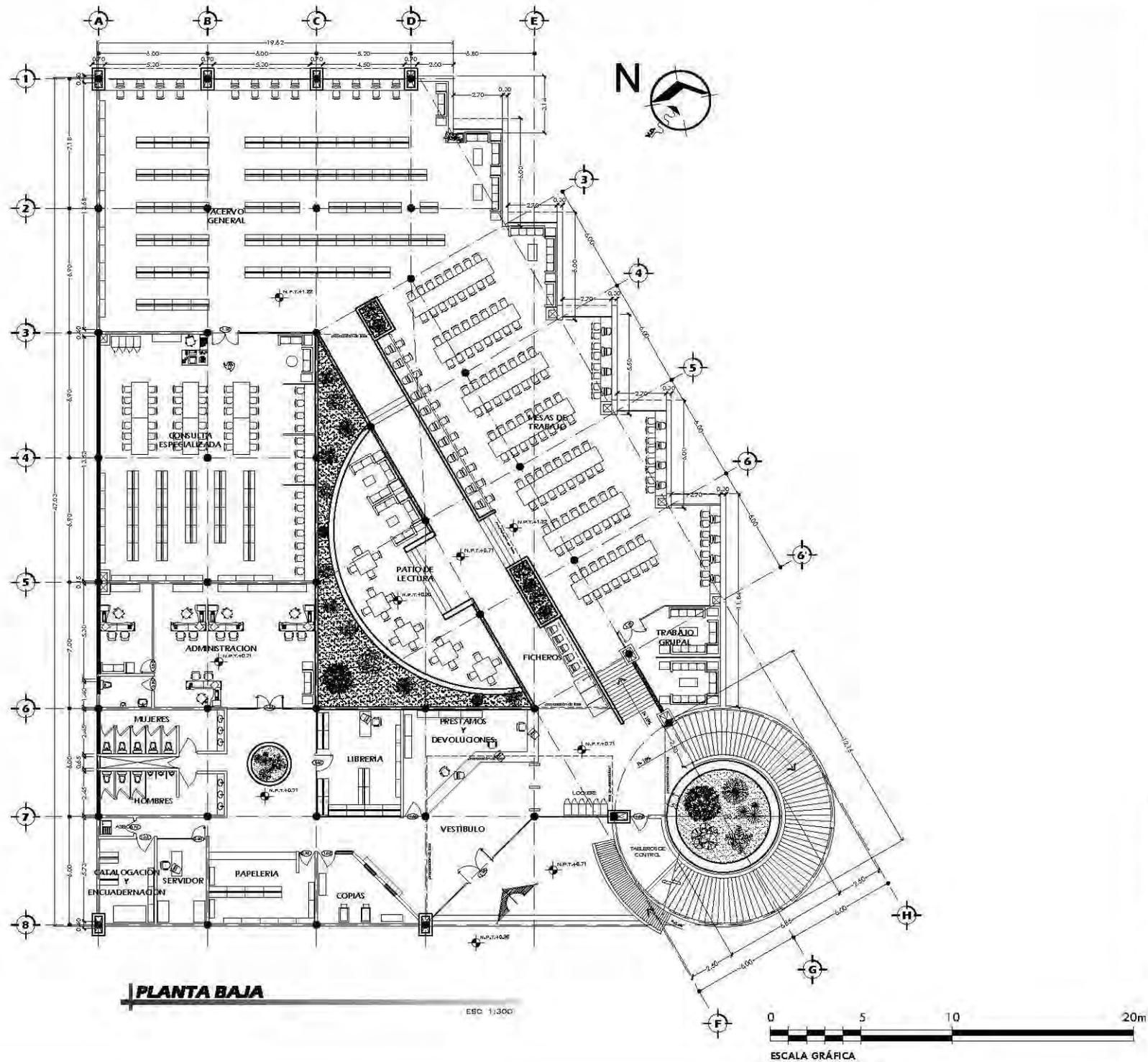
aseor:
ARO. THIERRY AGUILERA DAVID

escala:
1:200

acotaciones:
metros

fecha:
sep. 2011

clave:
A-09b

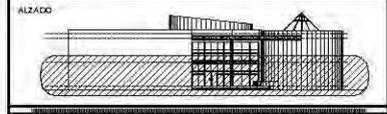
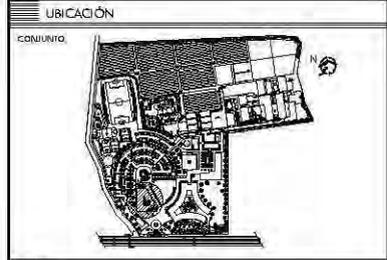


UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ACATLÁN

LOCALIZACIÓN

Boulevard Lic. Adolfo López Méndez
 Col. Ojuelor,
 Zinacantan,
 Edo. de Méx.

- NOTAS GENERALES**
1. TODAS LAS ACOTACIONES SON EN METROS.
 2. TODOS LOS NIVELES ESTÁN INDICADOS EN METROS.
 3. NO DEBERÁN TOMARSE COTAS A ESCALA DIRECTAMENTE DE ESTE PLANO.
 4. LAS COTAS INDICADAS SIEMPRE SON A PAÑOS O A EJE.
 5. EL CONTENIDO DE ESTE PLANO SERÁ VERIFICADO Y COMPLEMENTADO CON TODOS LOS PLANOS DEL PROYECTO ARCHITECTÓNICO ASÍ COMO LOS CORRESPONDIENTES A LOS PROYECTOS DE INSTALACIONES PRINCIPALES.
 6. EL USO DE ESTE PLANO ES EXCLUSIVO PARA LOS TRABAJOS DE LA DISCIPLINA QUE INDICA SU CONTENIDO.
 7. TODAS LAS COTAS INDICADAS DEPENDEN DEL DIBUJO.



SIMBOLOGÍA

proyecto: **UNIDAD TECNOLÓGICA DE ESTUDIOS AGROPECUARIOS EN ZINACANTEPEC, EDO. DE MÉX.**

tipo: **ARQUITECTÓNICO**

contiene: **BIBLIOTECA**

TESTIS ARQUITECTURA

presenta: **EDGAR A. PALLARES EL GUERA**

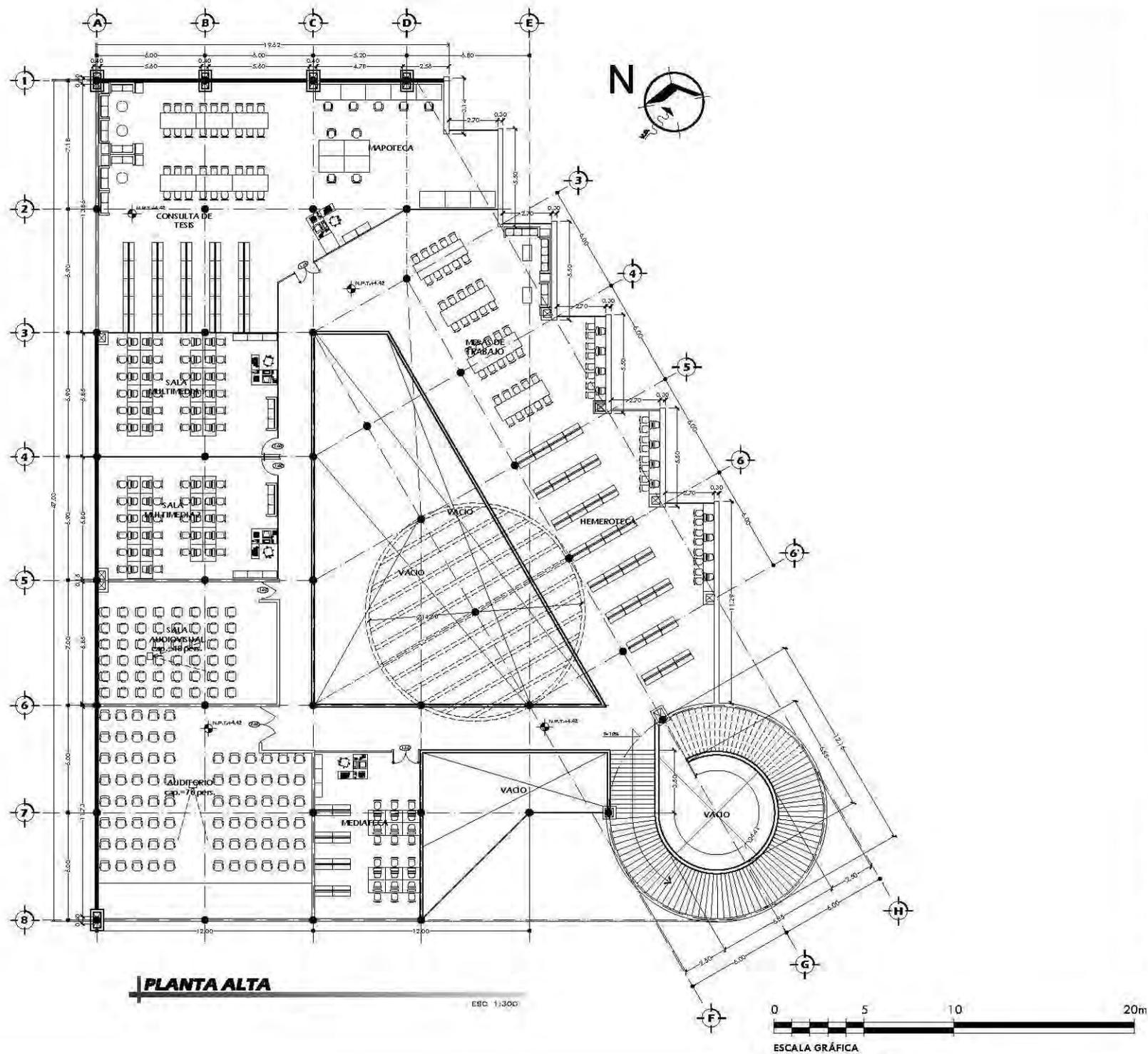
autor: **ARO. THIERRY AGUILERA DAVID**

escala: 1:300

acotaciones: metros

fecha: mayo 2011

A-11a



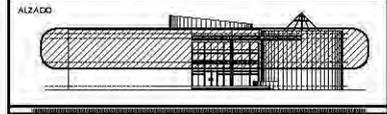
LOCALIZACIÓN

Boulevard Lic. Adolfo López Méndez
 Col. Culetes, Zinacantan, Edo. de Méx.

- NOTAS GENERALES**
1. TODAS LAS ACOTACIONES ESTÁN INDICADAS EN METROS.
 2. TODOS LOS NIVELES ESTÁN INDICADOS EN METROS.
 3. NO DEBEÑAN TOMARSE COTAS A ESCALA DIRECTAMENTE DE ESTE PLANO.
 4. LAS COTAS INDICADAS SIEMPRE SON A PAÑOS O A EJE.
 5. EL CONTENIDO DE ESTE PLANO SERÁ REVISADO Y COMPLEMENTADO CON TODOS LOS PLANOS DEL PROYECTO ARQUITECTÓNICO ASÍ COMO LOS CORRESPONDIENTES A LOS PROYECTOS DE SALACIONES PRINCIPALES.
 6. EL USO DE ESTE PLANO ES EXCLUSIVO PARA LOS TRABAJOS DE LA DISCIPLINA QUE INDICA SU CONTENIDO.
 7. TODAS LAS COTAS INDICADAS REGIRÁN AL DIBUJO.

UBICACIÓN

CONJUNTO



SIMBOLOGÍA

proyecto:
UNIDAD TECNOLÓGICA DE ESTUDIOS AGROPECUARIOS EN ZINACANTEPEC, EDO. DE MÉX.

tipo:
 ARQUITECTÓNICO

contiene:
BIBLIOTECA

TESIS ARQUITECTURA

presenta:
 EDGAR A. PALLARES EL GUERA

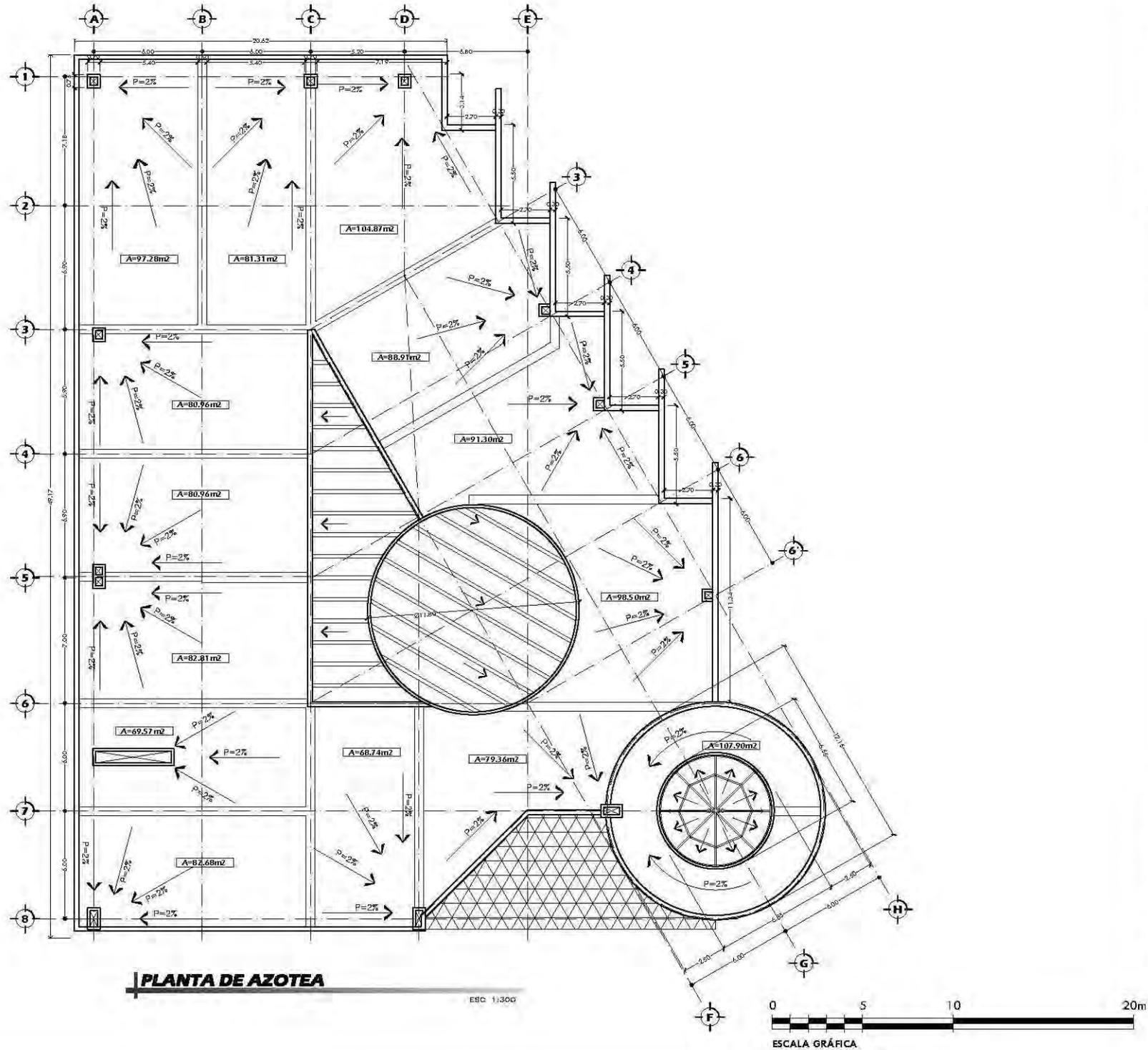
asesor:
 ARO. THIERRY AGUILERA DAVID

escala:
 1:300

acotaciones:
 metros

fecha:
 mayo 2011

A-11b



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ACATLÁN

LOCALIZACIÓN

Boulevard Lic. Adolfo López Méndez.
 Col. Ojuelos.
 Zinacantepec
 Edo. de Méx.

- NOTAS GENERALES**
1. TODAS LAS ACOTACIONES SE TENDRÁN INDICADAS EN METROS.
 2. TODOS LOS NIVELES ESTÁN INDICADOS EN METROS.
 3. NO DEBERÁN TOMARSE COTAS A ESCALA DIRECTAMENTE DE ESTE PLANO.
 4. LAS COTAS INDICADAS SIEMPRE SON A PAÑOS O A SUS.
 5. EL CONTENIDO DE ESTE PLANO SERÁ PARA SER VERIFICADO Y COMPLEMENTADO CON TODOS LOS PLANOS DEL PROYECTO ARQUITECTÓNICO ASÍ COMO LOS COMPONENTES A LOS PROYECTOS DE RELACIONES PRINCIPALES.
 6. EL USO DE ESTE PLANO ES EXCLUSIVO PARA LOS TRABAJOS DE LA DISCIPLINA QUE INDICA SU CONTENIDO.
 7. TODAS LAS COTAS INDICADAS DEBEN AL DIBUJO.

UBICACIÓN

CONJUNTO:

ALZADO:

SIMBOLOGÍA

proyecto:
UNIDAD TECNOLÓGICA DE ESTUDIOS AGROPECUARIOS EN ZINACANTEPEC, EDO. DE MÉX.

tipo:
 ARQUITECTÓNICO

contiene:
 BIBLIOTECA

TESTIS ARQUITECTURA

presenta:
 EDGAR A. PALLARES EL GUERA

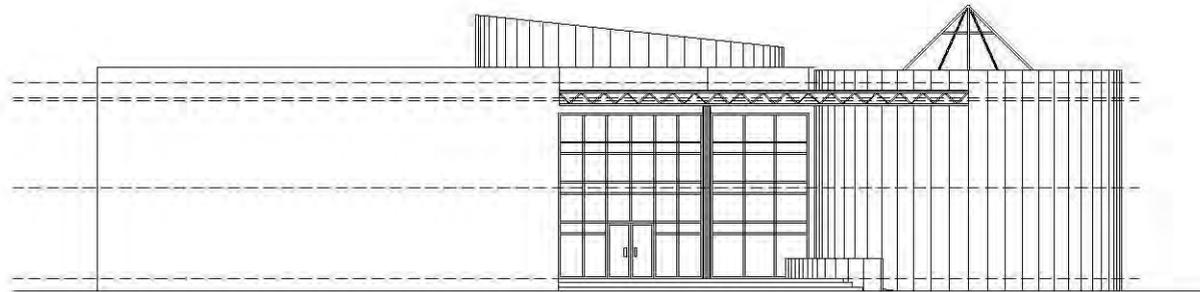
asesor:
 ARO. THIERRY AGUILERA DAVID

escala:
 1:300

acotaciones:
 metros

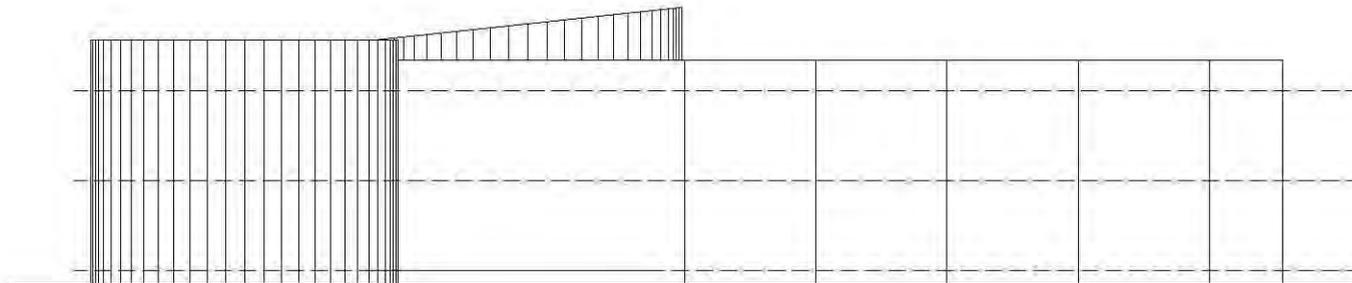
fecha:
 sep. 2011

A-11c



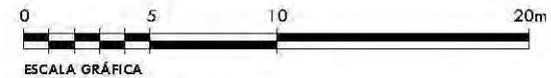
FACHADA SUR

ESC. 1:300



FACHADA ESTE

ESC. 1:300



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS
SUPERIORES ACATLÁN

ACATLÁN

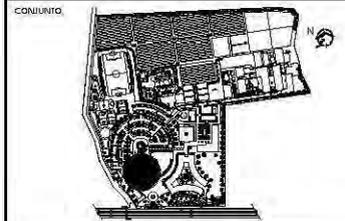
LOCALIZACIÓN



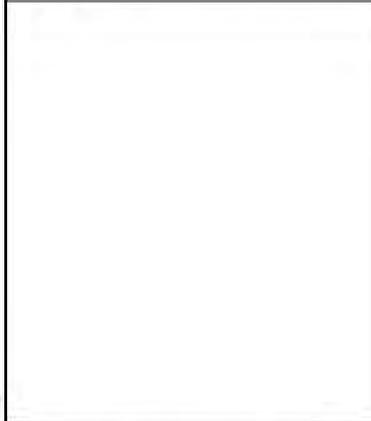
NOTAS GENERALES

1. TODAS LAS ACOTACIONES ESTÁN INDICADAS EN METROS.
2. TODOS LOS NIVELES ESTÁN INDICADOS EN METROS.
3. NO DEBERÁN TOMARSE COTAS A ESCALA DIRECTAMENTE DE ESTE PLANO.
4. LAS COTAS INDICADAS SIEMPRE SON A PAÑOS O A EJE.
5. EL CONTENIDO DE ESTE PLANO SERÍA SERVIDORADO Y COMPLEMENTADO CON TODOS LOS PLANOS DEL PROYECTO ARQUITECTÓNICO ASÍ COMO LOS COMPONENTES A LOS PROYECTOS DE RELACIONES PRINCIPALES.
6. EL USO DE ESTE PLANO ES EXCLUSIVO PARA LOS TRABAJOS DE LA DISCIPLINA QUE INDICA SU CONTENIDO.
7. TODAS LAS COTAS INDICADAS DEBEN AL DIBUJO.

UBICACIÓN



SIMBOLOGÍA

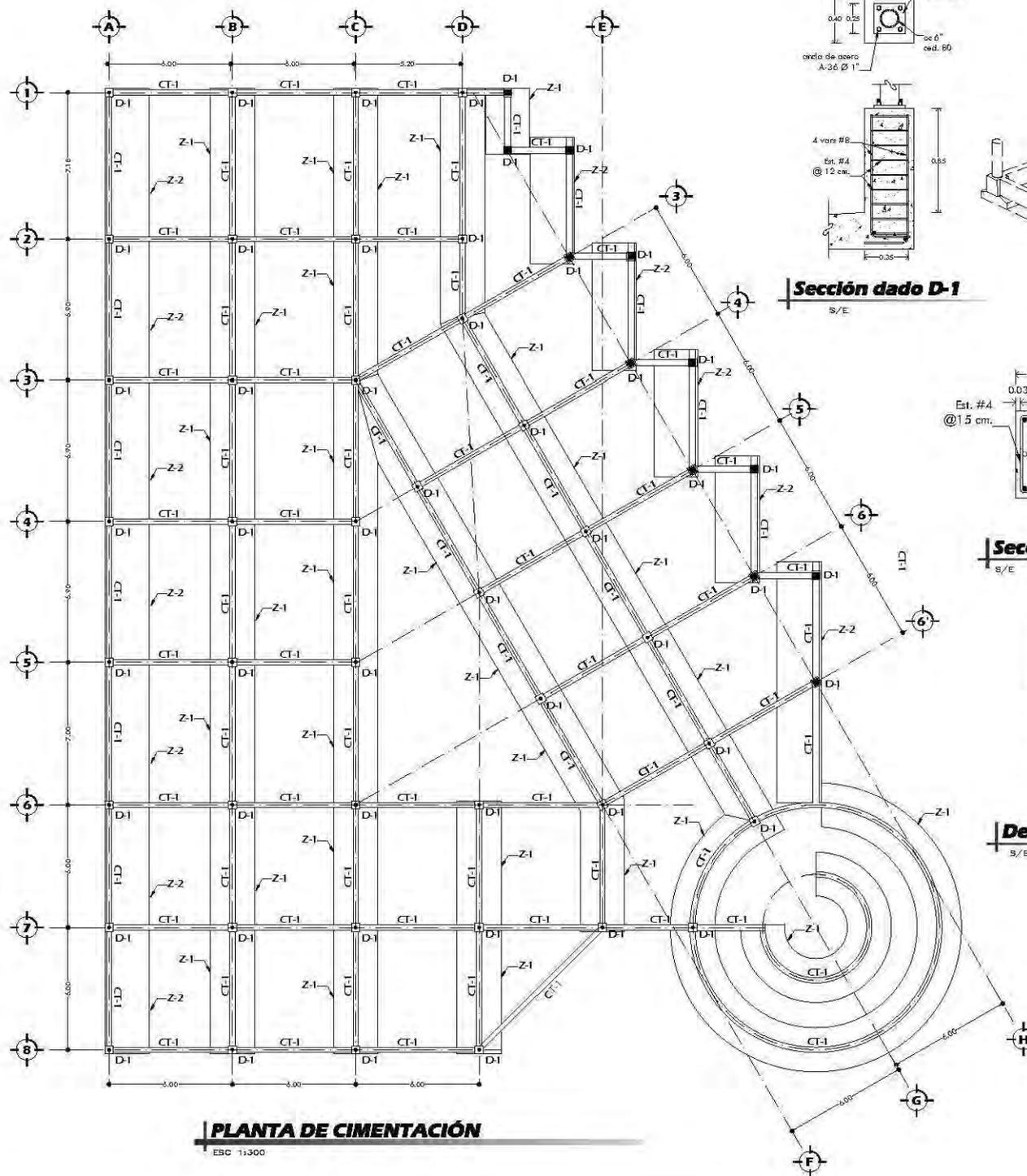


proyecto:	UNIDAD TECNOLÓGICA DE ESTUDIOS AGROPECUARIOS EN ZINACANTEPEC, EDO. DE MÉX.	
tipo:	ARQUITECTÓNICO	
contiene:	BIBLIOTECA	

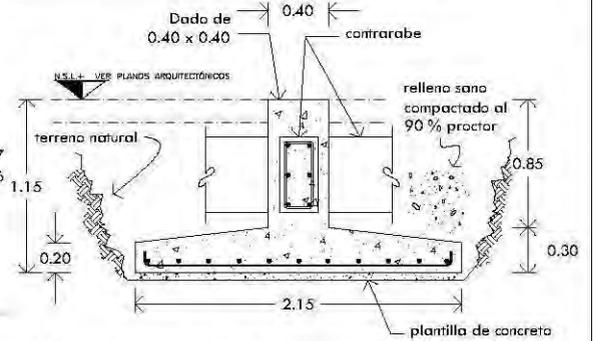
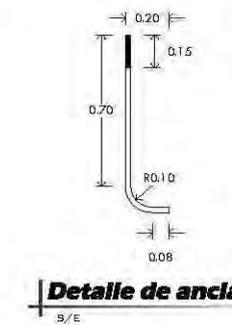
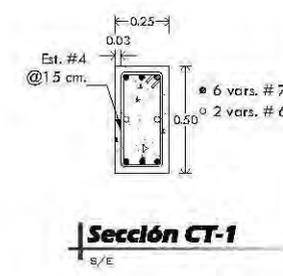
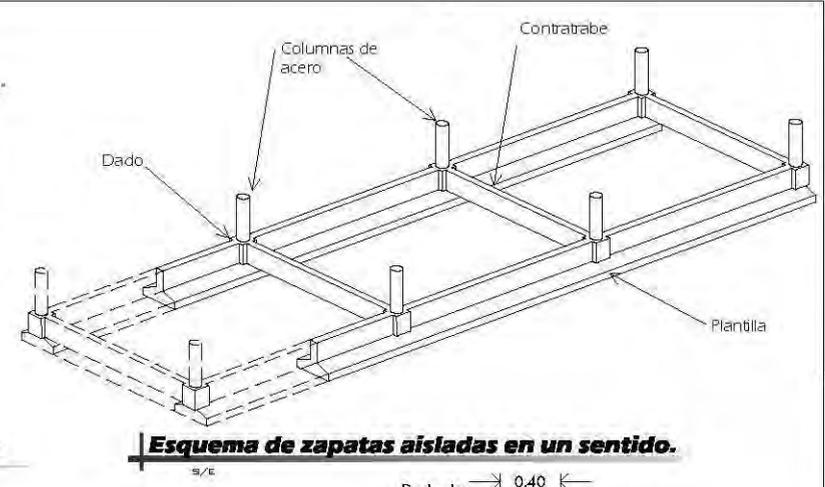
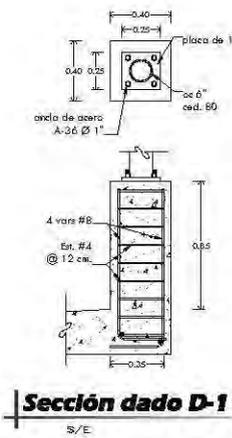
	presenta:	EDGAR A. PALLARES EL GUERA
	director:	ARO. THIERRY AGUILERA DAVID

escala:	1:300	clave:	A-11d
acotaciones:	metros		
fecha:	sep. 2011		

PLANOS ESTRUCTURALES



PLANTA DE CIMENTACIÓN
EBC 1-300



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ACATLÁN

LOCALIZACIÓN

Boulevard Lic. Adolfo López Méndez,
Col. Ojuelo,
Zinacantan, Oaxaca de Juárez, Méx.

- NOTAS GENERALES**
1. TODAS LAS ACOTACIONES SON EN METROS.
 2. TODOS LOS NIVELES ESTÁN INDICADOS EN METROS.
 3. NO DEBERÁN TOMARSE COTAS A ESCALA ORIENTAMENTE DE ESTE PLANO.
 4. LAS COTAS INDICADAS SIEMPRE SON A PANDOS O A SUS.
 5. EL CONTENIDO DE ESTE PLANO SERÍA SERVIR COMO COMPLEMENTACIÓN A TODOS LOS PLANOS DEL PROYECTO ARQUITECTÓNICO ASÍ COMO LOS CORRESPONDIENTES A LOS PROYECTOS DE LAS ALACIONES PRINCIPALES.
 6. EL USO DE ESTE PLANO ES EXCLUSIVO PARA LOS TRABAJOS DE LA DISEÑO QUE INDICA SU CONTENIDO.
 7. TODAS LAS COTAS INDICADAS DEBEN SER AL DIBUJO.



- NOTAS DE PROYECTO**
- PARA LA CIMENTACIÓN SE UTILIZARÁ CONCRETO F'c = 250 kg/cm² Y f'c = 4200 kg/cm².
 - ACERO DE REFUERZO CON F'c = 230 kg/cm².
 - LAS COTAS DE REFUERZO Y ANCLAJE SE DARÁN EN BASE DE LOS CENTRO DE LOS BARRIOS EN LOS PLANOS DE CIMENTACIÓN DE LA OLA DE CONCRETO F'c = 250 kg/cm².
 - EL TRABAJO MÁXIMO DEL DESARROLLO DEBEN SER DE 30".
 - TODAS LAS ACOTACIONES DE PANDOS, SUS Y PANTAS, DEBERÁN VERIFICARSE CON LOS PLANOS ARQUITECTÓNICOS.
 - EN LOS DISEÑOS DE LOS DISEÑOS ESTRUCTURALES DEBEN SER LAS COTAS SOBRE LA ESCALA, EL REFUERZO EN LA CAPA DE COMPRESIÓN DE LOS CERROS EN CONFORMIDAD A LA ESTRUCTURA DEL DISEÑO.

ESPECIFICACIONES

LONGITUDES DE DESARROLLO, TRASLAPE Y ANCLAJE EN EL BARRIO DE CONCRETO (VER SECCIÓN 3 NTC DEL R.C.O.F.)

Tabla de Longitudes (SVC) PARA f'c = 250 kg/cm² Y f'c = 4200 kg/cm²

VAR #	DIÁMETRO	As	Ld (SVC)							
1	10	270	37	49	42	59	111	111	111	111
2	12	320	42	55	46	65	122	122	122	122
3	16	420	55	71	59	83	155	155	155	155
4	19	490	65	83	69	95	181	181	181	181
5	23	590	81	101	83	111	211	211	211	211
6	28	720	101	122	101	133	251	251	251	251
7	32	810	111	133	111	145	281	281	281	281
8	36	900	122	145	122	157	311	311	311	311
9	40	990	133	157	133	169	341	341	341	341
10	45	1120	145	169	145	181	371	371	371	371
11	50	1260	157	181	157	193	401	401	401	401
12	56	1440	169	193	169	205	431	431	431	431

Ld = LONGITUD DE DESARROLLO Ld = LONGITUD DE TRABAJO RECTO EN GANCHOS A 90°
Ll = LONGITUD DE TRABAJO RECTO EN GANCHOS A 180°
Ll = LONGITUD DE ANCLAJE Ll = RADIO MIN. CURVATURA

proyecto:
UNIDAD TECNOLÓGICA DE ESTUDIOS AGROPECUARIOS EN ZINACANTÉPEC, EDO. DE MÉX.

tipo: **ESTRUCTURAL**

contiene: **BIBLIOTECA**

presenta: **EDGAR A. PALLARES EL GUERRA**
director: **ARO. THIERRY AGUILERA DAVID**

escala: **INDICADA**
acotaciones: **metros**
fecha: **sep 2011**

E-01

NOTAS GENERALES

1. TODAS LAS ACOTACIONES SON EN METROS.
2. TODOS LOS NIVELES ESTÁN INDICADOS EN METROS.
3. NO DEBE HABER CARGA A CARGA DIRECTAMENTE DE ESTE PLANO.
4. LAS COTAS INDICADAS SIEMPRE SON A PAÑOS O A EJE.
5. EL CONTENIDO DE ESTE PLANO SERÁ REVISADO Y COMPLEMENTADO CON TODOS LOS PLANOS DEL PROYECTO ANEXO TECNICO ASI COMO LOS COMPONENTES Y LOS PROYECTOS DE INSTALACIONES PRINCIPALES.
6. EL USO DE ESTE PLANO ES EXCLUSIVO PARA LOS TRABAJOS DE LA DISEÑADORA/QUÉ INDICA SU CONTENIDO.
7. TODAS LAS COTAS INDICADAS DEBEN AL DIBUJO.

NOTAS DE PROYECTO

- EL DISEÑO DE LOS BIODIVERSOS SE HARÁ MEDIANTE CASQUILLOS DE 18 mm Ø DE PLOMO DE 3 mm DE ESPESOR FORMADOS EN EL PISO, SE BARNICARÁ CON UNA CAPA CON UN ANCHO MÁXIMO DE 20 mm COLOCANDO UNA BARRA DE ACERO PARA ASESORIA LA TASA.
- EL MUEBLE SE FIRMARÁ FORMANDO DE PISAS A LOS TABULETES DE PISO, BUPO TRADOS EN EL PISO.
- SE ACOPLARÁ Y SE AJUSTARÁ EL PISO DE PLOMO CON EL PISO Y LA JUNTA "PROHIBIT".
- SE COLOCARÁ Y SE BARNICARÁ LA TASA, VERIFICANDO ADECUADO Y HORIZONTALIDAD.
- EL TANGENTE DE INCLINACIÓN DEBEN SER LA TASA, PARA EL HOMBRE DE AGUA, PARA LA REGULACIÓN DE LOS NIVELES DE DISEÑO DEBEN DE SER PARA LOS NIVELES DE 2 DE.
- TODAS LAS TUBERÍAS DEBEN SER DE PIPERADO CON LOS DIÁMETROS INDICADOS.
- EL ALMO DE BARRA DE LA COLUMNARIA DE VENTILACIÓN DEBEN ESTAR 1.50m POR ENCIMA DEL NIVEL DE 2 DE LA COLUMNARIA.
- LA DISTANCIA ENTRE BIODIVERSOS NO SERÁ MENOR A 1.0m.
- TODAS LAS PENDIENTES SERÁN DEL 1% Y DEBERÁN EVITARSE EN CONTRA FLUJO.
- LAS AGUAS SERÁN DE SER DRENAJADAS POR LAS PENDIENTES DE INCLINACIÓN Y BIODIVERSOS LAS AGUAS SERÁN LAS COMPONEN LAS BIODIVERSOS EN LAVADOS, TUBERÍAS, FREGADEROS Y BARRAS DE LAS AGUAS PARA SER REFORMADAS LAS TUBERÍAS DE AGUAS SERÁN PARA EFECTO DE LA BIODIVERSOS A LA PLANTA DE TRATAMIENTO CORRESPONDIENTE.
- TODOS LOS INDICADORES DEBEN TENER CONEXIÓN A LA COLUMNARIA DE VENTILACIÓN.
- ESTA PROYECTO EL O DE DISEÑO DE PIPERADO HORIZONTAL DEBEN SER DE 2 DE PIPERADO EN LOS CASOS DE VENTILACIÓN HORIZONTAL Y SEVERA SI ESTA FERMADO EL LUGO DE FIBRAS A PIPERADO.

SIMBOLOGÍA

- PARA LA CLASIFICACIÓN DE LINEAS CONCRETO Fc=250 kg/cm²
- ACERO DE REFUERZO CONT=4200 kg/cm²
- LAS COTAS DE ENTREGA Y ADELTA SERÁN A BASE DE LOS ACEROS EN LA BARRA (20) Y CAL 24 COLOCAR LA COLUMNARIA EN LA COLUMNARIA DE 200 kg/cm²
- EL TAMAÑO MÁXIMO DEL GRABADO DEBEN SER DE 2%.
- TODAS LAS ACOTACIONES, PAÑOS, EJE Y NIVELES, DEBEN VERIFICAR CON LOS PLANOS ADICIONALES.
- EN LOS DIBUJOS DE LOS DIFERENTES ELEMENTOS DE LAS ESTRUCTURAS DEBEN SER LAS COTAS DE LA ESCALA DEL REFUERZO EN LA CAPA DE COMPRESIÓN DE LOSACERO SEER CON MALLA ELECTROSOLDADA 6/6/4.

proyecto:
UNIDAD TECNOLÓGICA DE ESTUDIOS AGROPECUARIOS EN ZINACANTEPEC, EDO. DE MÉX.

tipo:
ESTRUCTURAL

contiene:
BIBLIOTECA

presenta:
TABULISTAS

autor:
EDGAR A. PALLARES EL GUERA

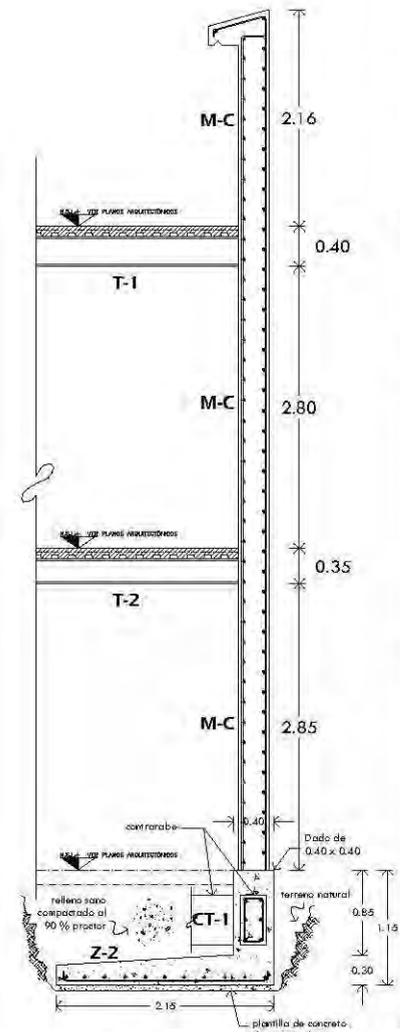
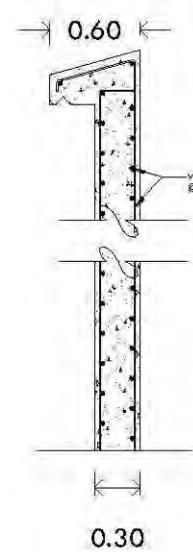
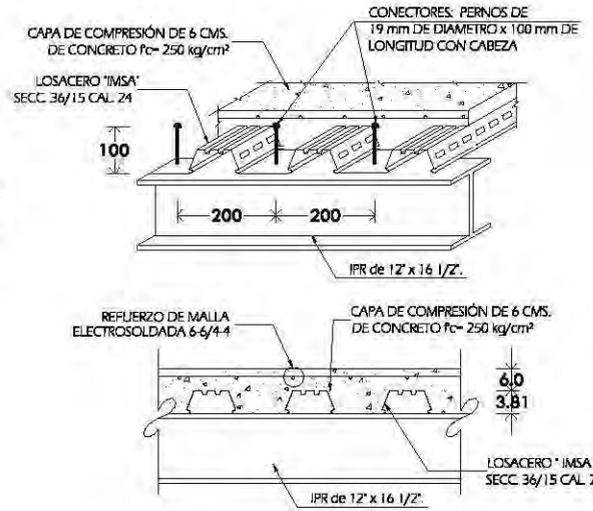
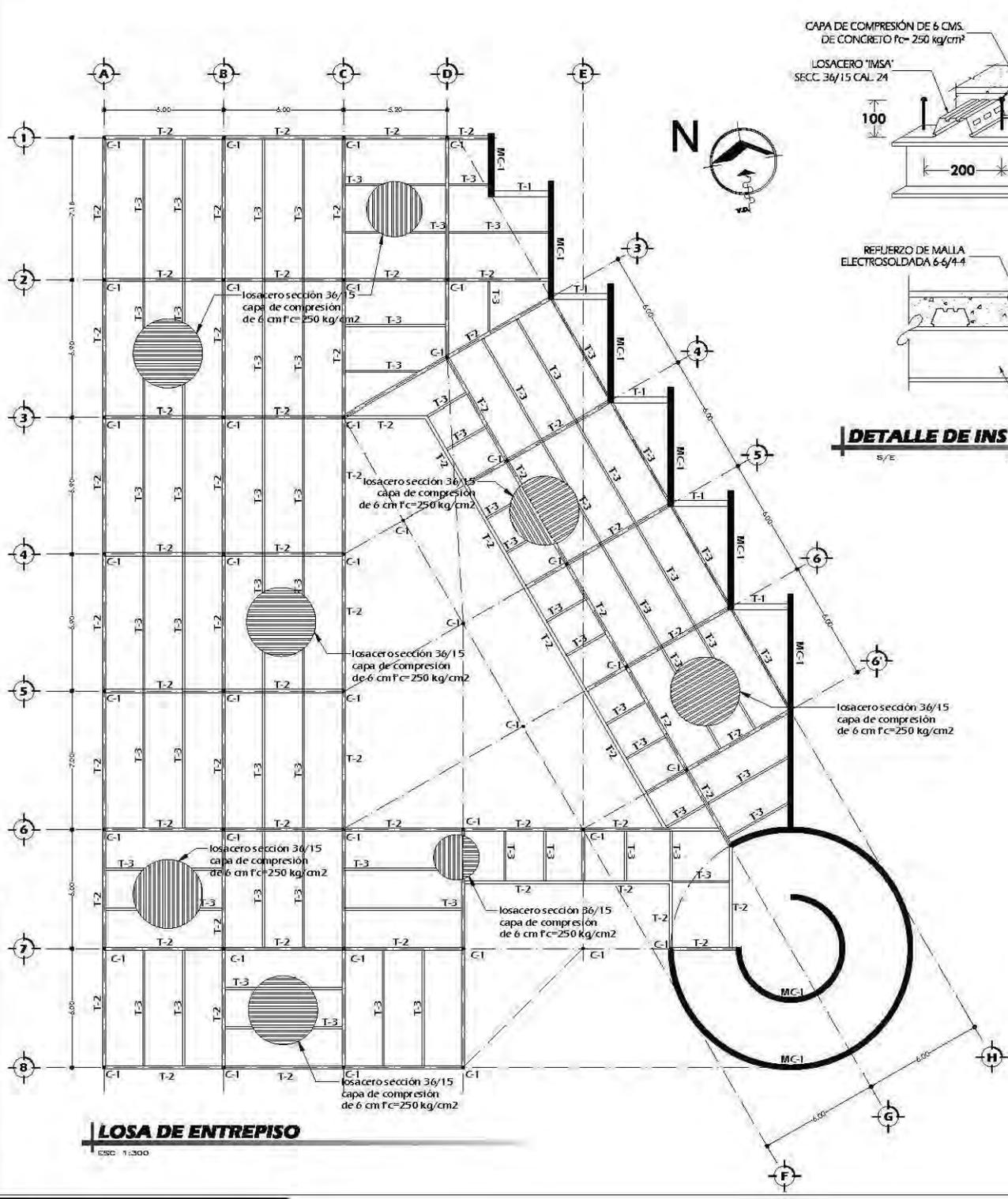
asesor:
ARO. THIERRY AGUILERA DAVID

escala:
INDICADA

acotaciones:
metros

fecha:
sep. 2011

E-02



PERFILES

COLUMNA C-1 Tubo circular 1001 6" oed 80 Acero a-36 D _o =4200 kg/cm ²	TRABE T-1 Viga IPR 12' x 16 1/2" IPR P=28.7 kg/cm ² Acero a-36 I _y =4200 kg/cm ²	TRABE T-2 Viga IPR 17' x 21" IPR P=33.4 kg/cm ² Acero a-36 I _y =4200 kg/cm ²	TRABE T-3 Viga IPR 6' x 11" IPR P=13.4 kg/cm ² Acero a-36 I _y =4200 kg/cm ²
---	--	--	---

NOTAS GENERALES

1. TODAS LAS ACOTACIONES SE TENDRÁN INDICADAS EN METROS.
2. TODOS LOS NIVELES ESTÁN INDICADOS EN METROS.
3. NO DEBERÁN TOMARSE COTAS A ESCALA ORIENTATIVAMENTE DE ESTE PLANO.
4. LAS COTAS INDICADAS SIEMPRE SON A PANDOS O A EJE.
5. EL CONTENIDO DE ESTE PLANO SERÁ SER VÁLIDO Y COMPLEMENTADO CON TODOS LOS PLANOS DEL PROYECTO A MENOS QUE SE INDIQUE ASÍ EN LOS COMPONENIENTES A LOS PROYECTOS DE LAS ALACIONES PRINCIPALES.
6. EL USO DE ESTE PLANO ES EXCLUSIVO PARA LOS TRABAJOS DE LA DISEÑACIÓN INDICADA Y SU CONTENIDO.
7. TODAS LAS COTAS INDICADAS DEPENDEN AL DIBUJO.

NOTAS DE PROYECTO

- EL DISEÑO DE LOS RODEROS SE HARÁ MEDIANTE CASQUILLOS DE 18 mm Y DE PLOMO DE 3 mm DE ESPESOR FORMADOS SOB EL PISO. SE BARRIARÁ UNA CUBA CON UN ANCHO MÍNIMO DE 20 cm COLOCANDO UNA BARRA DE ACERO PARA ASEQUIR LA TUBA.
- EL MUEBLE SE HARÁ FORMANDO DE PISAS A LOS TABULETES DE PLOMO BUPO TRADOS EN EL PISO.
- SE ACOPLARÁ Y SE AJUSTARÁ PARA EL PISO DE PLOMO CON EL PISO Y LA JUNTA "PROHIBIT".
- SE COLOCARÁ Y SE BARRIARÁ LA TUBA, TENDRÁNDOSE ADECUADO Y HORIZONTALIDAD.
- EL TANGUE DE INGLADO TENDRÁ UN SISTEMA CUAL PARA EL HORNO DE AGUA PARA LA REGULACIÓN DE LOS GASES LA DECIMA SERA DE 0.17 PARA LAS UNIDADES SERA DE 2.8E.
- TODAS LAS TUBERIAS SERÁN CUPIA ADECUANDO LOS DIAMETROS INDICADOS.
- EL ANCHO DE ANE DE LA COLUMNARIA DE VENTILACION DEBERÁ SER 1.50 m POR BARRICA DEL NIVEL DE 42.55 m COTADO AL NIVEL.
- LA DISTANCIA ENTRE ASISTENTES NO SERÁ MAYOR A 1.9 m.
- TODAS LAS PREDERES SERÁN DEL 2% Y DEBERÁN EVITARSE Y DEBERÁN EN CONTRA PUNTO.
- LAS AGUAS SERÁN DE SER DRENAJADAS POR LAS PREDERES DE INGLADO Y TUBERIAS RODEROS LAS AGUAS SERÁN LAS COMPONEN LAS ENCLAVADAS EN LAVABOS, TUBAS, FRIGIDEROS Y SERA DE LAS AGUAS PLUVIALES SE ENTUBARÁN A LAS TUBERIAS DE AGUAS SERA DE PARA EFECTO DE SU RECONSTRUCCIÓN A LA PLANTA DE TRATAMIENTO CORRESPONDIENTE.
- TODOS LOS EXPLICADOR DEBERÁN TENER CONEXIÓN A LA COLUMNARIA DE VENTILACION.
- SERA PROHIBIDO EL USO DE CERRILLOS DE 1/2" EN EL PLANO HORIZONTAL DEBERÁN SER DE 1/2" EN LOS CALIBRES DE VENTILACION HORIZONTAL Y SE TENDRÁ SIEMPRE REMATADO EL BORDO DE PISAS A 1/2".

SIMBOLOGÍA

- PARA LA CAMBIACIÓN DESE EN EL PISO CONCRETO 10-20 (1000 kg/cm²)
- ACERO DE REFUERZO CON FY=4200 kg/cm²
- LAS LOSAS DE ENTREPIED Y AZOTEA SERÁN A BASE DE LOSACEROS, A MENOS QUE SE INDIQUE EN CUALQUIER CASO DE LOSACEROS DE 6 CM DE ESPESOR CON UN F'c=250 kg/cm²
- EL TAMAÑO MÁXIMO DELA ARMADURA DEBEN DE SER DE 1/4"
- TODAS LAS ACOTACIONES, PANDOS, PISOS, EJE Y NIVELES, DEBERÁN VERIFICAR SE CON LOS PLANOS ANTERIORES.
- EN LOS DIBUJOS DE LOS DIFERENTES ELEMENTOS ESTRUCTURALES SE HARÁN LAS COTAS DEBEN LA ESCALA DEL REFERIR EN LA CUBA DE COMPRESIÓN DE LOSACERO SERA CON LA ESCALA DE 1:200.

proyecto: **UNIDAD TECNOLÓGICA DE ESTUDIOS AGROPECUARIOS EN ZINACANTEPEC, EDO. DE MÉX.**

tipo: **ESTRUCTURAL**

contiene: **BIBLIOTECA**

presentado por: **EDGAR A. PALLARES EL GUERA**

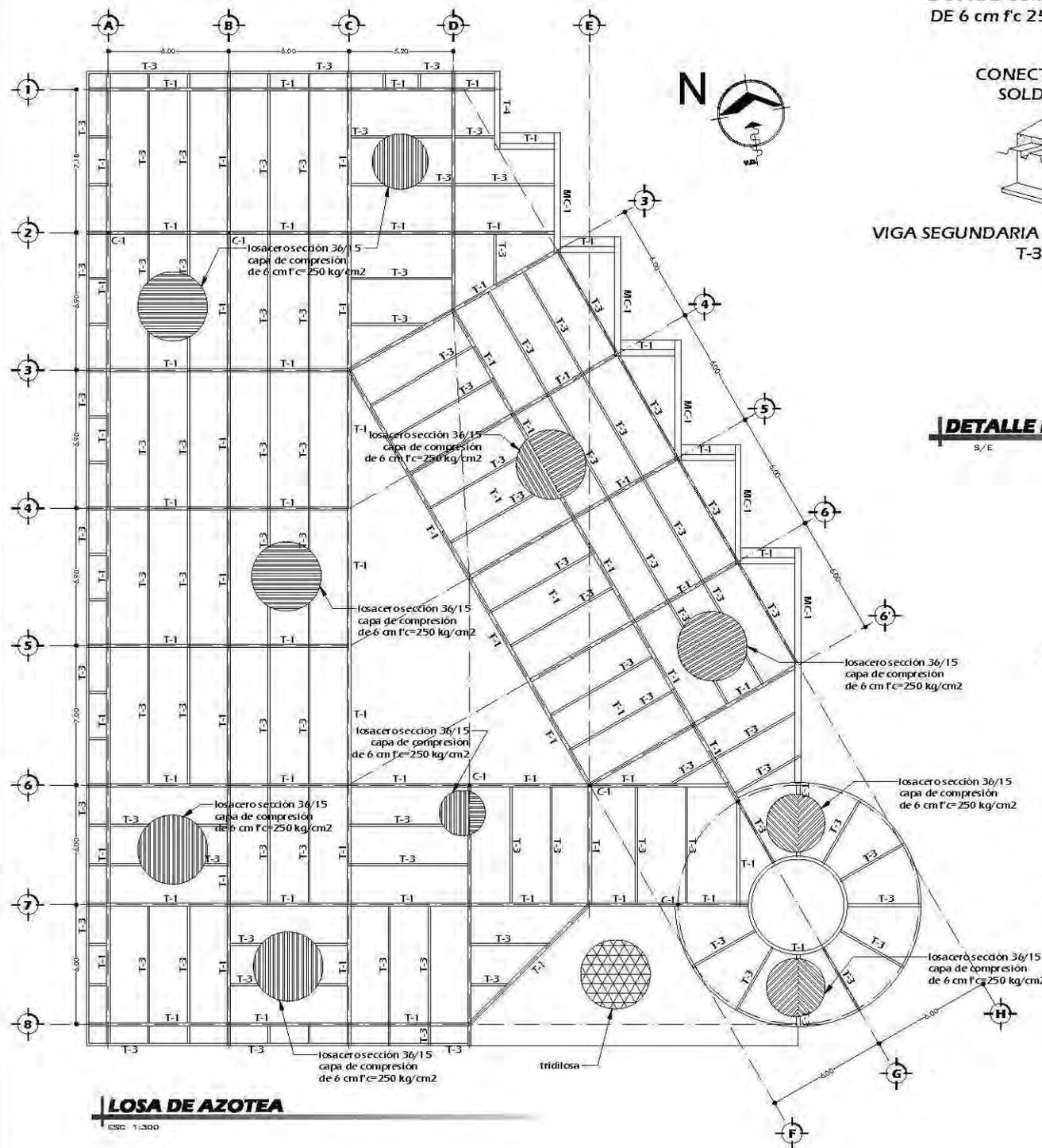
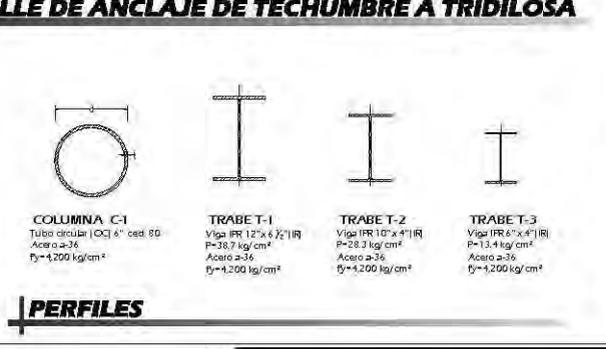
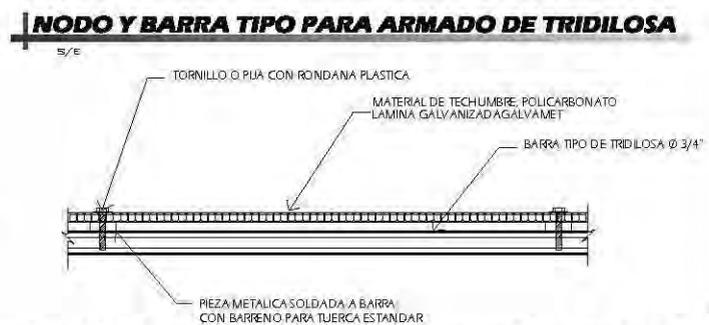
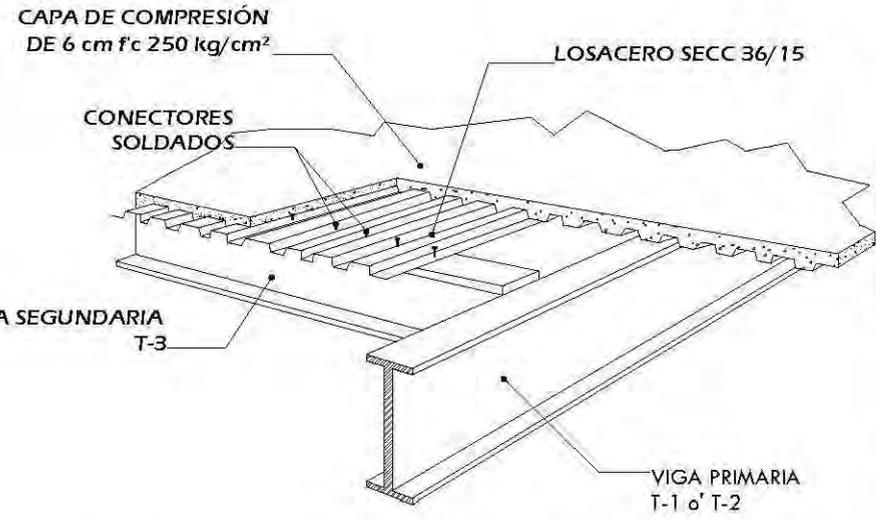
autor: **ARO. THIERRY AGUILERA DAVID**

escala: **INDICADA**

acotaciones: **metros**

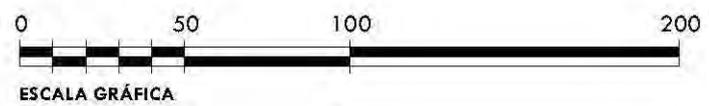
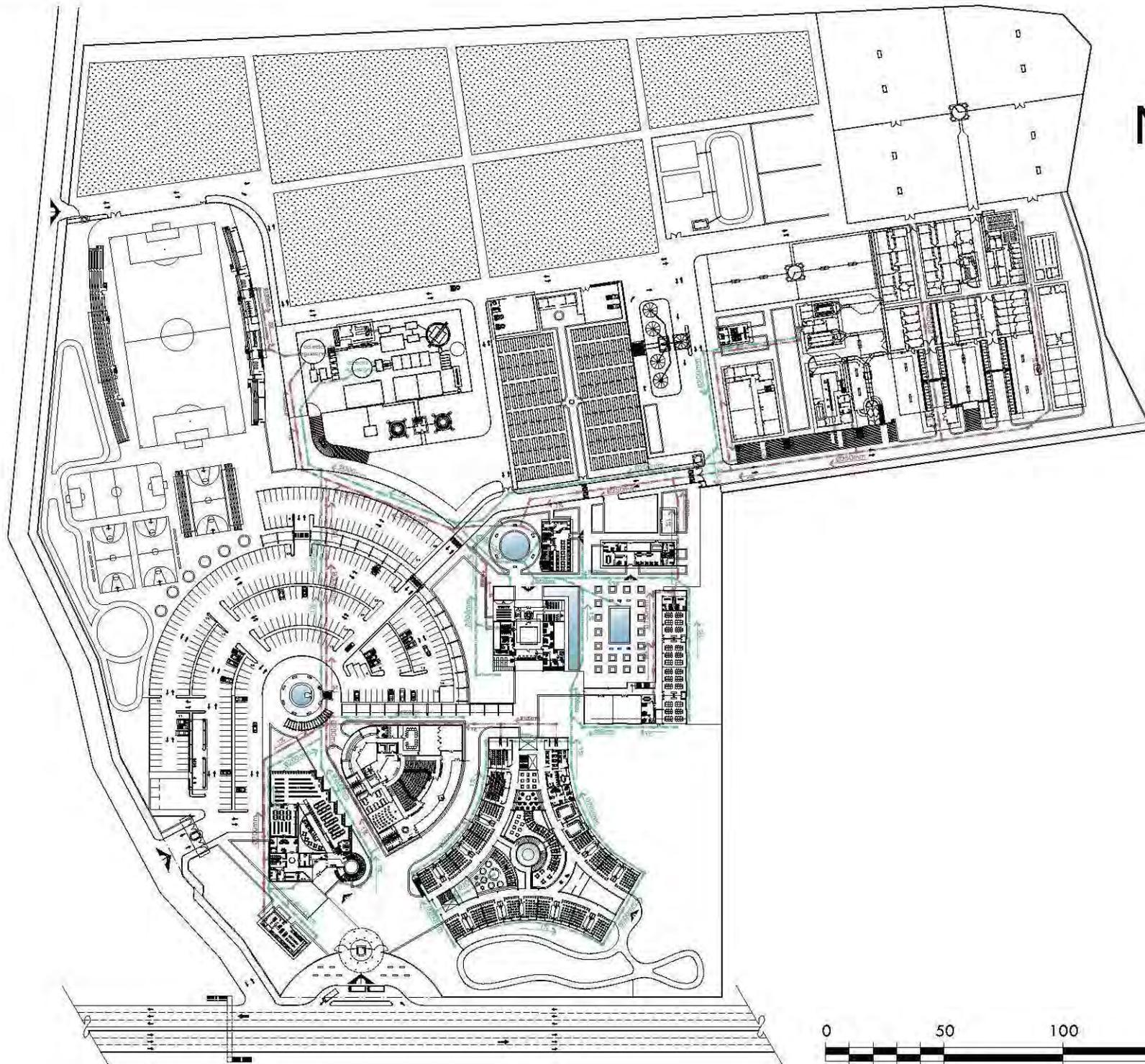
fecha: **sep. 2011**

E-03



PLANOS DE INSTALACIONES







**UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE MÉXICO**
FACULTAD DE ESTUDIOS
SUPERIORES ACATLÁN

LOCALIZACIÓN



19°17'56" N
99°44'45" O

Boulevard Lic. Adolfo López
Mérida,
Col. Ojuelo,
Zinacantan,
Edo. de Méx.

NOTAS GENERALES

1. TODAS LAS ACOTACIONES SON EN METROS.
2. TODOS LOS NIVELES ESTÁN INDICADOS EN METROS.
3. NO DEBERÁN TOMAR RECTAS A ESCALA DIRECTAMENTE DE ESTE PLANO.
4. LAS COTAS INDICADAS SIEMPRE SON A PÁNOS O A EMB.
5. EL CONTENIDO DE ESTE PLANO SERÁ SERVIR COMO Y COMPLEMENTACIÓN A TODOS LOS PLANOS DEL PROYECTO ARQUITECTÓNICO ASÍ COMO A LOS COMPONENTES DE LAS RELACIONES PRINCIPALES.
6. EL USO DE ESTE PLANO ES EXCLUSIVO PARA LOS TRABAJOS DE LA DISCIPLINA QUE INDICA SU CONTENIDO.
7. TODAS LAS COTAS INDICADAS DEBEN AL DIBUJO.

NOTAS DE PROYECTO

- EL DISEÑO DE LOS PISOS DEBEN SER HECHO CON UN ESPESOR DE 10 CM Y DEBEN SER FORMADOS CON EL USO DE BLOQUES DE CEMENTO CON UN ANCHO MÁXIMO DE 20 CM COLOCANDO UNA JUNTA DE PEQUEÑA PARA ASESORIA TOTAL.
- EL MUEBLE SE HA FORMADO DE PISO A LOS TABLEROS DE PISO BUENO TRAZADO EN EL PISO.
- SE ACOPLARÁ Y SE AJUSTARÁ AL PISO DE PISO CON EL PISO Y LA JUNTA "PROHIBIDA".
- SE COLOCARÁ Y SE TENDRÁ LA TUBERÍA VERIFICADA HORIZONTAL Y HORIZONTALIDAD.
- EL TANGENTE DE CUBIERTO TENDRÁ UNA TUBERÍA CUAL PARA EL AHORRO DE AGUA PARA LA REGULACIÓN DE CUBIERTO LA DISEÑO DE LA TUBERÍA DE AGUA PARA LA REGULACIÓN DE CUBIERTO.
- TODAS LAS TUBERÍAS DEBEN SER HECHO CON LOS DIÁMETROS INDICADOS.
- EL ALMO DE AIRE DE LA COLUMNA DE VENTILACIÓN DEBERÁ ESTAR A 1.80M POR ENCIMA DEL NIVEL DE 0.00 DEL COLUMNARIO.
- LA DISTANCIA ENTRE REGISTROS NO DEBERÁ SER MENOR A 1.50M.
- TODAS LAS PENDIENTES DEBEN SER DEL 1% Y DEBERÁN EVITARSE EN CERRAJOS.
- LAS AGUAS SERÁN DE SER DETERMINADAS POR LAS PENDIENTES DE CUBIERTOS Y TUBERÍAS LAS AGUAS QUE SE COMPONEN EN LAS TUBERÍAS EN LAVABOS, TUBERÍAS, FRIGIDIFEROS Y SERVIDORES LAS AGUAS PLUVIALES SE ESTIMARÁN A LAS TUBERÍAS DE AGUAS GRIS PARA EFECTO DE SU REPARTICIÓN A LA PLANTA DE TRATAMIENTO CORRESPONDIENTE.
- TODOS LOS INDICADORES DEBERÁN TENER CONEXIÓN A LA COLUMNA DE VENTILACIÓN.
- EN LA PROYECTO EL LEO DE CUBIERTO DE 100 MM EN EL PLANO HORIZONTAL DEBEN SER DE 100 MM EN LOS CAMBIOS DE VENTILACIÓN HORIZONTAL Y VENTILACIÓN VERTICAL, PERMITIENDO EL LEO DE FIBRAS A 100.

SIMBOLOGÍA

- Red de aguas negras
- Red de aguas grises y pluviales
- Registro sanitario
- Registro de alcantarilla
- 100mm Dirección de flujo y diámetro de tubería
- 200mm Dirección y porcentaje de pendiente
- Flujo de aguas negras
- Flujo de aguas grises
- Flujo de aguas tratadas

DIMENSIONES MÍNIMAS DE REGISTROS PARA DIFERENTES PROFUNDIDADES	
DISPONCIÓN	DIMENSIÓN
Para una profundidad de hasta 1.00 mts.	0.40 X 0.60 MTS.
Para una profundidad de 1.01 hasta 1.50 mts.	0.50 X 0.70 MTS.
Para una profundidad de 1.51 hasta 1.80 mts.	0.60 X 0.80 MTS.

proyecto:
UNIDAD TECNOLÓGICA DE ESTUDIOS AGROPECUARIOS EN ZINACANTAN, EDO. DE MÉX.

tipo:
INSTALACIÓN SANITARIA

contiene:
PLANTA DE CONJUNTO

TAQUICIA

presenta:
EDGAR A. PALLARES EL GUERA

autor:
ARO. THIERRY AGUILERA DAVID

escala:
1:2300

acotaciones:
metros

fecha:
sep. 2011

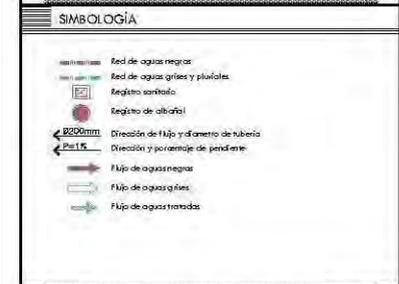
clave:
IS-01

NOTAS GENERALES

1. TODAS LAS COTACIONES SE TENDRÁN INDICADAS EN METROS.
2. TODOS LOS NIVELES SE TENDRÁN INDICADOS EN METROS.
3. NO DEBERÁN TOMARSE CORTA A ESCALA DIRECTAMENTE DE ESTE PLANO.
4. LAS COTAS INDICADAS SIEMPRE SON A PAÑOS O A EMB.
5. EL CONTENIDO DE ESTE PLANO SERÁ SER VERIFICADO Y COMPLEMENTADO CON TODOS LOS PLANOS DEL PROYECTO ARCHIVO TECNICO ASI COMO LOS COMPONENTES A LOS PROYECTOS DE RECALCULACIONES PRINCIPALES.
6. EL USO DE ESTE PLANO ES EXCLUSIVO PARA LOS TRABAJOS DE LA DISCIPLINA QUE INDICA SU CONTENIDO.
7. TODAS LAS COTAS INDICADAS INGERIR AL DIBUJO.

NOTAS DE PROYECTO

- EL DISEÑO DE LOS PROYECTOS SE HAN HECHO CASI TODOS DE 100mm Ø DE PLOMO DE 3mm DE ESPESOR FORMADOS EN EL PISO SE BARRIDO UNA CUBA CON UN ANCHO MÁXIMO DE 20cm COLOCANDO UNA JUNTA ESPECIAL PARA ASESERARLA TODA.
- EL ALAMBRE SE HA FORMADO DE PASTA A LOS TAJETES DE PLOMO BUPO TRADOS EN EL PISO.
- SE ACOPLARÁ Y SE AJUSTARÁ AL PISO DE PLOMO CON EL PISO Y LA JUNTA "PROHIBIT".
- SE COLOCARÁN Y SE TENDRÁN LA TAMA, TENDRÁNDOSE ALINEADO Y HORIZONTALIDAD.
- EL TANQUE DE INCLINADO TENDRÁ UNES TAMA CUAL PARA EL AHORRO DE AGUA PARA LA RECALCULACION DE TODOS LA DECIMAS DE M DE EL PARA LIGEROS SERA DE 2 SE.
- TODAS LAS TUBERIAS SERAN DE PIPER PARA INDICAR LOS DIAMETROS INDICADOS.
- EL ALAMBRE DE AME DE LA COLUMNA DE VENTILACION DEBERA ESTARA 1.50m POR ENCIMA DEL NIVEL DE 42.00m COLOCARUNA.
- LA DISTANCIA ENTRE REGISTROS NO SERA MAYOR A 1.00m.
- TODAS LAS PENDIENTES SERAN DEL 2% Y DEBERAN EVITARSE EN CONTRA FLUJO.
- LAS AGUAS SERAN DE SER DETERMINADO POR LAS PENDIENTES DE INCLINACIONES Y MANIOBRAS LAS AGUAS GRIS DE LAS COMPONENTES EN LAVABOS, TUBAS, FREGADEROS Y SERA DE LAS AGUAS PLUVIALES SE ENTUBARÁN A LAS TUBERIAS DE AGUAS GRIS PARA EFECTO DE SU RECALCULACION A LA PLANTA DE TRATAMIENTO CORRESPONDIENTE.
- TODOS LOS EXPLICADORES DEBERAN TENER CONEXION A LA COLUMNA DE VENTILACION.
- EN LA PROXIMIDAD DEL LUGAR DE COCIDA DE PIPER EN EL PLANO HORIZONTAL DEBERA SER DE 4" EN LOS CABLES DE VENTILACION HORIZONTAL Y 2" EN LA VERTICAL PERMITIENDO EL LUGO DE FIBRAS A 4".



DIMENSIONES MÍNIMAS DE SECCIONES PARA DIFERENTES PROFUNDIDADES	
DISPONCIÓN	DIMENSION
Para una profundidad de hasta 1.00 mts.	0.40 X 0.60 MTS
Para una profundidad de 1.01 hasta 1.50 mts.	0.50 X 0.70 MTS
Para una profundidad de 1.51 hasta 1.80 mts.	0.60 X 0.80 MTS

proyecto:
UNIDAD TECNOLÓGICA DE ESTUDIOS AGROPECUARIOS EN ZINACANTEPEC, EDO. DE MÉX.

tipo:
INSTALACION SANITARIA

contiene:
PLANTA DE TRATAMIENTO

presenta:
EDGAR A. PALLARES EL GUERA

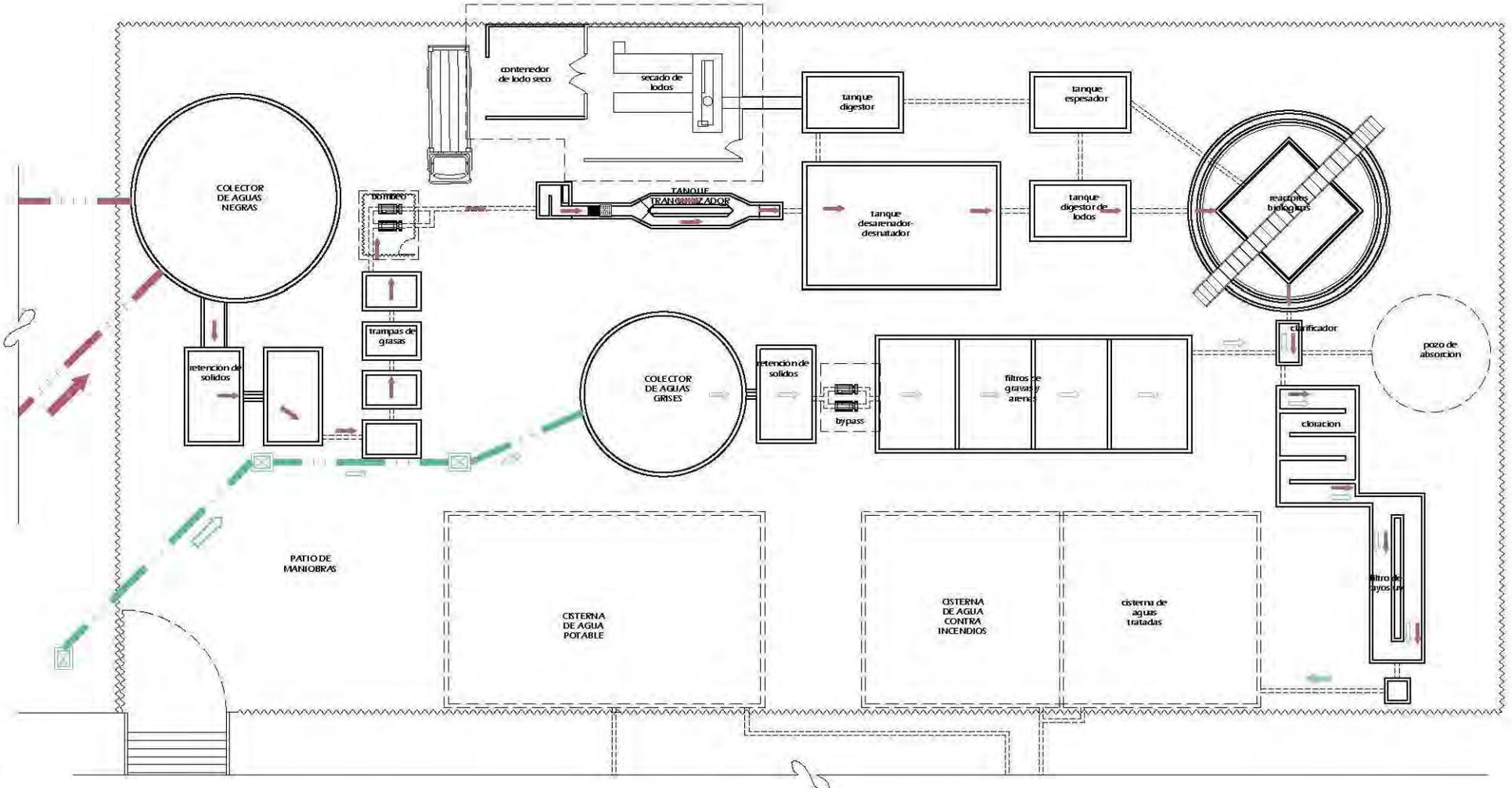
asesor:
ARO. THIERRY AGUILERA DAVID

escala:
1:300

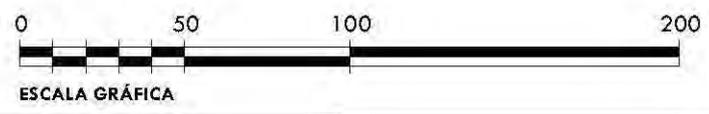
acotaciones:
metros

fecha:
sep. 2011

clave:
IS-02



PLANTA ESC. 1:300





- NOTAS GENERALES
1. TODAS LAS ACOTACIONES SE DAN EN METROS.
 2. TODOS LOS NIVELES ESTÁN INDICADOS EN METROS.
 3. NO DEBE TOMARSE EN CUENTA LA COTA OROGRAFICA DE ESTE PLANO.
 4. LAS COTAS INDICADAS SIEMPRE SON A PANDOS O A BSB.
 5. EL CONTENIDO DE ESTE PLANO SERIA VERIFICADO Y COMPLEMENTADO CON TODOS LOS PLANOS DEL PROYECTO PARA EFECTOS DE COTAS Y DE COMPROMISOS Y A LOS PROYECTOS DE LAS INSTALACIONES PRINCIPALES.
 6. EL USO DE ESTE PLANO ES EXCLUSIVO PARA LOS TRABAJOS DE LA DISCIPLINA QUE INDICA SU CONTENIDO.
 7. TODAS LAS COTAS INDICADAS DEBEN ALERZAR.

- NOTAS DE PROYECTO
- EL DISEÑO DE LOS BIODIGESTORES SE HAN HECHO EN CASQUILLOS DE 180mm DE DIAMETRO Y DE FONDO DE 300mm DE FONDO FORMADOS EN EL PISO DE FONDO UNIFORME CON UN ANCHO MÍNIMO DE 200mm COLOCANDO UNA BARRA DE ACERO EN LA SUPERFICIE DE LA TAPA.
 - EL MATERIAL PARA EL FONDO DE PISO A LOS TUBOS DE FONDO BUENO EN EL PISO.
 - SE ACOPLAN Y SE AJUSTAN PARA EL FONDO CON EL PISO Y LA JUNTA PROHIBIENDO EL ESCOBAO Y SE BARRAN LA TAPA, VERIFICANDO ANTERIORMENTE Y HOROSONTALIDAD.
 - EL TUBO DE INGRESO TIENE UNA TUBERÍA QUE PARA EL ALMOZAR DE AGUA PARA LA EVACUACIÓN DE LOS GASES LA DISCRECIÓN DE LA TUBERÍA DE AGUA DE 2" DE DIAMETRO.
 - TODAS LAS TUBERÍAS DEBEN SER DE ACERO INOXIDABLE O DE ALUMINIO.
 - EL MATERIAL DE LA COLUMNA DE VENTILACIÓN DEBE SER ALTA 1.50m POR ENCIMA DEL NIVEL DE VENTILACIÓN.
 - LA DENOMINACIÓN DE LOS BIODIGESTORES DEBE SER LA SIGUIENTE: BIODIGESTOR DE TIPO A Y B.
 - TODOS LOS BIODIGESTORES DEBEN DE TENER UN VENTILADOR EN LA COLUMNA DE VENTILACIÓN.
 - LAS AGUAS RESIDUALES DEBEN SER EVACUADAS EN LA COLUMNA DE VENTILACIÓN Y SE DEBE DEBER LAS AGUAS RESIDUALES EN LA COLUMNA DE VENTILACIÓN, TUBERÍA, FIBRAS Y BARRAS DE ACERO PARA EVACUAR LAS TUBERÍAS DE AGUAS RESIDUALES PARA EVACUACIÓN DE LOS GASES EN LA COLUMNA DE VENTILACIÓN.
 - TODOS LOS BIODIGESTORES DEBEN SER EVACUADOS EN LA COLUMNA DE VENTILACIÓN.
 - EN LA PROYECCIÓN DE LOS BIODIGESTORES DEBEN SER EVACUADOS EN LA COLUMNA DE VENTILACIÓN.
 - EN LA PROYECCIÓN DE LOS BIODIGESTORES DEBEN SER EVACUADOS EN LA COLUMNA DE VENTILACIÓN.

SIMBOLOGÍA

	Nivel de aguas negras
	Nivel de aguas grises y pluviales
	Registro sanitario
	Registro de alcantarilla
	Dirección de flujo y diámetro de tubería
	Dirección y porcentaje de pendiente
	Tubo de aguas negras
	Tubo de aguas grises
	Tubo de aguas pluviales

INDICACIONES TÉCNICAS DE BIODIGESTORES PARA DEPÓSITOS

DISPOSICIÓN	DIMENSIÓN
Para una profundidad de hasta 1.00 mts.	0.40 X 0.60 MTS.
Para una profundidad de 1.01 hasta 1.50 mts.	0.50 X 0.70 MTS.
Para una profundidad de 1.51 hasta 1.80 mts.	0.60 X 0.80 MTS.

proyecto:
UNIDAD TECNOLÓGICA DE ESTUDIOS AGROPECUARIOS EN ZINACANTEPEC, EDO. DE MÉX.

tipo:
INSTALACIÓN SANITARIA

contenido:
DETALLES EXTERIORES

ARQUITECTURA

presenta:
EDGAR A. PALLARES EL GUERRA

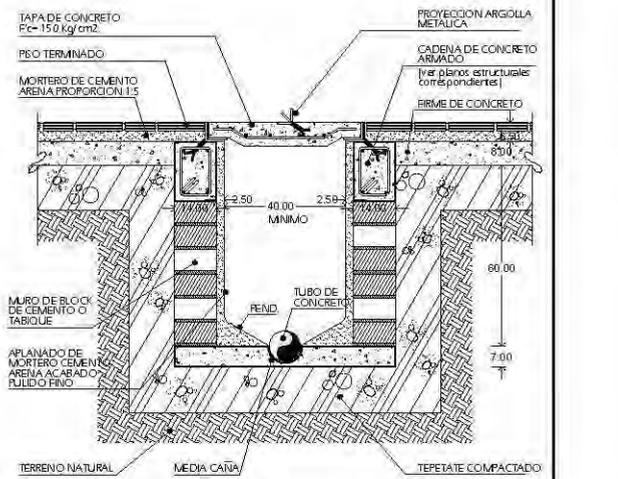
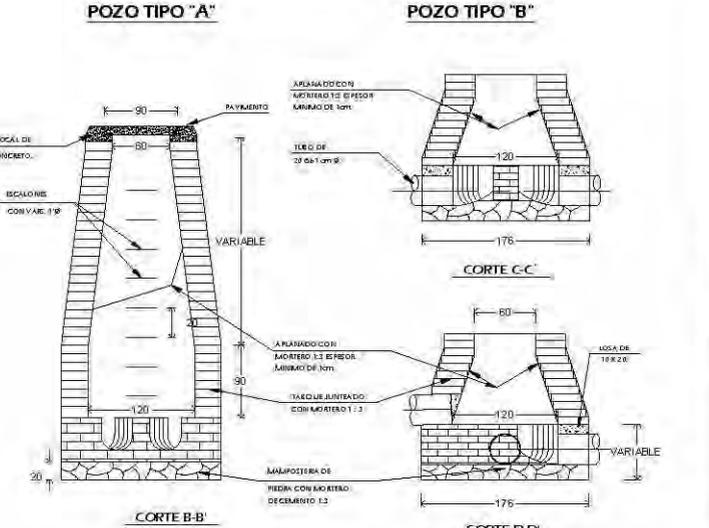
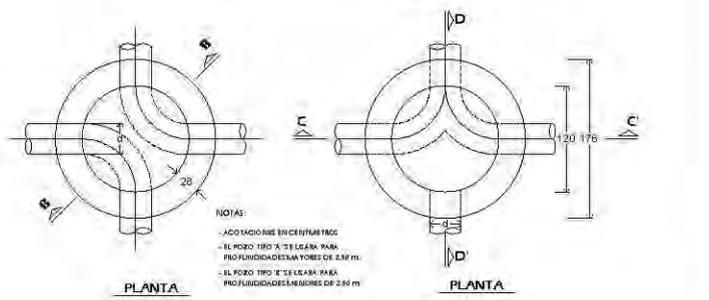
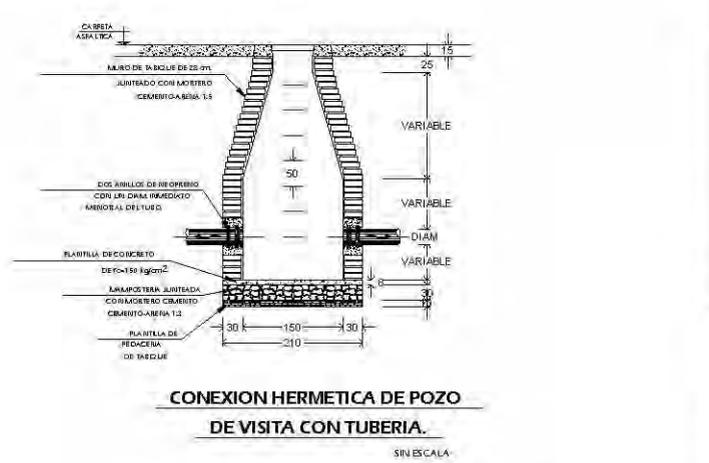
elabora:
ARO. THIERRY AGUILERA DAVID

escala:
indicada

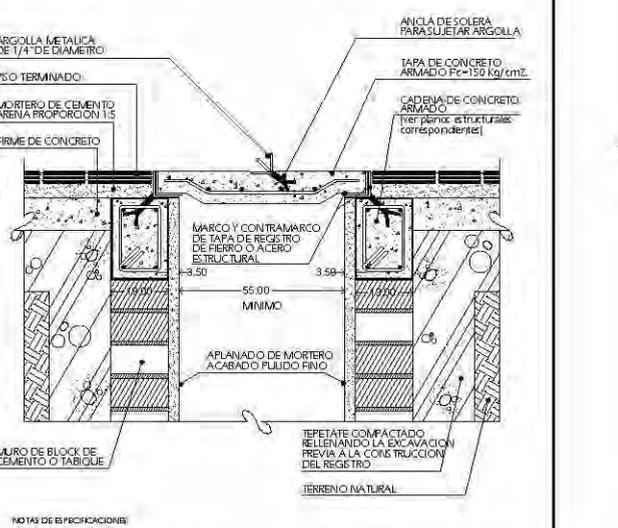
acotaciones:
metros

fecha:
sep. 2011

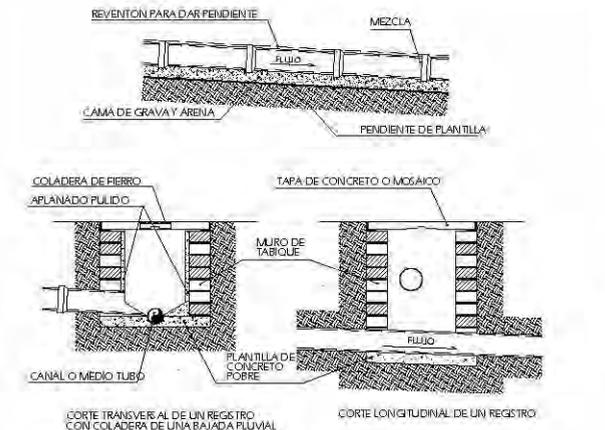
clave:
IS-03



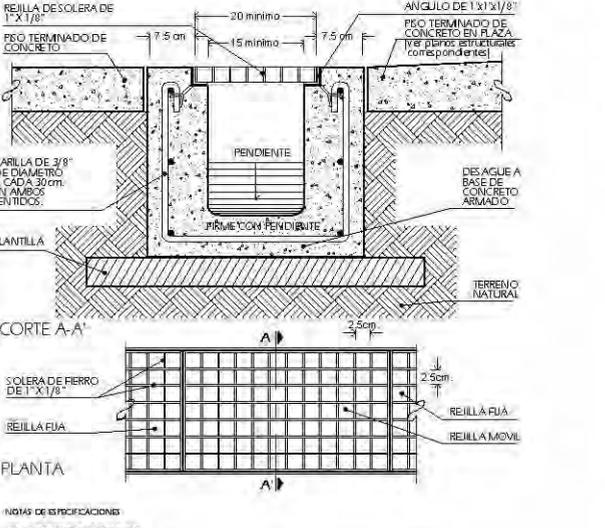
- REGISTRO PARA ALBATAIL
1. LA TUBERÍA SE COLOCARÁ CON LA CAMPANA HACIA ADELANTE Y SE IMPRIMIRÁ LA COLOCACIÓN DE AGUAS RESIDUALES HACIA ADELANTE DEL REGISTRO. REMOVIENDO ESPECIFICADA EN PROYECTO.
 2. LOS TUBOS DE BLOQUE DEBEN SER COLOCADOS CON UNO DE LOS LADOS DE LA TUBERÍA HACIA ADELANTE DEL REGISTRO.
 3. PARA LA INSTALACIÓN DE LAS TUBERÍAS SE COLOCARÁ UNA CAMA DE GRASA Y ARENA, TEPETATE, ETC. DEBIDAMENTE COMPACTADO.
 4. LA CAMPANA INTERIOR DE LAS RAJILLAS DEBE PRESENTAR UNA SUPERFICIE LISA Y RESISTENTE EN CASO DE SER DE BLOQUE O BARRAS DE CUBIERTA CON UNA APLICACIÓN DE MORTERO CEMENTO-ARENA EN PROPORCIÓN DE 1:3 EN LA SUPERFICIE DE LA CAMPANA INTERIOR DEL REGISTRO. TERMINADO FINO DE CEMENTO PULIDO CON JARRA METÁLICA.
 5. SOBRE EL FONDO DEL REGISTRO SE DEBE INSTALAR UNA BARRA DE ACERO DE 20 mm DE DIÁMETRO LA CUAL DEBE SER DE ACERO INOXIDABLE O DE ALUMINIO. LA BARRA DEBEN SER DE 40 cm DE LONGITUD. LA BARRA DEBEN SER DE 40 cm DE LONGITUD. LA BARRA DEBEN SER DE 40 cm DE LONGITUD.
 6. PARA REGISTROS CON PROFUNDIDADES MAYORES DE 1.50 m SE DEBE INSTALAR UNO O MÁS REGISTROS EN EL INTERIOR DEL REGISTRO DE CEMENTO EN LA SUPERFICIE DE LA CAMPANA INTERIOR DEL REGISTRO. EL REGISTRO DEBEN SER DE 40 cm DE DIÁMETRO Y DE 1.50 m DE ALTO. EL REGISTRO DEBEN SER DE 40 cm DE DIÁMETRO Y DE 1.50 m DE ALTO. EL REGISTRO DEBEN SER DE 40 cm DE DIÁMETRO Y DE 1.50 m DE ALTO.
 7. SE RECOMIENDA LAS BARRAS DE CEMENTO Y BARRAS DE ACERO EN LA SUPERFICIE DE LA CAMPANA INTERIOR DEL REGISTRO. DEBEN SER DE 40 cm DE DIÁMETRO Y DE 1.50 m DE ALTO. EL REGISTRO DEBEN SER DE 40 cm DE DIÁMETRO Y DE 1.50 m DE ALTO.



- NOTAS DE ESPECIFICACIONES
1. EL CASO DE QUE LA RAJILLA DEL REGISTRO SEA GRASA SE HARÁ DE MORTERO ARMADO Fc=150 kg/cm².
 2. LA TAPA DEBEN SER DE HIERRO O ACERO ESTRUCTURAL DE 1/4" DE DIÁMETRO Y DE 1.50 m DE ALTO. EL REGISTRO DEBEN SER DE 40 cm DE DIÁMETRO Y DE 1.50 m DE ALTO. EL REGISTRO DEBEN SER DE 40 cm DE DIÁMETRO Y DE 1.50 m DE ALTO.
 3. PARA REGISTROS DE BLOQUE DEBEN SER COLOCADOS EN LA SUPERFICIE DE LA CAMPANA INTERIOR DEL REGISTRO. EL REGISTRO DEBEN SER DE 40 cm DE DIÁMETRO Y DE 1.50 m DE ALTO. EL REGISTRO DEBEN SER DE 40 cm DE DIÁMETRO Y DE 1.50 m DE ALTO.
 4. LA TAPA DEBEN SER DE HIERRO O ACERO ESTRUCTURAL DE 1/4" DE DIÁMETRO Y DE 1.50 m DE ALTO. EL REGISTRO DEBEN SER DE 40 cm DE DIÁMETRO Y DE 1.50 m DE ALTO. EL REGISTRO DEBEN SER DE 40 cm DE DIÁMETRO Y DE 1.50 m DE ALTO.
 5. EN EL CASO DE QUE LA RAJILLA DEL REGISTRO SEA GRASA SE HARÁ DE MORTERO ARMADO Fc=150 kg/cm².
 6. LA TAPA DEBEN SER DE HIERRO O ACERO ESTRUCTURAL DE 1/4" DE DIÁMETRO Y DE 1.50 m DE ALTO. EL REGISTRO DEBEN SER DE 40 cm DE DIÁMETRO Y DE 1.50 m DE ALTO. EL REGISTRO DEBEN SER DE 40 cm DE DIÁMETRO Y DE 1.50 m DE ALTO.
 7. EN EL CASO DE QUE LA RAJILLA DEL REGISTRO SEA GRASA SE HARÁ DE MORTERO ARMADO Fc=150 kg/cm².
 8. LA TAPA DEBEN SER DE HIERRO O ACERO ESTRUCTURAL DE 1/4" DE DIÁMETRO Y DE 1.50 m DE ALTO. EL REGISTRO DEBEN SER DE 40 cm DE DIÁMETRO Y DE 1.50 m DE ALTO. EL REGISTRO DEBEN SER DE 40 cm DE DIÁMETRO Y DE 1.50 m DE ALTO.



- REGISTROS PARA ALBATAIL
1. LOS ALBATAIL QUE DEBEN SER COLOCADOS EN LA SUPERFICIE DE LA CAMPANA INTERIOR DEL REGISTRO. EL REGISTRO DEBEN SER DE 40 cm DE DIÁMETRO Y DE 1.50 m DE ALTO. EL REGISTRO DEBEN SER DE 40 cm DE DIÁMETRO Y DE 1.50 m DE ALTO.
 2. LOS ALBATAIL QUE DEBEN SER COLOCADOS EN LA SUPERFICIE DE LA CAMPANA INTERIOR DEL REGISTRO. EL REGISTRO DEBEN SER DE 40 cm DE DIÁMETRO Y DE 1.50 m DE ALTO. EL REGISTRO DEBEN SER DE 40 cm DE DIÁMETRO Y DE 1.50 m DE ALTO.
 3. PARA LA INSTALACIÓN DE LAS TUBERÍAS SE COLOCARÁ UNA CAMA DE GRASA Y ARENA, TEPETATE, ETC. DEBIDAMENTE COMPACTADO.
 4. LA TUBERÍA SE COLOCARÁ CON LA CAMPANA HACIA ADELANTE Y SE IMPRIMIRÁ LA COLOCACIÓN DE AGUAS RESIDUALES HACIA ADELANTE DEL REGISTRO. REMOVIENDO ESPECIFICADA EN PROYECTO.
 5. LOS TUBOS DE BLOQUE DEBEN SER COLOCADOS CON UNO DE LOS LADOS DE LA TUBERÍA HACIA ADELANTE DEL REGISTRO.
 6. PARA LA INSTALACIÓN DE LAS TUBERÍAS SE COLOCARÁ UNA CAMA DE GRASA Y ARENA, TEPETATE, ETC. DEBIDAMENTE COMPACTADO.

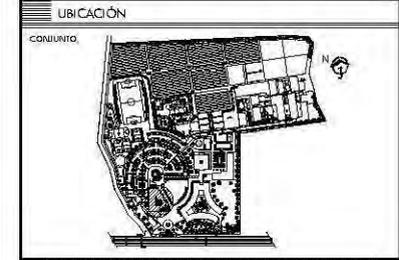


- NOTAS DE ESPECIFICACIONES
1. LA REJILLA DE LA SOLERA ESTÁ EN RELACIÓN CON EL DIÁMETRO DEL TUBO DE 20 cm. LA REJILLA DE LA SOLERA ESTÁ EN RELACIÓN CON EL DIÁMETRO DEL TUBO DE 20 cm. LA REJILLA DE LA SOLERA ESTÁ EN RELACIÓN CON EL DIÁMETRO DEL TUBO DE 20 cm.
 2. EN EL CASO DE QUE LA RAJILLA DEL REGISTRO SEA GRASA SE HARÁ DE MORTERO ARMADO Fc=150 kg/cm².
 3. LA TAPA DEBEN SER DE HIERRO O ACERO ESTRUCTURAL DE 1/4" DE DIÁMETRO Y DE 1.50 m DE ALTO. EL REGISTRO DEBEN SER DE 40 cm DE DIÁMETRO Y DE 1.50 m DE ALTO. EL REGISTRO DEBEN SER DE 40 cm DE DIÁMETRO Y DE 1.50 m DE ALTO.
 4. EN EL CASO DE QUE LA RAJILLA DEL REGISTRO SEA GRASA SE HARÁ DE MORTERO ARMADO Fc=150 kg/cm².
 5. LA TAPA DEBEN SER DE HIERRO O ACERO ESTRUCTURAL DE 1/4" DE DIÁMETRO Y DE 1.50 m DE ALTO. EL REGISTRO DEBEN SER DE 40 cm DE DIÁMETRO Y DE 1.50 m DE ALTO. EL REGISTRO DEBEN SER DE 40 cm DE DIÁMETRO Y DE 1.50 m DE ALTO.
 6. EN EL CASO DE QUE LA RAJILLA DEL REGISTRO SEA GRASA SE HARÁ DE MORTERO ARMADO Fc=150 kg/cm².
 7. LA TAPA DEBEN SER DE HIERRO O ACERO ESTRUCTURAL DE 1/4" DE DIÁMETRO Y DE 1.50 m DE ALTO. EL REGISTRO DEBEN SER DE 40 cm DE DIÁMETRO Y DE 1.50 m DE ALTO. EL REGISTRO DEBEN SER DE 40 cm DE DIÁMETRO Y DE 1.50 m DE ALTO.
 8. EN EL CASO DE QUE LA RAJILLA DEL REGISTRO SEA GRASA SE HARÁ DE MORTERO ARMADO Fc=150 kg/cm².
 9. LA TAPA DEBEN SER DE HIERRO O ACERO ESTRUCTURAL DE 1/4" DE DIÁMETRO Y DE 1.50 m DE ALTO. EL REGISTRO DEBEN SER DE 40 cm DE DIÁMETRO Y DE 1.50 m DE ALTO. EL REGISTRO DEBEN SER DE 40 cm DE DIÁMETRO Y DE 1.50 m DE ALTO.



NOTAS GENERALES

1. TODAS LAS ACOTACIONES SON INDICADAS EN METROS.
2. TODOS LOS NIVELES ESTÁN INDICADOS EN METROS.
3. NO DEBERÁN TOMARSE CORTA A ESCALA ORIENTALMENTE DE ESTE PLANO.
4. LAS COTAS INDICADAS SIEMPRE SON A PAÑOS O A SIS.
5. EL CONTENIDO DE ESTE PLANO SERÁ PARA SER VERIFICADO Y COMPLEMENTADO CON TODOS LOS PLANOS DEL PROYECTO ANEXO TECNICO ASÍ COMO LOS COMPONENTES Y PLANOS PRODUCTOS DE LAS FALCACIONES PRINCIPALES.
6. EL USO DE ESTE PLANO ES EXCLUSIVO PARA LOS TRABAJOS DE LA DISCIPLINA QUE INDICA SU CONTENIDO.
7. TODAS LAS COTAS INDICADAS RESPON AL DIBUJO.



NOTAS DE PROYECTO

- EL DISEÑO DE LOS MODULOS SE HARA MEDIANTE COLUMNOS DE 180MM Ø DE PLACAS DE 20MM DE ESPESOR FORRADO CON REJILLA ORIENTALMENTE PARA COLOCAR UN REJILLA ESPECIAL PARA ASISTIR A LA PAA.
- EL MATERIAL PARA FORMADO DE PAA A LOS INCIETE DE PLACAS BUNTRADO EN EL PRO.
- SE COLOCARA UN REJILLA EL PRO DE PAA CON EL REJILLA Y JUNTA PERFOR.
- SE COLOCARA UN REJILLA A LA PAA Y ESPACIO ALREDEDOR Y HORIZ HORIZONTAL.
- EL TUBO DE DISEÑO TENDRA UN DIAMETRO DE 150MM Y UN HOMO DE AGUA PARA LA EVACUACION DE LOS RESIDUOS DE LA PAA A LA COLUMNA DE VENTILACION.
- TODAS LAS TUBERIAS SE HAN DE PUNTA EN PUNTO CON LOS DIAMETROS INDICADOS.
- EL ARBO DE AIRE DE LA COLUMNA DE VENTILACION DEBERA ESTAR 1.50M POR ENCIMA DEL NIVEL DE AZOTE COMO MINIMO.
- LA DEBIDA ENTRE MODULOS NO SERA MAYOR A 1.80M.
- TO DO LAS TUBERIAS DEBEN DE SER Y DEBERAN SER DE CALIDAD EN CONTINUO.
- LAS AGUAS RESIDUALES ESTAN DEBEN DE SER PROVENIENTE DE EXCLUSIVO MODULOS: LAS AGUAS RESIDUALES COMPONEN LAS EVACUACION EN LAVABOS, INHAB, FREGADEROS Y RESIDUOS LAS AGUAS RESIDUALES SE HAN DE SER LAS TUBERIAS DE CALIDAD PARA EFECTO DE SU TRANSPORTACION A LA PAA DE TRABAJO CO MODO INDIV.
- TODOS LOS DISEÑOS DEBERAN SER RECONSTRUIDO A LA COLUMNA DE VENTILACION.
- EN LOS REJILLAS EL LEO DE CODO DE 90º EN EL PLANO HORIZONTAL DEBERA SER DE 45º EN LOS CAMBIOS DE VERTICAL A HORIZONTAL Y VERTICAL A 15º EN EL LEO DE PAA A PAA.

SIMBOLOGÍA

	Red de agua potable		Ø 150mm	Dimension de tubo y diametro de tuberia
	Red de agua gas		2%	Dimension y porcentaje de pendiente
	Trabajo de ventilación		0.00%	Signo de 0.00m x 0.00m 0.00m en la tuberia
	Ceja en tuberia		45°	Curva de 45°
	Codo de 90°		90°	Curva de 90°
	Codo de 45°		90°	Curva de 90°
	Codo de 90°		90°	Curva de 90°
	Codo de 90°		90°	Curva de 90°
	Codo de 90°		90°	Curva de 90°

proyecto:
UNIDAD TECNOLÓGICA DE ESTUDIOS AGROPECUARIOS EN ZINACANTEPEC, EDO. DE MÉX.

tipo:
INSTALACION SANITARIA

contenido:
BIBLIOTECA

TAQUISIA ARQUITECTURA

presenta:
EDGAR A. PALLARES EL GUERRA

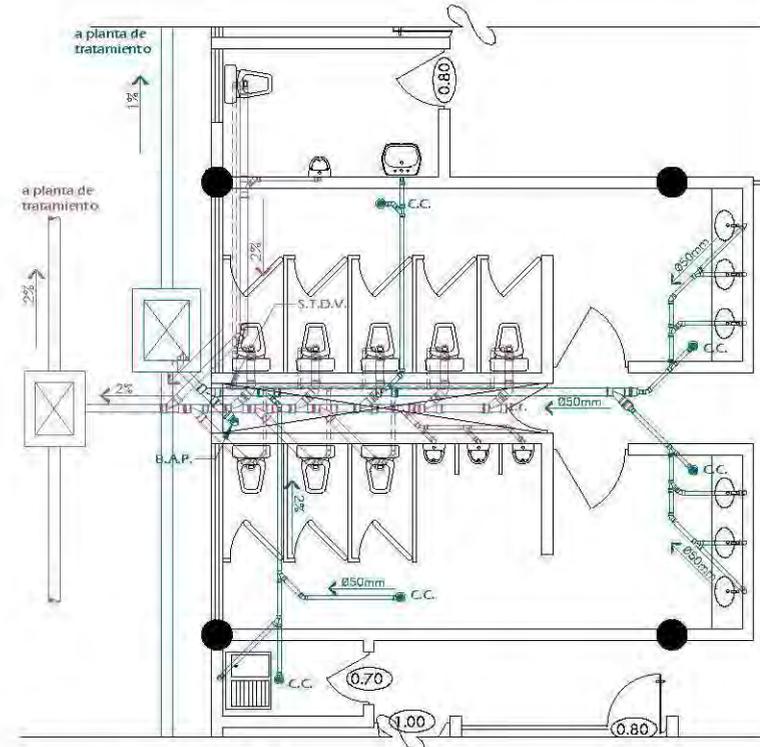
director:
ARO. THIERRY AGUILERA DAVID

escala:
INDICADA

acotaciones:
metros

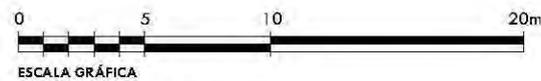
fecha:
sep. 2011

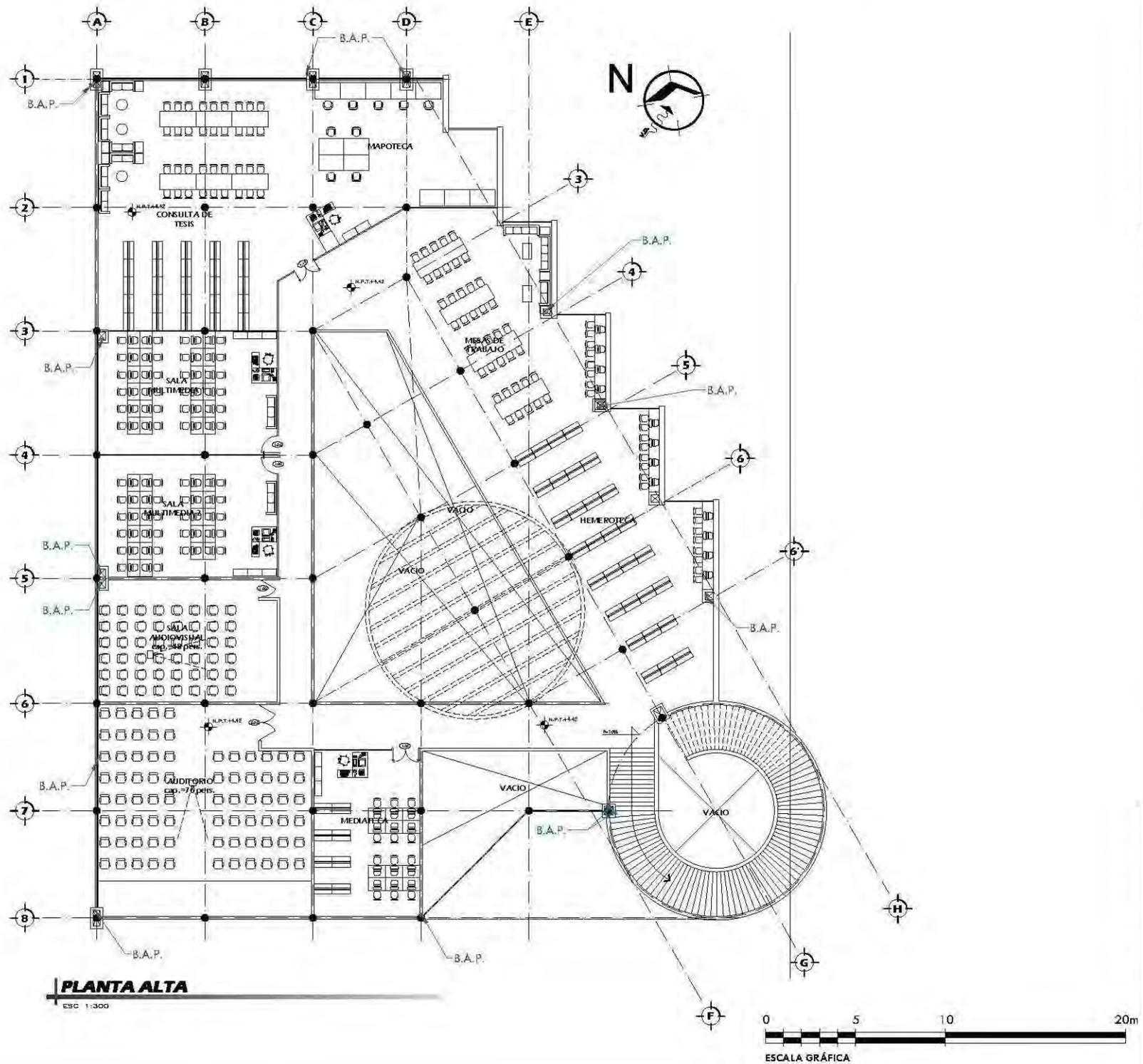
IS-04



DETALLE D-1
ESC 1:100

PLANTA BAJA
ESC 1:300





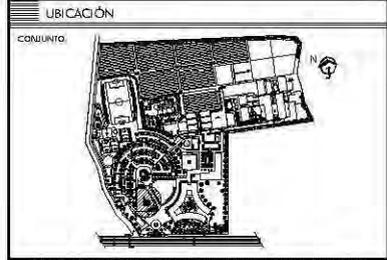
LOCALIZACIÓN

19°17'56" N
99°44'45" O

Boulevard Lic. Adolfo López Mateos,
Col. Cuajalotlán,
Zinacantan, Edo. de Méx.

NOTAS GENERALES

1. TODAS LAS ACOTACIONES ESTÁN INDICADAS EN METROS.
2. TODOS LOS NIVELES ESTÁN INDICADOS EN METROS.
3. NO DEBERÁN TOMARSE COTAS A ESCALA ORIENTATIVAMENTE DE ESTE PLANO.
4. LAS COTAS INDICADAS SIEMPRE SON A PAÑOS O A SUELO.
5. EL CONTENIDO DE ESTE PLANO DEBERÍA SER VERIFICADO Y COMPLEMENTADO CON TODOS LOS PLANOS DEL PROYECTO ARCHITECTÓNICO ASÍ COMO LOS COMPONENTES A LOS PROYECTOS DE LAS ACCIONES PRINCIPALES.
6. EL USO DE ESTE PLANO ES EXCLUSIVO PARA LOS TRABAJOS DE LA DISCIPLINA QUE INDICA SU CONTENIDO.
7. TODAS LAS COTAS INDICADAS DEBEN ALERIR.



NOTAS DE PROYECTO

- EL DISEÑO DE LOS MODULOS SE HARA MEDIANTE COLUMNOS DE 180mm Ø DE PLACAS DE 30mm DE ESPESOR FORJANDO CON EL PISO TUBERIAS UNA CUA CON UN RAYO DE 30mm COLOCANDO UNA JUNTA ESPECIAL PARA LASERAS LA TAZA.
- EL MUEBLES PARA FORMAR UNO DE PANA LOS INCLUIDE DE PLACAS BUNTONES EN EL PISO.
- SE COLOCARÁ UN REJILLA EN EL PISO DE PUNICION DEL PISO Y LA JUNTA DE PISO.
- SE COLOCARÁ UN REJILLA EN LA TAZA Y EFICAZMENTE ALBERAMENTO Y HIBRIDO NPLIDAD.
- EL TUBO DE EXCLUIDO TENDRA UN DIAMETRO DE 1.50m EL HOMO DE AGUA PARA LA INYECCION DE SOLAS LA ESCUELA SE DEBE DE TENER UN DIAMETRO DE 1.50m.
- TODAS LAS TUBERIAS SE HAN DE PUNICION CON UNOS DIAMETROS INDICADOS.
- EL AREA DE AREA DE VENTILACION DEBEN ESTAR 1.80m POR ENCIMA DEL NIVEL DE AZOTE COMO MÍNIMO.
- LA DE PANA ENTRE REGISTROS NO SE HAN TAZA 1.80m.
- TODOS LOS REGISTROS SE HAN DE 1.80m DE DIAMETRO Y DEBEN ESTAR EN CONTRAFLUJO.
- LAS AGUAS RESIDUALES SE HAN DE TUBERIAS POR LAS PROVIENEN DE EXCLUIDOS TUBERIAS.
- LAS AGUAS RESIDUALES SE HAN DE TUBERIAS EN LAVANDOS, INJAS, FREGADEROS Y DEBEN TENER LAS AGUAS RESIDUALES EN LAS TUBERIAS DE AGUA PARA EFECTO DE SU TRANSPORTACION A LA PANA DE TRABAJO COMO MÍNIMO.
- TODOS LOS INCLUIDOS DEBEN TENER ENCONTRA A LA COLUMNA DE VENTILACION.
- EN EL PROYECTO EL LEO DE CUBO DE 800 EN EL PLANO HORIZONTAL DEBEN SER DE 45º EN LOS CAMBIOS DE VERTICAL A HORIZONTAL Y VERTICAL SIEMTA PERPENDICULAR EL LEO DE PANA A 90º.

SIMBOLOGÍA

	Red de agua regular		Diámetro de tubo y diámetro de la brida
	Red de agua gas		Diámetro y primeraje de peralite
	Trabajo de ventilación		Diámetro de tubo y diámetro de la brida
	Codo de 45°		Diámetro de la ventilación
	Codo de 90°		Diámetro de la ventilación
	Tee 45° (a brida)		Diámetro de la ventilación
	Tee 90° (a brida)		Diámetro de la ventilación
	Válvula		
	Fin		

proyecto:
UNIDAD TECNOLÓGICA DE ESTUDIOS AGROPECUARIOS EN ZINACANTÉPEC, EDO. DE MÉX.

tipo:
INSTALACIÓN SANITARIA

contiene:
BIBLIOTECA

presenta
EDGAR A. PALLARES EL GUERA

autor:
ARO, THIERRY AGUILERA DAVID

escala:
INDICADA

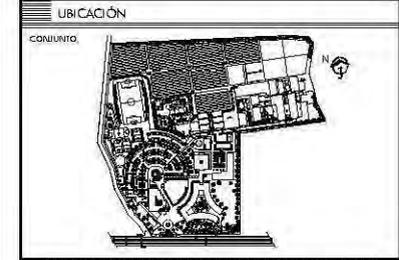
acotaciones:
metros

fecha:
sep. 2011

clave:
IS-05



- NOTAS GENERALES**
1. TODAS LAS ACOTACIONES SON EN METROS.
 2. TODOS LOS NIVELES ESTÁN INDICADOS EN METROS.
 3. NO DEBERÁN TOMARSE CORTAS A ESCALA ORIENTAMENTE DE ESTE PLANO.
 4. LAS COTAS INDICADAS SIEMPRE SON A PÁNOS O A EIBS.
 5. EL CONTENIDO DE ESTE PLANO SERÁ PARA SER VERIFICADO Y COMPLEMENTADO CON TODOS LOS PLANOS DEL PROYECTO ANEXO TECNICO ASI COMO LOS COMPONENTES Y A LOS PROYECTOS DE LAS FALCIAS PRINCIPALES.
 6. EL USO DE ESTE PLANO ES EXCLUSIVO PARA LOS TRABAJOS DE LA DISCIPLINA QUE INDICA SU CONTENIDO.
 7. TODAS LAS COTAS INDICADAS DEBEN AL DIBUJO.



- NOTAS DE PROYECTO**
- EL DISEÑO DE LOS INODOROS SE HARA MEDIANTE COLUMNOS DE 100mm Ø DE PLOMO DE 300mm DE ESPESOR FORJADO SOBRE EL REPO DE TUBERIAS DE 100mm Ø CON UN ANCHO DE 200mm COLOCANDO UNA ALBERTA ESPECIAL PARA ASERVAR LA PIZA.
 - EL MATELIZ SE HARA FORMANDO DE PIZAS A LOS INODORES DE PLOMO BUNTRONADO EN EL PISO.
 - SE COLOCARÁ UN REJILLA EN EL PISO DE PIZAS CON EL PISO Y LA JUNTA DEBEN SER: SE COLOCARÁ UN REJILLA EN LA PIZA Y EMPUJANDO ALREDEDOR Y HONDO HONDA.
 - EL TUBO DE DISEÑO DEBERÁ TENER UN DIÁMETRO DE 100mm, EL ANCHO DE AGUA PARA LA EVACUACIÓN DE LOS INODORES LA REGULARIDAD DEBE SER: PARA LAS AGUAS GRISAS DE 100mm.
 - TODAS LAS TUBERIAS DE BARRA DE PVC SANITARIO CON DIÁMETROS INDICADOS.
 - EL ANCHO DE BARRA DE LA COLUMNA DE VENTILACIÓN DEBEN ESTAR 1.50m POR ENCIMA DEL NIVEL DE AZOTEA COMO MÍNIMO.
 - LA DISTANCIA ENTRE INODOROS NO DEBE SER MAYOR A 1.80m.
 - TODOS LOS INODORES DEBEN SER Y TENER UN REJILLA DE DISEÑO EN COMBINACIÓN.
 - LAS AGUAS NEGRAS ESTÁN DE TUBERIAS DE PIZAS PROVIENIENDO DE EXCLUSIVOS TUBERIAS DE 100mm Ø LAS AGUAS GRISAS COMPONEN LAS EVACUADAS EN LAVABOS, IN WASH, FRIGIDARIOS Y REFRIGERADORES LAS AGUAS PLUVIALES SE RECOLECTAN EN LAS TUBERIAS DE 100mm Ø PARA EFECTO DE SU TRANSPORTACIÓN A LA PLANTA DE TRATAMIENTO CORRESPONDIENTE.
 - TODOS LOS DISEÑADOS DEBERÁN SER RECONSTRUIDOS A LA COLUMNA DE VENTILACIÓN.
 - ESTE PROYECTO EL LEO DE CODO DE 90° EN EL PLANO HORIZONTAL DEBE SER DE 45° EN LOS CAMBIOS DE VERTICAL A HORIZONTAL Y VICEVERSA SI SE HA PERMITIDO EL LEO DE PIZAS A 90°.

SIMBOLOGÍA

	Red de agua limpia		Ø 100mm	Diámetro de tubería
	Red de agua gases		P=2%	Inclinación y porcentaje de pendiente
	Trabajo de ventilación		Ø 100mm	Diámetro de tubería
	Ø 45mm		Ø 75mm	Diámetro de tubería
	Ø 90mm		Ø 100mm	Diámetro de tubería
	Ø 150mm		m/hg.	Manhole
	Ver.			

proyecto:
UNIDAD TECNOLÓGICA DE ESTUDIOS AGROPECUARIOS EN ZINACANTEPEC, EDO. DE MÉX.

tipo:
INSTALACIÓN SANITARIA

contiene:
BIBLIOTECA

T E S I S
ARQUITECTURA

presenta:
EDGAR A. PALLARES EL GUERA

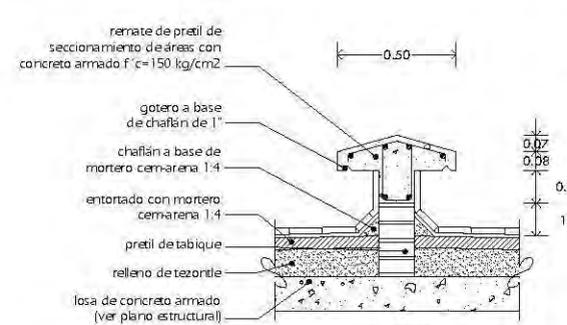
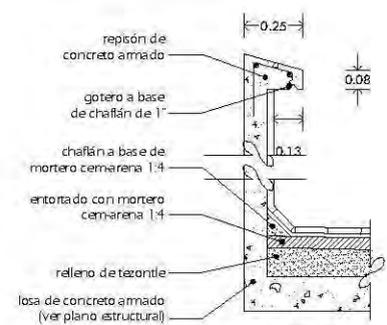
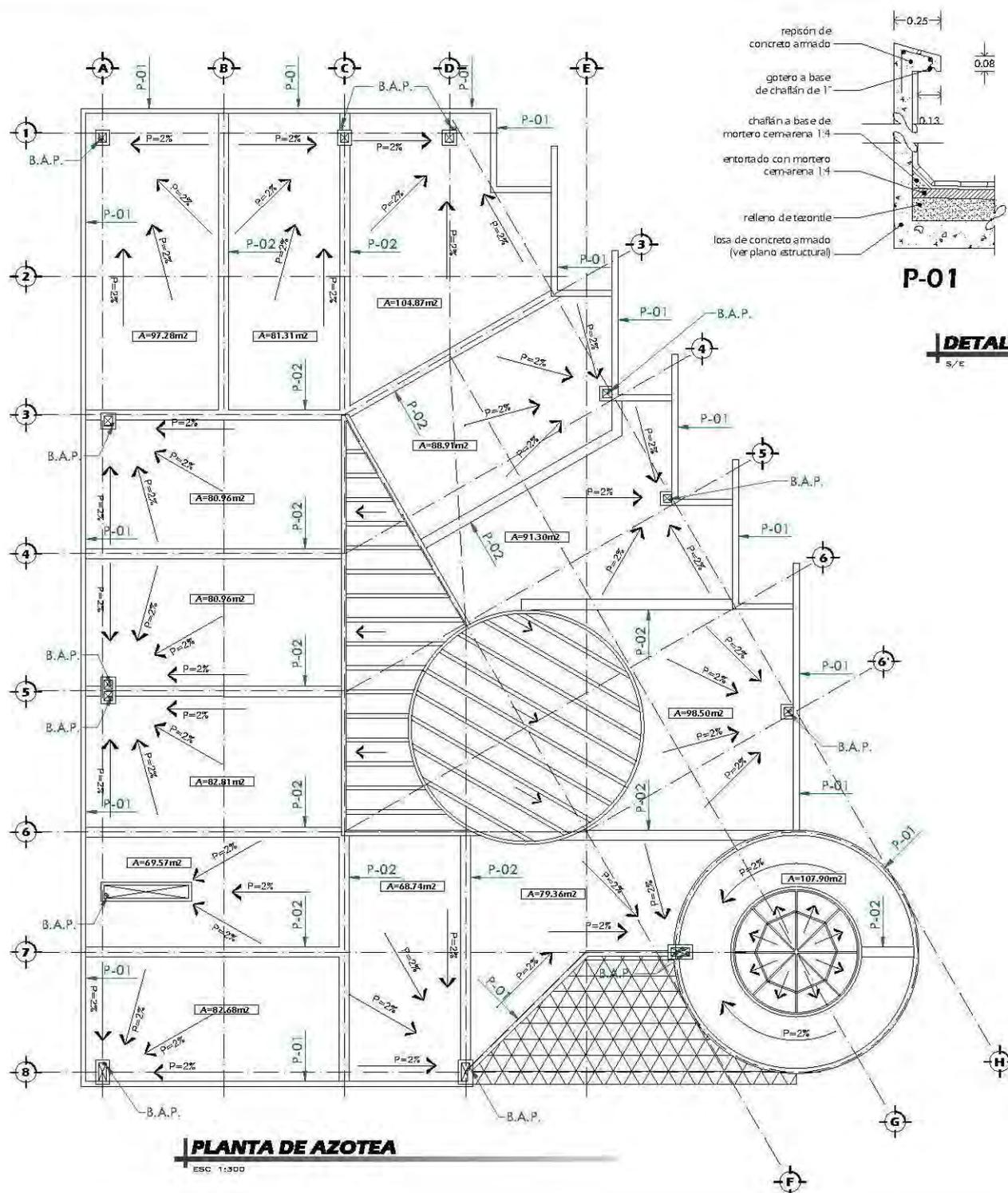
asesor:
ARO. THIERRY AGUILERA DAVID

escala:
INDICADA

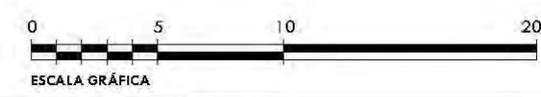
acotaciones:
metros

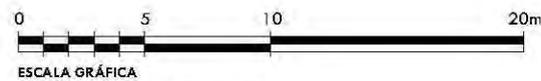
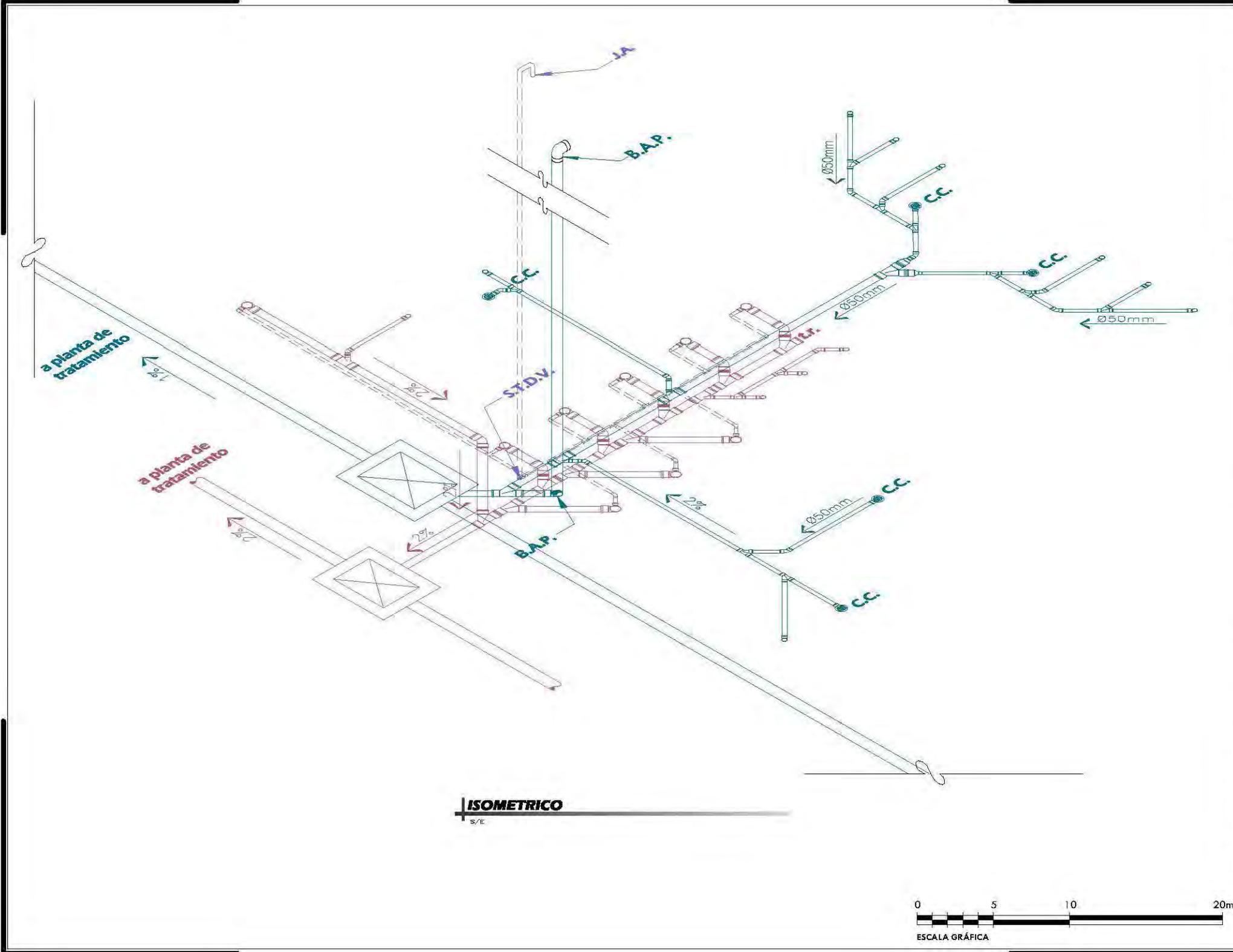
fecha:
sep. 2011

IS-06



DETALLES DE PRETILES
S/C







**UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE MÉXICO**
FACULTAD DE ESTUDIOS
SUPERIORES ACATLÁN

ACATLÁN

LOCALIZACIÓN



19°17'56" N
99°44'45" O

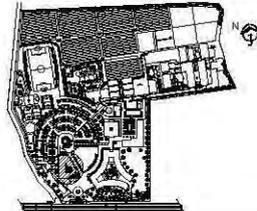
Boulevard Lic. Adolfo López
Mérez,
Col. Ojuelos,
Zinacantan,
Edo. de Méx.

NOTAS GENERALES

1. TODAS LAS ACOTACIONES SE TENDRÁN INDICADAS EN METROS.
2. TODOS LOS NIVELES SE TENDRÁN INDICADOS EN METROS.
3. NO DEBERÁN FORMARSE COTAS A ESCALA DIRECTAMENTE DE ESTE PLANO.
4. LAS COTAS INDICADAS SIEMPRE SON A PAÑOS O A EMB.
5. EL CONTENIDO DE ESTE PLANO SERÁ REVISADO Y COMPLEMENTADO CON TODOS LOS PLANOS DEL PROYECTO ANEXO TECNICO ASI COMO LOS COMPONENTES A LOS PROYECTOS DE RELACIONES PRINCIPALES.
6. EL USO DE ESTE PLANO ES EXCLUSIVO PARA LOS TRABAJOS DE LA DBOPLANAQUE INDICA SU CONTENIDO.
7. TODAS LAS COTAS INDICADAS DEBEN AL DIBUJO.

UBICACIÓN

CONJUNTO



NOTAS DE PROYECTO

- EL DISEÑO DE LOS MODULOS SE HARA MEDIANTE CASQUILLOS DE 10MM Ø DE PLOMO DE 3MM DE ESPESOR FORJADOS SOBRE EL RIGIDO, PARA CADA CUALQUIER MODULO DE 20MM COLOCANDO UNA JUNTA ESPECIAL PARA AS ENTRA LA TAPA.
- EL MATERIAL SE HARA FORMADO DE PLACA LOS INGREDIENTES DE PLOMO BUNTRADO EN EL PRO.
- SE ACOPLARÁ Y SE AJUSTARÁ EL PRO. DE PUNTO CON EL PRO. Y LA JUNTA PROBEL.
- SE COLOCARÁ TSE PARA LA TAPA Y EMPICANDO ALBEMENTO Y HIERRO REDONDO.
- EL TANGENTE DE EXCLUSIVO TENDRÁ UN DISEÑO PARA LA HONDA DE AGUA PARA LA EVACUACION DE LOS RESIDUOS DE LA DBOPLANAQUE INDICA SU CONTENIDO.
- TODAS LAS TUBERIAS SE HARA DE PVC SANITARIO CON DIAMETROS INDICADOS.
- EL ARBO DE AIRE DE LA COLUMNA DE VENTILACION DEBERA ESTAR 1.50m POR ENCIMA DEL NIVEL DE AZOTE COMO MINIMO.
- LA DISTANCIA ENTRE REGISTROS NO SE HARA MAYOR A 1.0m.
- TODAS LAS TUBERIAS DEBEN DE SER Y DEBERAN SER DE AGUAS EN CONTRAFLUJO.
- LAS AGUAS NEGAS SE TENDRAN DE BURBUJAS POR LAS PROVENIENTES DE EXCLUSIVOS Y MODULOS.
- LAS AGUAS NEGAS LAS COMPONEN LAS EVACUACIONES EN LAVAROS, INJAS, FRIGIDIFROS Y REFRIGEROS LAS AGUAS NEGAS SE HARA EN LAS TUBERIAS DE AGUAS NEGAS PARA EFECTO DE SU TRANSPORTACION A LA PLANTA DE TRATAMIENTO COMO SE INDICA.
- TODOS LOS DIBUJADOS DEBERAN SER HECHOS MEDIANTE LA COLUMNA DE VENTILACION EN EL PROYECTO EL LEO DE CODO DE 90° EN EL PLANO HORIZONTAL DEBERA SER DE 45° EN LOS CAMBIOS DE VERTICAL A HORIZONTAL Y VERTICAL SIEMTA PERPENDICULO AL LEO DE PIZAS A 90°.

SIMBOLOGIA

	Bal de agua fría		Ø-50mm	Dimension de tipo y diametro de tuberia
	Bal de agua caliente		1-2%	Dimension y porcentaje de pendiente
	Tabla de ventilación		0.50m x 0.50m	Tabla de 0.50m x 0.50m
	Codo de 45°		90°	Curvatura de 90°
	Codo de 90°		90°	Curvatura de 90° con ventilación
	Codo de 90° con ventilación		90°	Curvatura de 90° con ventilación
	Codo de 90° con ventilación		90°	Curvatura de 90° con ventilación
	Codo de 90° con ventilación		90°	Curvatura de 90° con ventilación
	Codo de 90° con ventilación		90°	Curvatura de 90° con ventilación
	Codo de 90° con ventilación		90°	Curvatura de 90° con ventilación
	Codo de 90° con ventilación		90°	Curvatura de 90° con ventilación

proyecto: **UNIDAD TECNOLÓGICA DE ESTUDIOS AGROPECUARIOS EN ZINACANTEPEC, EDO. DE MÉX.**

tipo: **INSTALACIÓN SANITARIA**

contiene: **BIBLIOTECA**

TARJETA DE ARQUITECTURA

presenta: **EDGAR A. PALLARES EL GUERA**

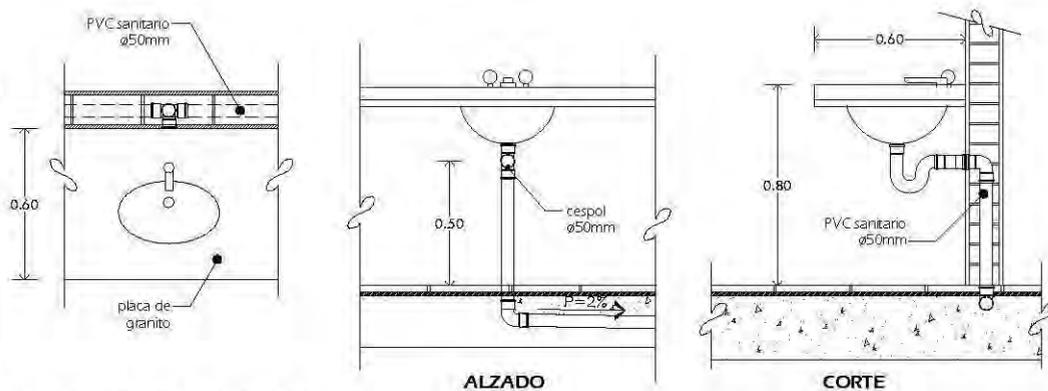
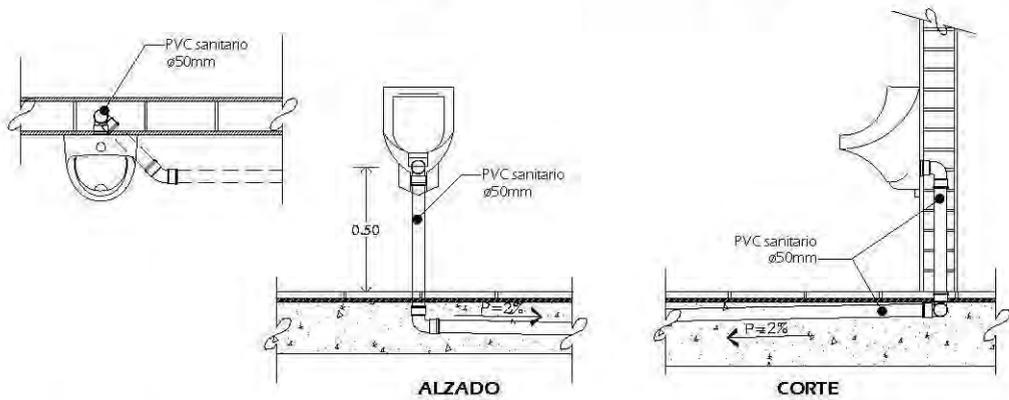
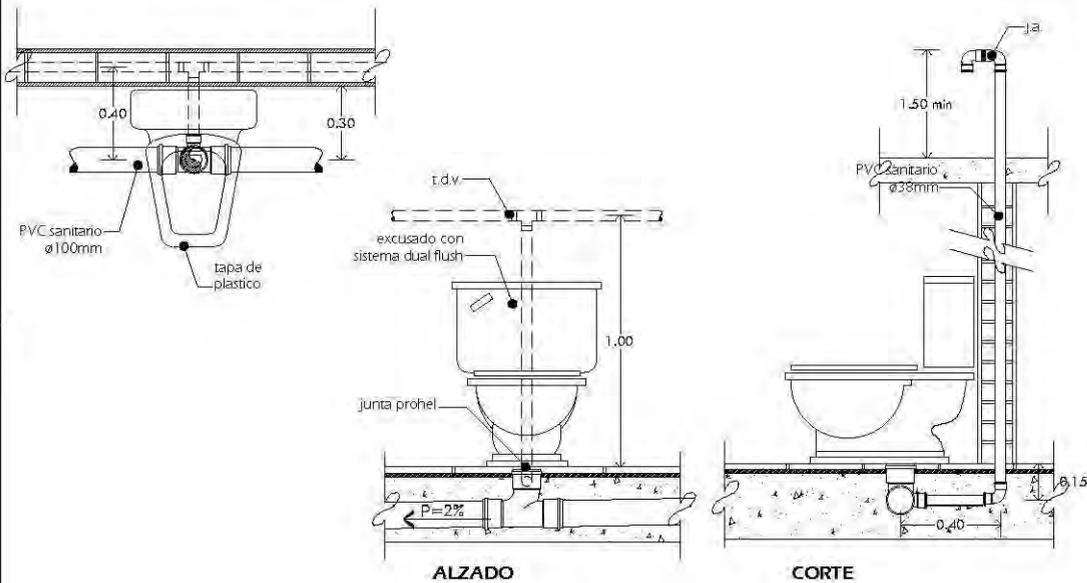
autor: **ARO, THIERRY AGUILERA DAVID**

escala: **INDICADA**

acotaciones: **metros**

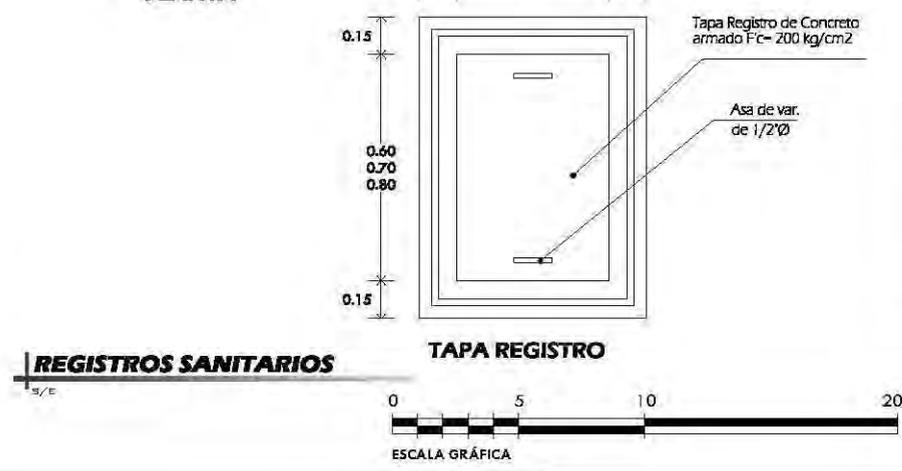
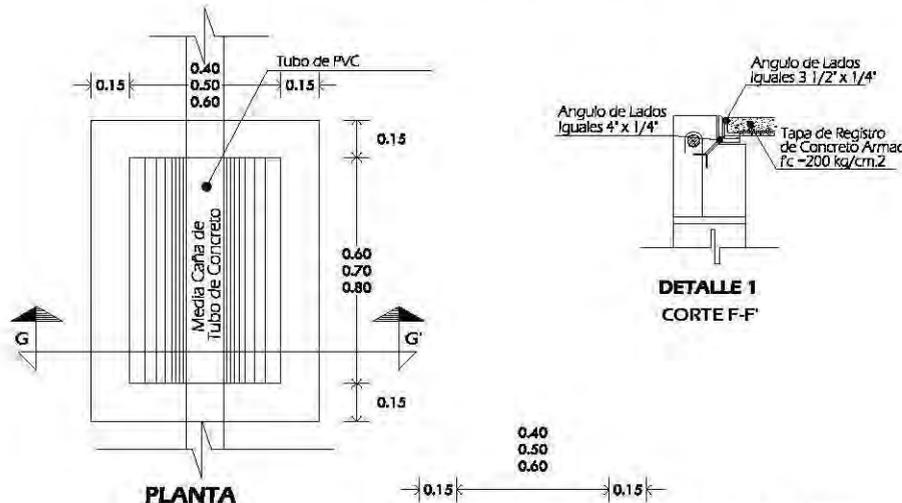
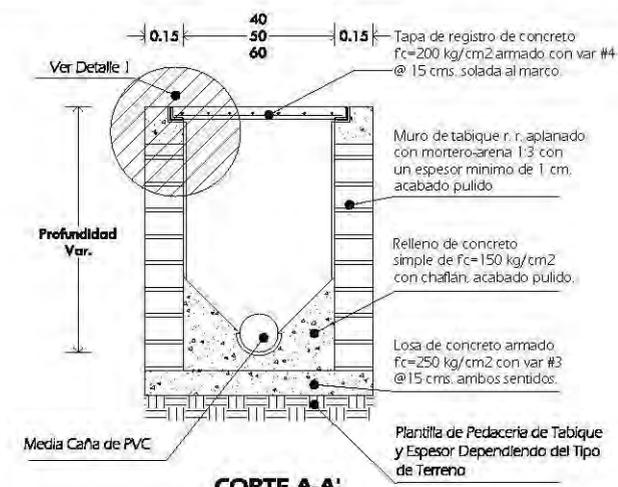
fecha: **sep 2011**

IS-07



DETALLE DE MUEBLES

B/E



REGISTROS SANITARIOS

1/5/E

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ACATLÁN

EXCELLEN

LOCALIZACIÓN

NOTAS GENERALES

1. TODAS LAS ACOTACIONES SE DAN INDICADAS EN METROS.
2. TODOS LOS NIVELES ESTÁN INDICADOS EN METROS.
3. NO DEBE HABER OTRAS COTAS A ESCALA ORIENTATIVAMENTE DE ESTE PLANO.
4. LAS COTAS INDICADAS SIEMPRE SON A PAÑOS O A SIS.
5. EL CONTENIDO DE ESTE PLANO SERÁ PARA SER VERIFICADO Y COMPLEMENTADO CON TODOS LOS PLANOS DEL PROYECTO ANEXO COMO ASÍ COMO LOS COMPONENTES Y LOS PRODUCTOS DE LAS FALCACIONES PRINCIPALES.
6. EL USO DE ESTE PLANO ES EXCLUSIVO PARA LOS TRABAJOS DE LA DISCIPLINA QUE INDICA SU CONTENIDO.
7. TODAS LAS COTAS INDICADAS DEBEN AL DIBUJO.

UBICACIÓN

NOTAS DE PROYECTO

- EL DISEÑO DE LOS REGISTROS SE HARÁ MEDIANTE CIRCULOS DE 100mm Ø DE FUNDOS DE 300mm DE ESPESOR FORMANDO UNO CON EL TUBO SANITARIO, PARA CADA COLUMNA DE REGISTRO DEBEN DE IR COLOCANDO UNA ALBATA ESPECIAL PARA ASERVAR LA PAGA.
- EL MUEBLE SE HARÁ FORMANDO DE PAGA A LOS INCIERTOS DE FUNDOS BASTANTES EN EL PISO.
- SE COLOCARÁ UN ALBATE AL PISO DE FUNDOS CON EL REGISTRO Y LA JUNTA PROFIEL.
- SE COLOCARÁ UN ESTE PARA LA PAGA Y EFECTUANDO ALBATEMENTO Y HORIZO INCLINADO.
- EL TUBO DE REGISTRO DEBERÁ SER DE PAGA PARA EL HOMO DE AGUA PARA LA EVACUACIÓN DE LOS REGISTROS DEBEN DE IR PARA LAS COLUMNAS DE REGISTRO.
- TODAS LAS FIBRAS DE BASTO DE PVC SANITARIO CON LOS DIÁMETROS INDICADOS.
- EL ARBO DE AIRE DE LA COLUMNA DE VENTILACIÓN DEBEN ESTAR 1.5m POR ENCIMA DEL NIVEL DE AZOTE COMO MÍNIMO.
- LA DE AIRE ENTRE REGISTROS NO SERÁ MAYOR A 1.0m.
- SI OBLIGATORIO EN EL REGISTRO DEBEN DE SER CERRADOS EN CONTRAMURO.
- LAS AGUAS NEGROS ESTÁN DEBERÁN SER POR LAS PROPIEDADES DE EXCLUSIVO FARMACIUTICO.
- LAS AGUAS NEGROS LAS COMPONEN LAS YACIENDAS EN LAVANDOS, EN LAS FARMACIUTICOS Y DEBEN SER LAS AGUAS NEGROS SE DEBERÁN SER LAS YACIENDAS EN LAS YACIENDAS EN EL EFECTO DE SU TRANSPORTACIÓN A LA PAGA DE FUNDOS COMO MÍNIMO INDICADO.
- TODOS LOS REGISTROS DEBEN DE SER EN EL PLANO HORIZONTAL, CERRADOS EN EL EFECTO DE SU TRANSPORTACIÓN A LA PAGA DE FUNDOS COMO MÍNIMO INDICADO.
- EN EL REGISTRO EL LISO DE FUNDOS DEBEN DE SER EN EL PLANO HORIZONTAL, CERRADOS EN EL EFECTO DE SU TRANSPORTACIÓN A LA PAGA DE FUNDOS COMO MÍNIMO INDICADO.

SIMBOLOGÍA

	Red de agua negra		Dimension de tubo de diámetro de tubería
	Red de agua gris		Dimension y porcentaje de pendiente
	Tubos de ventilación		Reglas de 0.00m a 0.00m a la cota
	Codo de 45°		Diámetro de tubería
	Codo de 90°		Ángulo
	Tubo sanitario (plomo)		Material
	Codo de 90° sin varilla		Material
	Tubo		Material

proyecto: **UNIDAD TECNOLÓGICA DE ESTUDIOS AGROPECUARIOS EN ZINACANTEPEC, EDO. DE MÉX.**

tipo: **INSTALACIONES SANITARIAS**

contenido: **BIBLIOTECA**

ARQUITECTURA

presenta: **EDGAR A. PALLARES EL GUERA**

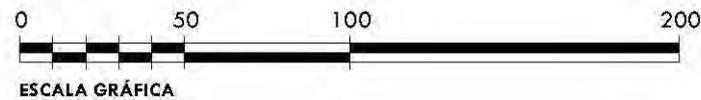
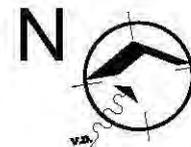
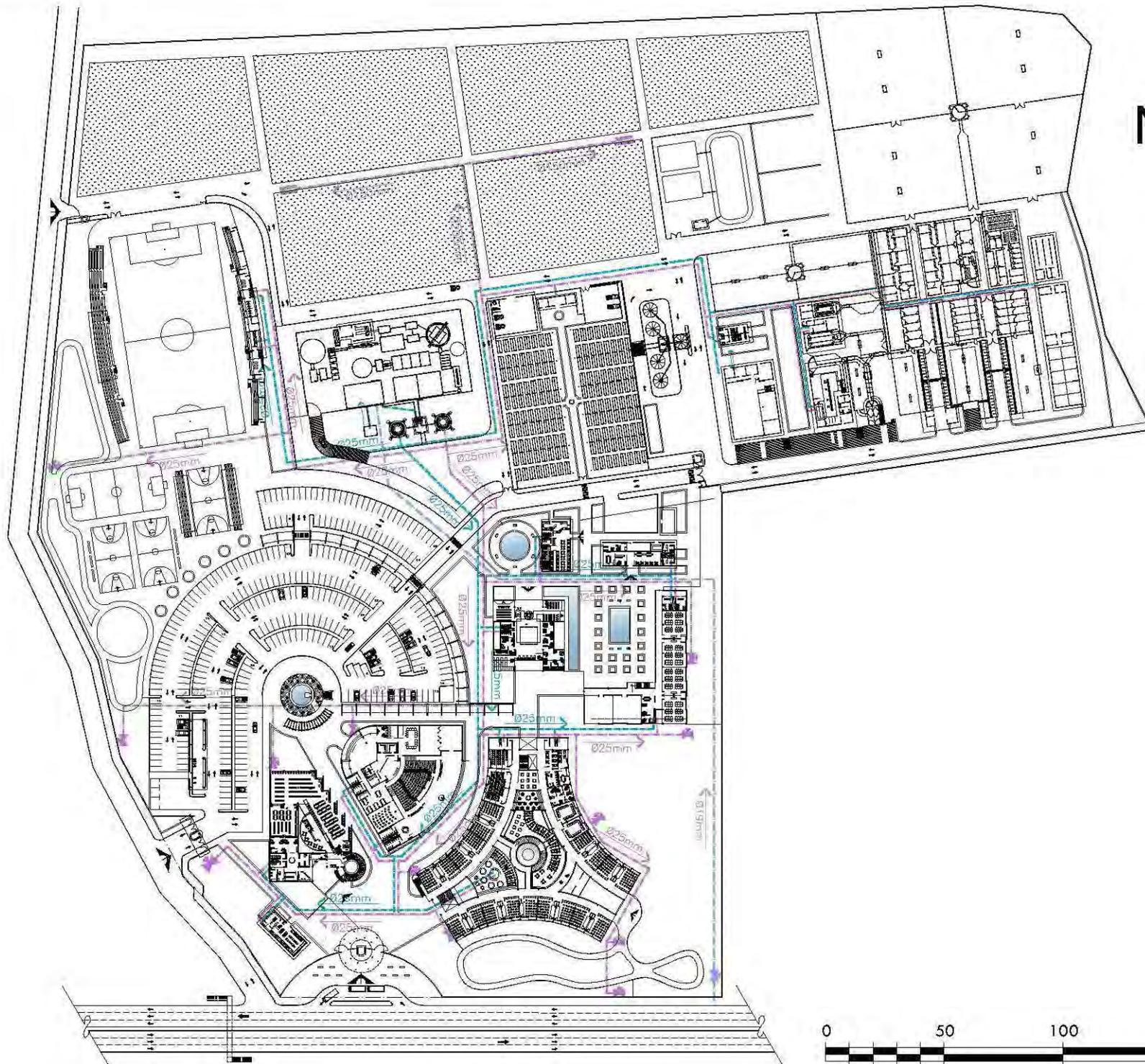
autor: **ARO. THIERRY AGUILERA DAVID**

escala: **INDICADA**

acotaciones: **metros**

fecha: **IS-08**

sep. 2011



LOCALIZACIÓN

Boulevard Lic. Adolfo López Méndez
Col. Ojuelos
Zinacantepec
Edo. de Méx.

19°17'56" N
99°44'45" O

- NOTAS GENERALES**
1. TODAS LAS ACOTACIONES SE TENDRÁN INDICADAS EN METROS.
 2. TODOS LOS NIVELES SE TENDRÁN INDICADOS EN METROS.
 3. NO DEBERÁN TOMAR RECTAS A ESCALA DIRECTAMENTE DE ESTE PLANO.
 4. LAS COTAS INDICADAS SIEMPRE SON A PAÑOS O A EMB.
 5. EL CONTENIDO DE ESTE PLANO SERÁ SER VERIFICADO Y COMPLEMENTADO CON TODOS LOS PLANOS DEL PROYECTO ARQUITECTÓNICO ASÍ COMO LOS COMPONENTES DE LOS PROYECTOS DE SALACIONES PRINCIPALES.
 6. EL USO DE ESTE PLANO ES EXCLUSIVO PARA LOS TRABAJOS DE LA DISCIPLINA QUE INDICA SU CONTENIDO.
 7. TODAS LAS COTAS INDICADAS DEBEN AL DIBUJO.

- NOTAS DE PROYECTO**
- EL DISEÑO DE LOS RODEROS SE HARÁ MEDIANTE CASQUILLOS DE 180mm Ø DE FLOJO DE 3mm DE ESPESOR FORMADOS EN EL PISO SE BARRIDO UNA CUAL CON UN ANCHO MÁXIMO DE 20mm COLOCANDO UNA JUNTA DE PISA PARA ASESORIA TOTAL.
 - EL MUEBLE SE HARÁ POR MEDIO DE PISAS A LOS TABULETES DE FLOJO BUPO TRADOS EN EL PISO.
 - SE ACOPLARÁ Y SE AJUSTARÁ EL PISO DE FLOJO CON EL PISO Y LA JUNTA "PROHIBIT".
 - SE COLOCARÁN Y SE BARRERÁN LA TAPA, VERIFICANDO ANTIEMBUDO Y HORIZONTALIDAD.
 - EL TANGUE DE RECLAMADO TENDRÁ UNA SECTORA CUAL PARA EL AHORRO DE AGUA PARA LA RIVACION DE LOS DADOS LA DISCRECIÓN DE LA TAPA PARA LA CUBIERTA DE 2" Ø.
 - TODAS LAS TUBERÍAS SERÁN DE PISA VERIFICANDO LOS DIÁMETROS INDICADOS.
 - EL RBO DE AIRE DE LA COLUMNA DE VENTILACIÓN DEBERÁ ESTAR 1.50m POR ENCIMA DEL NIVEL DE 0+00 DEL COLOCAR.
 - LA DISTANCIA ENTRE REGISTROS NO DEBERÁ SER MENOR A 1.0m.
 - TODAS LAS PENDIENTES SERÁN DEL 1% Y DEBERÁN EVITARSE EN CONTRA FLUJO.
 - LAS AGUAS SERÁN DE SER DETERMINADAS POR LAS PENDIENTES DE RECLAMADO Y TRANSFERIDAS LAS AGUAS QUE SE COMPONEN LAS RECLAMADAS EN LAVABOS, TUBOS, FRIGIDIFEROS Y SERBATES LAS AGUAS PLUVIALES SE REFORMARÁN A LAS TUBERÍAS DE AGUAS SERBES PARA EFECTO DE SU REFORMACIÓN A LA PLANTA DE TRATAMIENTO CORRESPONDIENTE.
 - TODOS LOS EXCLAVOS DEBERÁN TENER CONEXIÓN A LA COLUMNA DE VENTILACIÓN.
 - EN EL PROYECTO EL LEO DE COCIDA DE 1" Ø EN EL LADO HORIZONTAL DEBERÁ SER DE 1" Ø EN LOS CAMBIOS DE VENTILACIÓN HORIZONTAL Y VENTILACIÓN VERTICAL, PERMITIENDO EL LEO DE FIBRAS A 1" Ø.

SIMBOLOGÍA

- Red de agua potable
- Red de agua tratado
- Tubería de agua potable de red municipal
- Conexión 90°
- Codo de 90°
- Codo de 45°
- Válvula de compuerta
- Registro hidráulico
- Equipo de bombeo
- 0200mm Dirección de flujo y diámetro de tubería

DIMENSIONES MÍNIMAS DE INSTALACIONES PARA DIFERENTES PROFUNDIDADES

DISCIPCIÓN	DIMENSION
Para una profundidad de hasta 1.00 mts.	0.40 X 0.60 MTS
Para una profundidad de 1.01 hasta 1.50 mts.	0.50 X 0.70 MTS
Para una profundidad de 1.51 hasta 1.80 mts.	0.60 X 0.80 MTS

proyecto:
UNIDAD TECNOLÓGICA DE ESTUDIOS AGROPECUARIOS EN ZINACANTEPEC, EDO. DE MÉX.

tipo:
INSTALACIÓN HIDRAULICA

contiene:
PLANTA DE CONJUNTO

TESIS ARQUITECTURA

presenta:
EDGAR A. PALLARES EL GUERA

asesor:
ARO. THIERRY AGUILERA DAVID

escala:
1:2300

acotaciones:
metros

fecha:
sep. 2011

clave:
IH-01



- NOTAS GENERALES**
1. TODAS LAS ACOTACIONES SE TENDRÁN EN METROS.
 2. TODOS LOS NIVELES ESTÁN INDICADOS EN METROS.
 3. NO SE DISEÑARÁN BARRECILOS A ESCALA ORIENTATIVAMENTE DE ESTE PLANO.
 4. LAS COTAS INDICADAS SIEMPRE SON A PAÑOS O A SIS.
 5. EL CONTENIDO DE ESTE PLANO SERÁ SERVIDO Y COMPLEMENTADO CON TODOS LOS PLANOS DEL PROYECTO ARQUITECTÓNICO ASÍ COMO LOS COMPONENTES A LOS PROYECTOS DE SALACIONES PRINCIPALES.
 6. EL USO DE ESTE PLANO ES EXCLUSIVO PARA LOS TRABAJOS DE LA DISCIPLINA QUE INDICA SU CONTENIDO.
 7. TODAS LAS COTAS INDICADAS DEPENDEN DEL DIBUJO.



- NOTAS DE PROYECTO**
- TODAS LAS TUBERÍAS SERÁN DE COBRE TIPO A UNICIÓN CONEXIONES SOLDADAS A EXCEPCIÓN DE LA TUBERÍA PARA RINGO CLUSTER DE ACERO ALICANADO EN LOS RINGOS DE 30".
 - EL LARGO DE AIRE DE LA COLUMNA DE VENTILACIÓN DEBEN ESTAR 1.50M POR ENCIMA DEL NIVEL DE AZOTEA COMO MÍNIMO.
 - LOS RINGOS DE HERRAJES DEBEN SER ENTERRADO DE TRABAJO EN UN NIVEL INTERIORES APILADAS CON MONTECROCA SADO PUNDO.
 - EL PROYECTO TUBERÍA DE FUENTES DE A BASTO RINGO DE AGUA POTABLE LUNA SIMA MEDIANTE EL LA REGULARIDAD Y TROQUELES A TRAVÉS DE LA PUNTO DE LA COLUMNA DE AGUA POTABLE EN LA TUBERÍA.
 - LA RED DE AGUA POTABLE DEBEN SER TRABAJO A LOS TUBOS DE HERRAJES QUE NO INCLUYEN RECIPIENTES AGUA POTABLE PARA FUNCIONAR POR EJEMPLO: BICICLOS Y RINGOS.
 - PARA LOS RESERVORES DE LOS ANILLOS DE TRABAJO EN LA COLUMNA DE AGUA POTABLE TAMBIÉN DEBE PARA ALIQUEDA DE RINGOS DE HERRAJES Y JARABES.
 - PARA LOS RESERVORES DE LOS ANILLOS DE TRABAJO EN LA COLUMNA DE AGUA POTABLE RECIPIENTES AGUA POTABLE PARA FUNCIONAR POR EJEMPLO: BICICLOS Y RINGOS.
 - LA COLUMNA DE AGUA POTABLE DEBEN SER TRABAJO EN LA COLUMNA DE AGUA POTABLE EN LA COLUMNA DE AGUA POTABLE PARA LA RED DE TUBERÍA CONTRA INCENDIOS.
 - SE INSTALARÁN RINGOS DE HERRAJES EN LOS CILINDROS NO INCLUYEN RINGOS DE TRABAJO DE AGUA.

SIMBOLOGÍA

proyecto:
UNIDAD TECNOLÓGICA DE ESTUDIOS AGROPECUARIOS EN ZINACANTEPEC, EDO. DE MÉX.

tipo:
INSTALACIÓN HIDRAULICA

contiene:
BIBLIOTECA

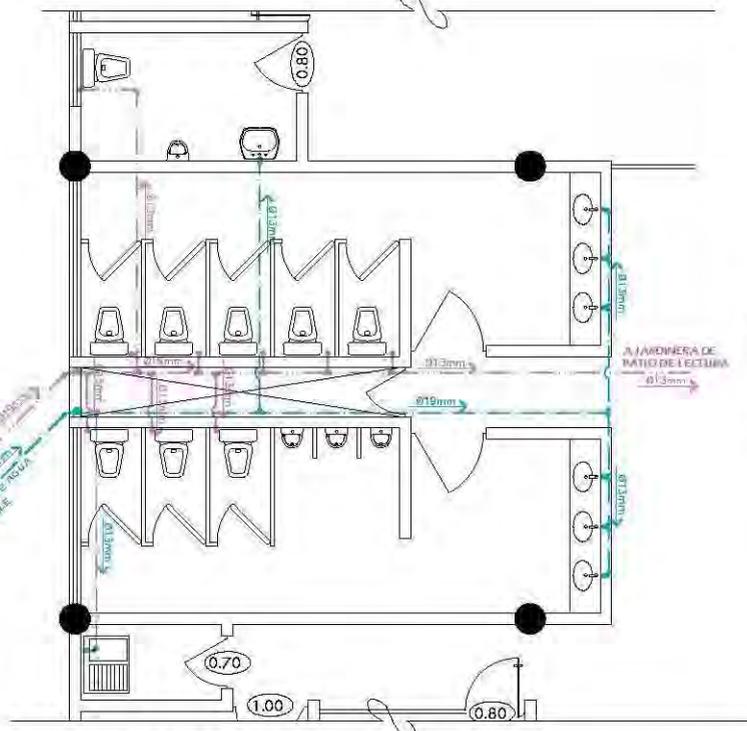
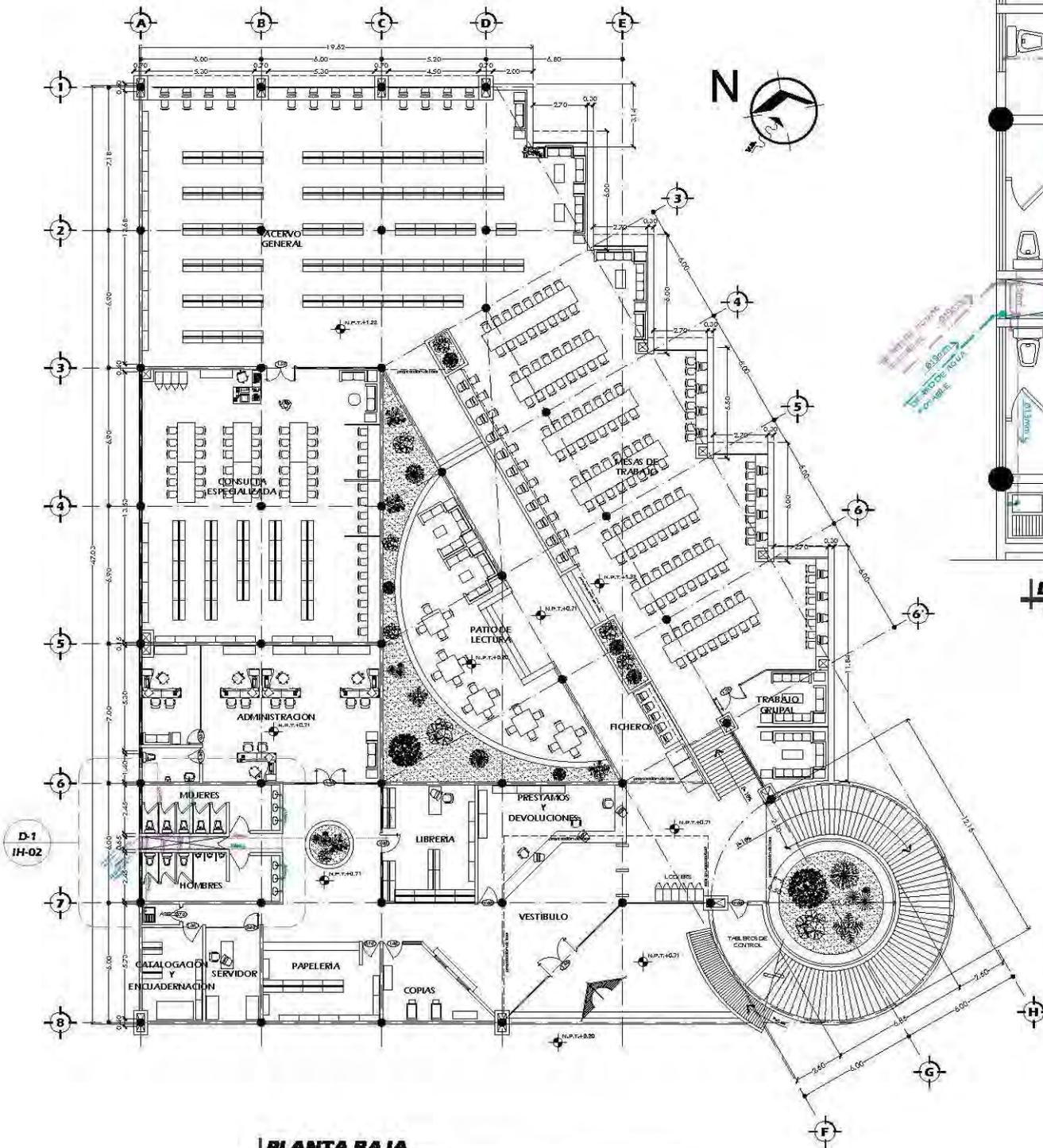
TARQUITUS
presenta:
EDGAR A. PALLARES EL GUERA
diseño:
ARO. THIERRY AGUILERA DAVID

escala:
INDICADA

acotaciones:
metros

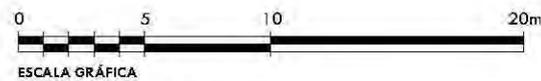
fecha:
sep. 2011

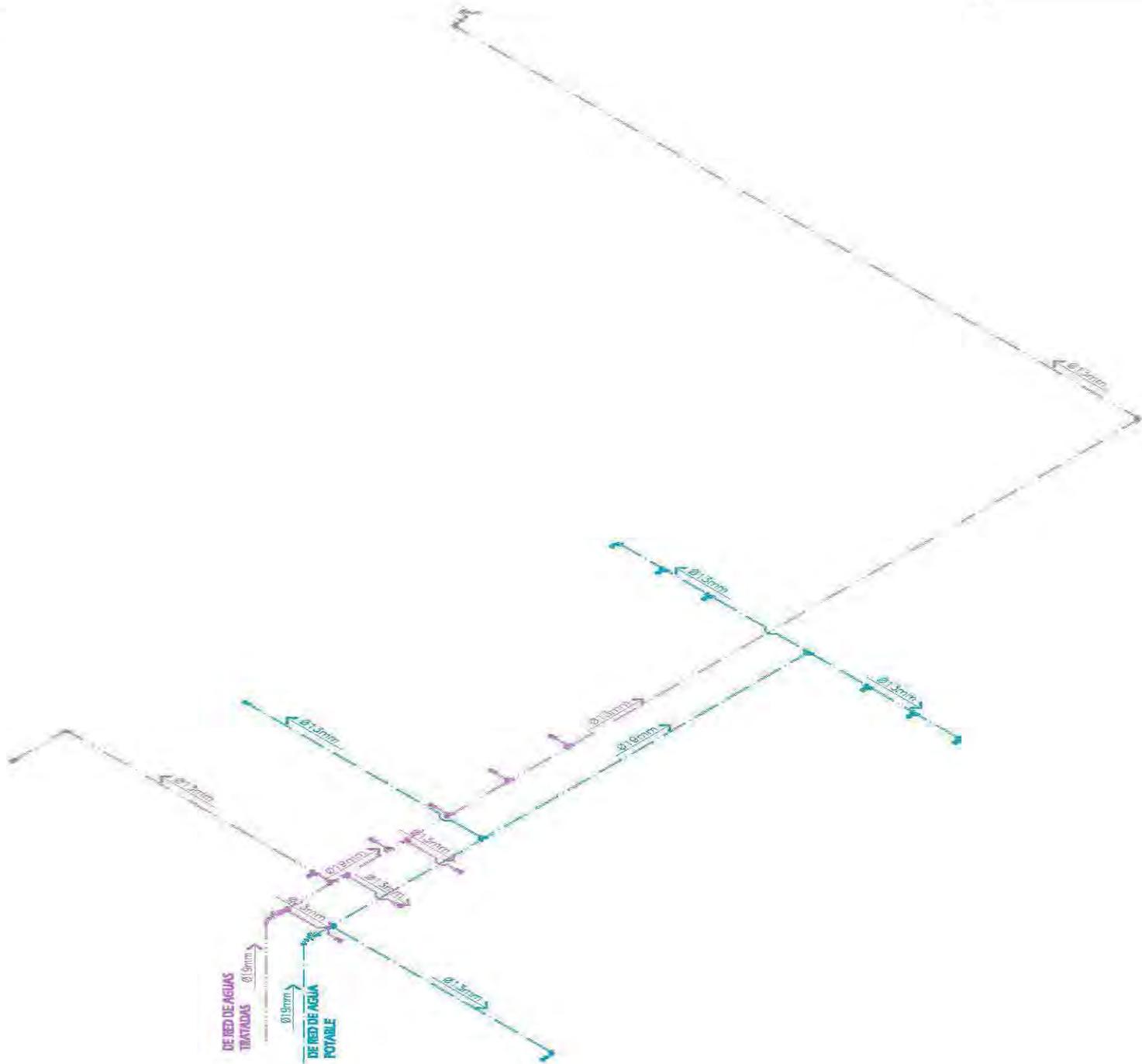
IH-02



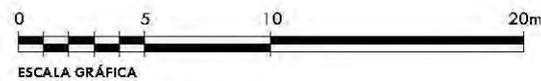
DETALLE D-1
ESC. 1:100

PLANTA BAJA
ESC. 1:300





ISOMETRICO
ESC. 1:300



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ACATLÁN

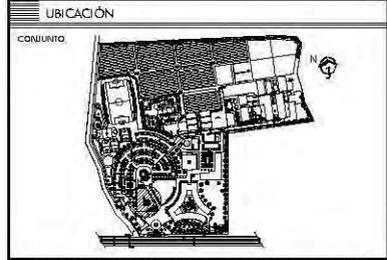
ACATLÁN

LOCALIZACIÓN

19°17'56" N
99°44'45" O

Boulevard Lic. Adolfo López Méndez,
Col. Ojuelos,
Zinacantanpec
Edo. de Méx.

- NOTAS GENERALES**
1. TODAS LAS ACOTACIONES ESTÁN INDICADAS EN METROS.
 2. TODOS LOS NIVELES ESTÁN INDICADOS EN METROS.
 3. NO DEBERÁN HARRIFICOTAS A ESCALA ORIGINALMENTE DE ESTE PLANO.
 4. LAS COTAS INDICADAS SIEMPRE SON A PAÑOS O A EMB.
 5. EL CONTENIDO DE ESTE PLANO SERÁ SERVICIADO Y COMPLEMENTADO CON TODOS LOS PLANOS DEL PROYECTO ARQUITECTÓNICO ASÍ COMO LOS COMPONENTES A LOS PROYECTOS DE RELACIONES PRINCIPALES.
 6. EL USO DE ESTE PLANO ES EXCLUSIVO PARA LOS TRABAJOS DE LA DISCIPLINA QUE INDICA SU CONTENIDO.
 7. TODAS LAS COTAS INDICADAS REGEN AL DIBUJO.



- NOTAS DE PROYECTO**
- TODAS LAS TUBERÍAS SERÁN DE COBRE TIPO MFCON CONEXIONES SOLDADAS A EXCEPCIÓN DE LA TUBERÍA PARA RIEGO QUE SERÁ DE ACERO ALAMBRADO EN COLUARIOS DE 1.5 CM DE Ø.
 - EL JARRO DE AIRE DE LA COLUMNA DE VENTILACIÓN DEBERÁ ESTAR A 1.50 M POR ENCIMA DEL NIVEL DE AZOTEA COMO MÍNIMO.
 - LOS SERBENTES HIDRÁULICOS DEBERÁN TENER FONDO DE TUBERÍA CON PAÑOS INTERIORES APLANADOS CON MORTERO A CADA RAYO.
 - EL PROYECTO TENDRÁ DOS FUENTES DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE: UNA SERÁ MEDIANTE EL SISTEMA REGULARIZADO Y OTRA SERÁ A TRAVÉS DE UN FONDO SUPERFICIAL QUE CUAL SI SE TRATA DE AGUA SILESBANSA.
 - LA RED DE AGUA TRATADA SUMINISTRARÁ AGUA A LOS CUERPOS DE VIVIENDAS QUE NO REQUIERAN RECIBIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA FUMOS Y POR EJEMPLO: BICICLOS Y TURBOSISTEMAS, TAMBIÉN DO PARA ALIESTRADA DE RIEGO DE PANELES Y JARDINES.
 - PARA LOS SERBENTES DE LOS ANILLOS SE UTILIZARÁ LINEAMENTE AGUA POTABLE.
 - TANTO EL AGUA POTABLE COMO EL AGUA TRATADA SE ALMACENARÁN EN CISTERNAS PARA DISIPAR EL RUMOR A LA VEZ QUE EL ELEVADO DE DONDE SE SUMINISTRARÁ AGUA A TODAS LAS RELACIONES POR VENTILACIÓN.
 - LA CISTERNA DE AGUA TRATADA TENDRÁ UN COLAPSO ESPECIAL DISEÑADO PARA ALMACENAR AGUA PARA LA RED DE TUBERÍA CONTRA INCENDIOS.
 - SE INSTALARÁN INGENIEROS BIOLÓGICOS LOS CUALES NO REQUIEREN TIPO DE SUMINISTRO DE AGUA.

SIMBOLOGÍA

	Tubería de agua potable		Almacenamiento de agua
	Conexión de agua		Valvula de compuerta
	Codo de 90°		Codo de 45°
	1/2" tubo de cobre		1/2" tubo de cobre
	1/2" tubo de cobre		1/2" tubo de cobre

proyecto:
UNIDAD TECNOLÓGICA DE ESTUDIOS AGROPECUARIOS EN ZINACANTEPEC, EDO. DE MÉX.

tipo:
INSTALACIÓN HIDRÁULICA

contenido:
BIBLIOTECA

T E C N I C A S A R Q U I T E C T U R A

presenta:
EDGAR A. PALLARES EL GUERA

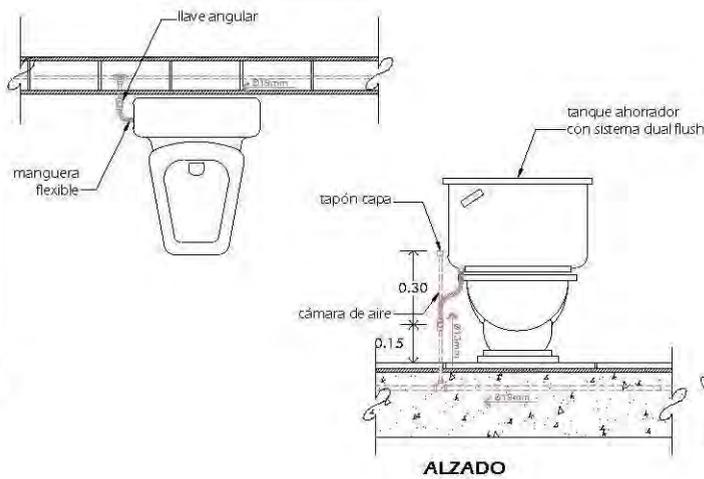
director:
ARO. THIERRY AGUILERA DAVID

clave:
IH-03

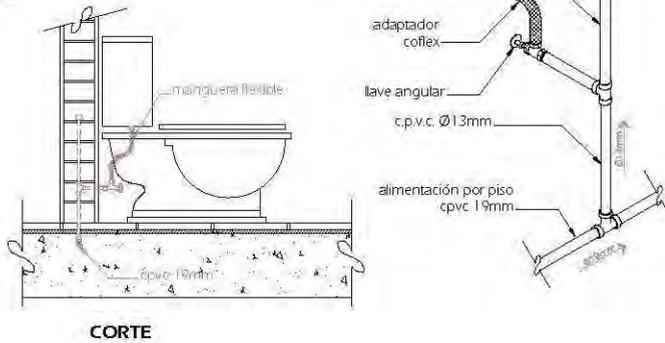
escala:
INDICADA

acotaciones:
metros

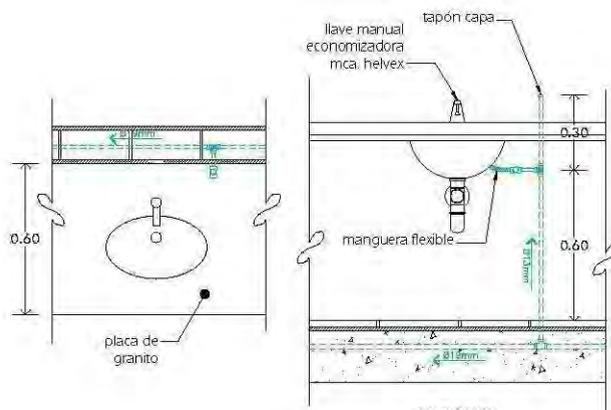
fecha:
sep. 2011



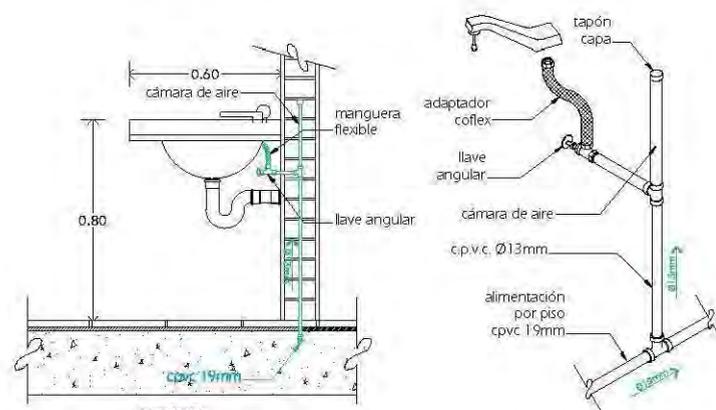
ALZADO



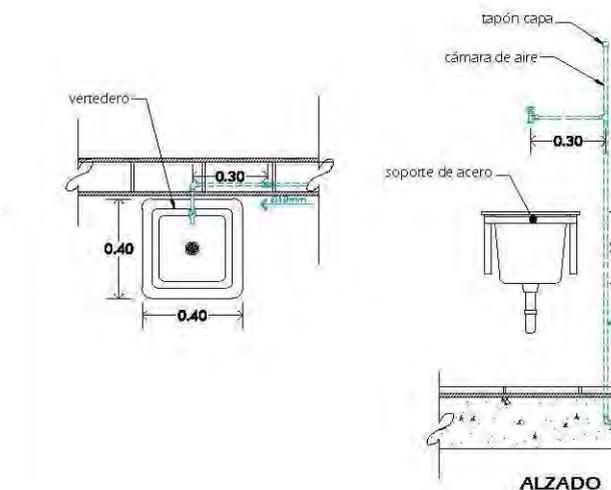
CORTE



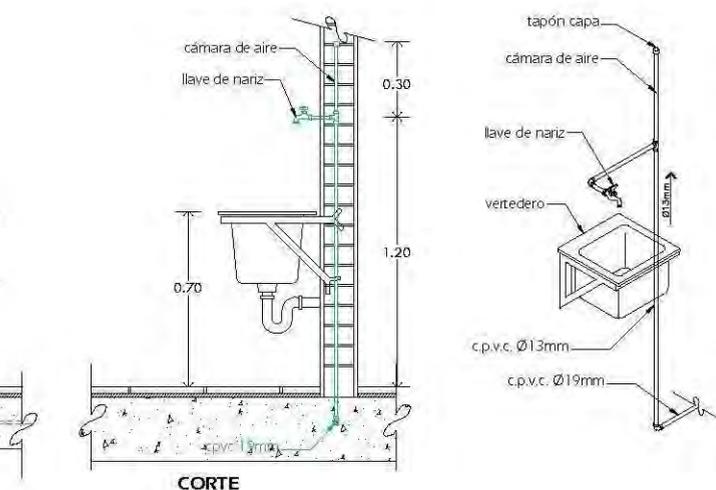
ALZADO



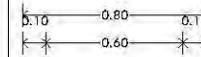
CORTE



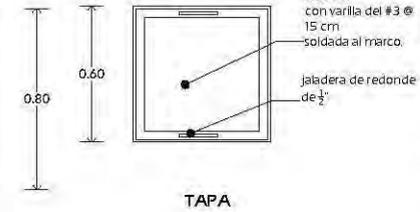
ALZADO



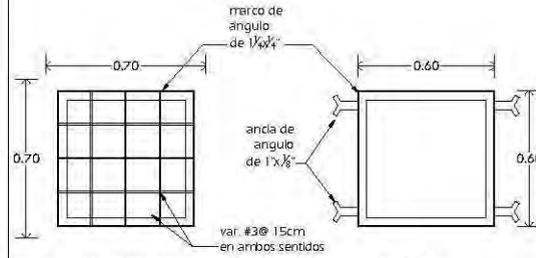
CORTE



PLANTA

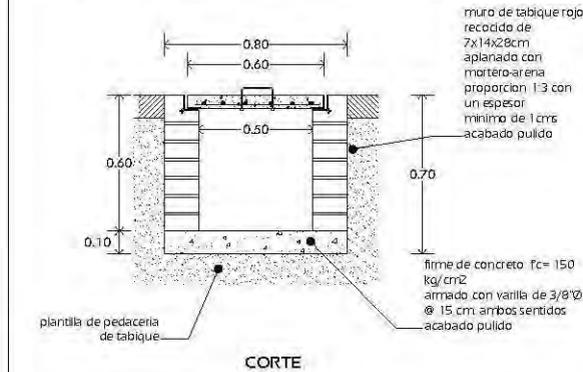


TAPA



CONTRAMARCO

MARCO



CORTE

DETALLE DE REGISTROS HIDRÁULICOS

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ACATLÁN

LOCALIZACIÓN

Boulevard Lic. Adolfo López Méndez,
Col. Ojuelos,
Zinacantanpec,
Edo. de Méx.

19°17'56" N
99°44'45" O

- NOTAS GENERALES**
1. TODAS LAS ACOTACIONES SON EN METROS.
 2. TODOS LOS NIVELES ESTÁN INDICADOS EN METROS.
 3. NO DEBE HABER FUGAS DE AGUA EN NINGUNA DE LAS PARTES DEL SISTEMA.
 4. LAS COTAS INDICADAS SIEMPRE SON A PAÑOS O A BSB.
 5. EL CONTENIDO DE ESTE PLANO DEBE SER VERIFICADO Y COMPLEMENTADO CON TODOS LOS PLANOS DEL PROYECTO ANEXO TECNICO ASÍ COMO LOS CORRESPONDIENTES A LOS PROYECTOS DE SALACIONES PRINCIPALES.
 6. EL USO DE ESTE PLANO ES EXCLUSIVO PARA LOS TRABAJOS DE LA DISCIPLINA QUE INDICA SU CONTENIDO.
 7. TODAS LAS COTAS INDICADAS DEBEN SER AL DIBUJO.



- NOTAS DE PROYECTO**
- TODAS LAS TUBERÍAS SERÁN DE COME TIPO "X" CON CONEXIONES SOLDADAS A EXCEPCIÓN DE LA TUBERÍA PARA REGISTRO DE AGUA ALCANTARILLAS CON RINCHOS DE 1/2".
 - EL LABIO DE AIRE DE LA COLUMNA DE VENTILACIÓN DEBERÁ SER 1.5 CM POR ENCIMA DEL NIVEL DE AZOTE COMO MÍNIMO.
 - LOS REGISTROS HIDRÁULICOS DEBEN SER FORJADO DE TUBO DE 1/2" EN INTERIORES APANADOS CON MORTERO A CADA PLAZO.
 - EL PROYECTO TUBERÍA DE AGUA DEBE SER FORJADO DE TUBO DE 1/2" EN INTERIORES APANADOS CON MORTERO A CADA PLAZO.
 - LA RED DE AGUA PARA ELABORACIÓN DE AGUA POTABLE DEBE SER FORJADA EN SU ENTIREGUA Y RECIBIR AGUA POTABLE PARA FUNCIONAR A PRESIÓN DE 1.5 ATMOSFERAS.
 - LA RED DE AGUA PARA ELABORACIÓN DE AGUA POTABLE DEBE SER FORJADA EN SU ENTIREGUA Y RECIBIR AGUA POTABLE PARA FUNCIONAR A PRESIÓN DE 1.5 ATMOSFERAS.
 - TANTO LA RED DE AGUA POTABLE COMO LA RED DE AGUA PARA ELABORACIÓN DE AGUA POTABLE DEBE SER FORJADA EN SU ENTIREGUA Y RECIBIR AGUA POTABLE PARA FUNCIONAR A PRESIÓN DE 1.5 ATMOSFERAS.
 - LA RED DE AGUA PARA ELABORACIÓN DE AGUA POTABLE DEBE SER FORJADA EN SU ENTIREGUA Y RECIBIR AGUA POTABLE PARA FUNCIONAR A PRESIÓN DE 1.5 ATMOSFERAS.
 - LA RED DE AGUA PARA ELABORACIÓN DE AGUA POTABLE DEBE SER FORJADA EN SU ENTIREGUA Y RECIBIR AGUA POTABLE PARA FUNCIONAR A PRESIÓN DE 1.5 ATMOSFERAS.

SIMBOLOGÍA

Red de agua potable	Red de agua fría	Red de agua caliente	Red de agua fría
Comodidad	Codo de 90°	Codo de 45°	Valvula de compuerta
Red de agua fría	Red de agua caliente	Red de agua fría	Red de agua fría
Red de agua fría	Red de agua caliente	Red de agua fría	Red de agua fría

proyecto:
UNIDAD TECNOLÓGICA DE ESTUDIOS AGROPECUARIOS EN ZINACANTEPEC, EDO. DE MÉX.

tipo:
 INSTALACIÓN HIDRÁULICA

contiene:
 BIBLIOTECA

TESIS

presenta:
 EDGAR A. PALLARES EL GUERA

asesor:
 ARO. THIERRY AGUILERA DAVID

escala:
 INDICADA

acotaciones:
 metros

fecha:
 sep. 2011

IH-04

DETALLE DE MUEBLES

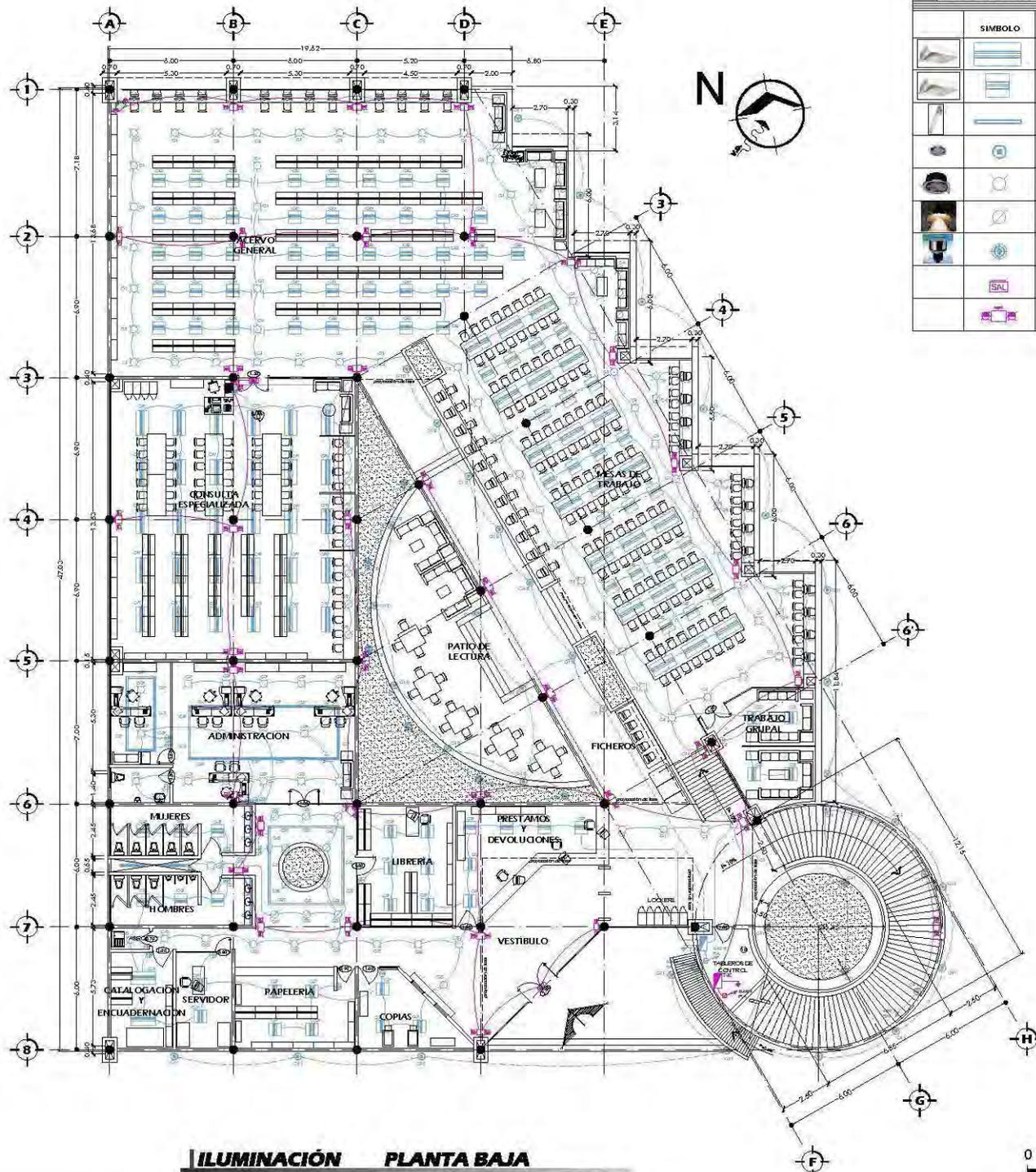
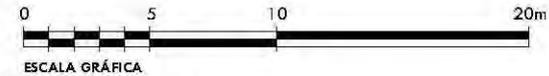


TABLA DE LUMINARIOS PLANTA BAJA			
	SIMBOLO	CARACTERISTICAS DE LUMINARIO	CANTIDAD
		LUMINARIO TROFFER ESTÁTICO EMPOTRABLE SERIE RD DE LUZ INDIRECTA DE 2x4 CON DOS LAMPARAS LED DE 15w/12V U.M.C.A. COOPER LIGHTING	53
		LUMINARIO TROFFER ESTÁTICO EMPOTRABLE SERIE RD DE LUZ INDIRECTA DE 2x2 CON DOS LAMPARAS LED DE 10w/12V U.M.C.A. COOPER LIGHTING	16
		MICRO LUMINARIO DECORAL ESCALONADA SERIE SM DE 4" CON 1 LAMPARA LED DE 9.6w/12V U.M.C.A. COOPER LIGHTING	42
		LUMINARIO EMPOTRABLE CON LED COMPACTO DE 4x320mm COLOR BLANCO EMPOTRADO EN BUNCHO DE PARED MOD. DMX 7046 U.M.C.A. TECHNOLOGIES	37
		LUMINARIO EMPOTRABLE CON LED DE 9.6w/12V COLOR BLANCO MOD. DMX 7008 U.M.C.A. TECHNOLOGIES	30
		LUMINARIO EMPOTRABLE CON LED DE 7w/320mm COLOR BLANCO LUMINACION ACENTUADA MOD. DMX 4016 U.M.C.A. TECHNOLOGIES	63
		PORTA LAMPARA ORIENTABLE CON LUMINARIO LED DE 3w/12V COLOR BLANCO MOD. DMX-RCL3W U.M.C.A. TECHNOLOGIES	9
		LUMINARIO DESECCION DE SALIDA A ULTRA SONIDA DE ACERCO CON LAMPARA LED DE 6.3w/12V COLOR BLANCO SERIE LX U.M.C.A. COOPER LIGHTING	2
		LUMINARIO DE EMERGENCIA TERMOSTÁTICA PUESTO CON DOS LAMPARAS DE 5.4w/12V EMPOTRABLE EN PARED MOD. DMX-EM-16 U.M.C.A. COOPER LIGHTING	32

ILUMINACIÓN PLANTA BAJA

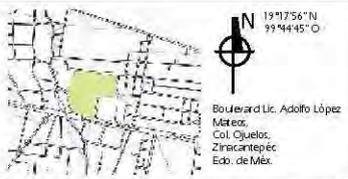
ESC. 1:300





UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ACATLÁN

LOCALIZACIÓN



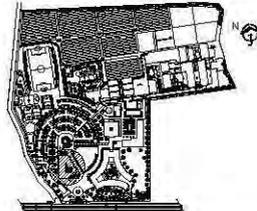
Boulevard Lic. Adolfo López Méndez,
Col. Ojuelos,
Zinacantepec,
Edo. de Méx.

NOTAS GENERALES

1. TODAS LAS ACOTACIONES SON EN METROS.
2. TODOS LOS NIVELES ESTÁN INDICADOS EN METROS.
3. NO DEBERÁN TOMARSE CORTAS A ESCALA ORIENTALMENTE DE ESTE PLANO.
4. LAS COTAS INDICADAS SIEMPRE SON A PANDOS O A EMB.
5. EL CONTENIDO DE ESTE PLANO SERÁ SERVIDADO Y COMPLEMENTADO CON TODOS LOS PLANOS DEL PROYECTO ARCHITECTÓNICO ASÍ COMO LOS CORRESPONDIENTES A LOS PROYECTOS DE INSTALACIONES PRINCIPALES.
6. EL USO DE ESTE PLANO ES EXCLUSIVO PARA LOS TRABAJOS DE LA DISCIPLINA QUE INDICA SU CONTENIDO.
7. TODAS LAS COTAS INDICADAS DEBEN AL DIBUJO.

UBICACIÓN

CONJUNTO



NOTAS DE PROYECTO

SIMBOLOGÍA

— línea por muro y base	⊙ Reflector para jardín
⊙ línea por piso	⊙ Tablero de distribución
⊙ Contacto múltiple en muro	⊙ Interruptor a 2
⊙ Apagador sencillo	⊙ Acumeladora eléctrica
⊙ Señal de emergencia	⊙ Sube/Baja de patio
⊙ Alabante	
⊙ Fontanilla orientable para jardín	

proyecto: **UNIDAD TECNOLÓGICA DE ESTUDIOS AGROPECUARIOS EN ZINACANTEPEC, EDO. DE MÉX.**

tipo: **INSTALACIÓN ELÉCTRICA**

contiene: **BIBLIOTECA**

TESTIS ARQUITECTURA

presenta: **EDGAR A. PALLARES EL GUERA**

autor: **ARO. THIERRY AGUILERA DAVID**

escala: 1:300

acotaciones: metros

fecha: **IE-01**
sepo 2011

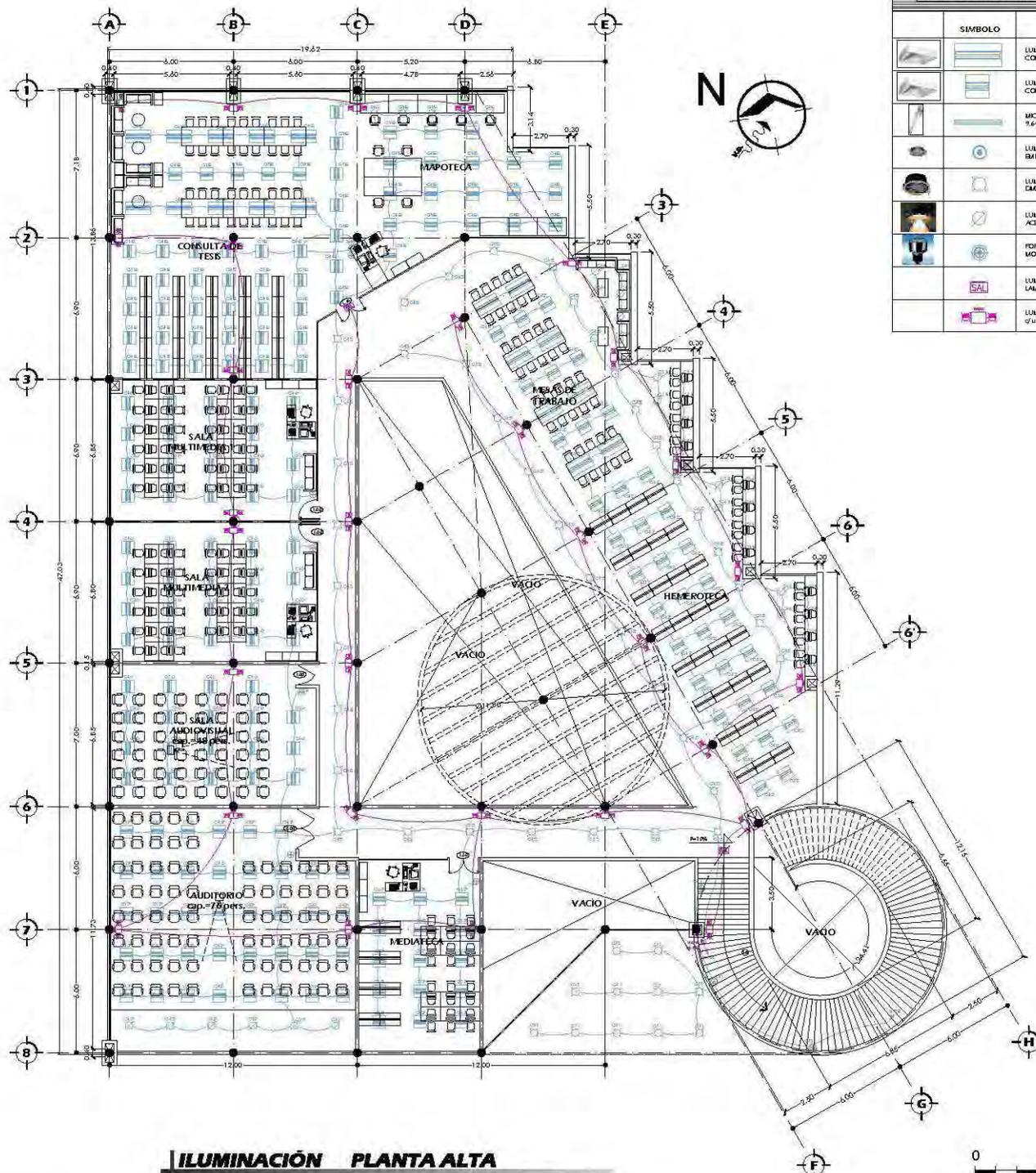
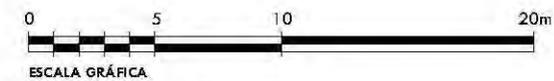


TABLA DE LUMINARIOS PLANTA ALTA			
SÍMBOLO	CARACTERÍSTICAS DE LUMINARIO	CANTIDAD	
	LUMINARIO PROFER ESTÁTICO EMPOTRABLE SERIE PDI DE LUZ INDIRECTA DE 224' CON DOS LAMPARAS LED DE 15w QU MCA.COOPER LIGHTING	18	
	LUMINARIO PROFER ESTÁTICO EMPOTRABLE SERIE PDI DE LUZ INDIRECTA DE 232' CON DOS LAMPARAS LED DE 15w QU MCA.COOPER LIGHTING	209	
	MICRO LUMINARIO DE CANAL ISCALONADASERIE SML DE 4' CON 1 LAMPARA LED DE 9.6w MCA.COOPER LIGHTING	6	
	LUMINARIO EMPOTRABLE CON LED COMPACTO DE 4w 320lm COLOR BLANCO, EMPOTRADO EN TUBO DE PARED MOD. DM7.016 MCA. DM6.18340LOGS	3	
	LUMINARIO EMPOTRABLE CON LED DE 9.6w 762lm BLANCO M.GD. DM6.1903 MCA. DM6.TECHNOLOGIES	91	
	LUMINARIO EMPOTRABLE CON LED DE 7w 380lm COLOR BLANCO ILUMINACIÓN ACCENTUADA MOD. DM6.1914 MCA. DM6.TECHNOLOGIES	29	
	PORTA LAMPARA ORIENTABLE CON LUMINARIO LED DE 3w 190lm COLOR BLANCO MOD. DM6.1921 MCA. DM6.TECHNOLOGIES	6	
	LUMINARIA DE SEÑALIZACIÓN DE SALIDA AUTO OPORTUNIDAD DE ACCESO CON LAMPARAS LED DE 3w COLOR VERDE SERIE SML MCA.COOPER LIGHTING	2	
	LUMINARIA DE EMERGENCIA TERMOPLÁSTICA PRISTO CON DOS LAMPARAS DE 5w QU EMPOTRABLE EN PARED O TUBO ISCALONADASERIE SML MCA.COOPER LIGHTING	32	

ILUMINACIÓN PLANTA ALTA

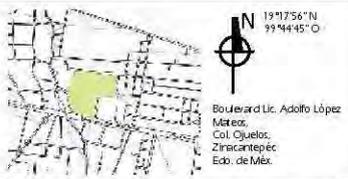
ESC 1:300





UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ACATLÁN

LOCALIZACIÓN



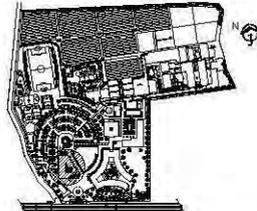
Boulevard Lic. Adolfo López Méndez, Col. Ojuelos, Zinacantepec, Edo. de Méx.

NOTAS GENERALES

1. TODAS LAS ACOTACIONES SON EN METROS.
2. TODOS LOS NIVELES ESTÁN INDICADOS EN METROS.
3. NO DEBERÁN TOMARSE COTAS A ESCALA DIRECTAMENTE DE ESTE PLANO.
4. LAS COTAS INDICADAS SIEMPRE SON A PAÑOS O A EMB.
5. EL CONTENIDO DE ESTE PLANO SERÁ SERVIDADO Y COMPLEMENTADO CON TODOS LOS PLANOS DEL PROYECTO ARCHITECTÓNICO ASÍ COMO LOS CORRESPONDIENTES A LOS PROYECTOS DE INSTALACIONES PRINCIPALES.
6. EL USO DE ESTE PLANO ES EXCLUSIVO PARA LOS TRABAJOS DE LA DISCIPLINA QUE INDICA SU CONTENIDO.
7. TODAS LAS COTAS INDICADAS DEBEN AL DIBUJO.

UBICACIÓN

CONJUNTO



NOTAS DE PROYECTO

SIMBOLOGÍA

— Línea por muro y base	⊙ Reflector para jardín
— Línea por piso	⊞ Tablero de distribución
⊙ Contacto múltiple en muro	⊞ Interruptor a 2
⊙ Apagador sencillo	⊞ Acometida eléctrica
⊙ Alabancos de emergencia	⊞ Sube/Baja 4 rta.
⊙ Alabancos	
⊙ Bomba para orientable para jardín	

proyecto: **UNIDAD TECNOLÓGICA DE ESTUDIOS AGROPECUARIOS EN ZINACANTEPEC, EDO. DE MÉX.**

tipo: **INSTALACIÓN ELÉCTRICA**

contiene: **BIBLIOTECA**

TESTIS ARQUITECTURA

presenta: **EDGAR A. PALLARES EL GUERA**

aseor.: **ARO. THIERRY AGUILERA DAVID**

escala: 1:300

acotaciones: metros

fecha: **IE-02**

sepo 2011

MEMORIAS DE CÁLCULO

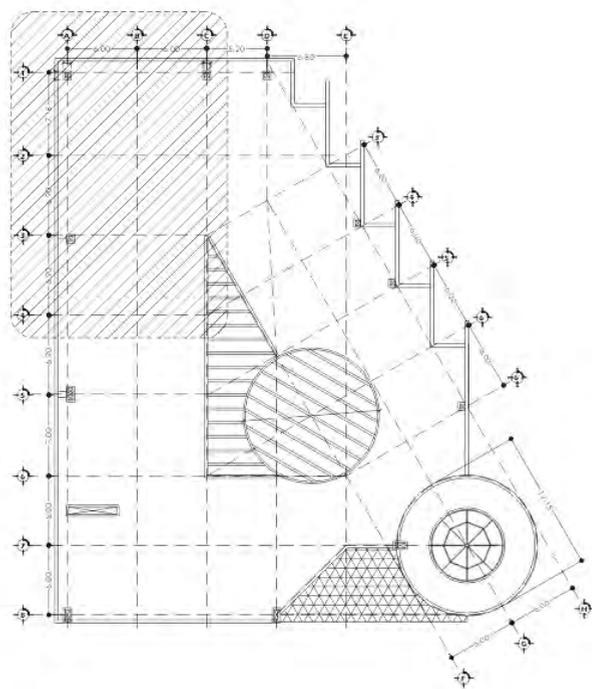
MEMORIAS DE CÁLCULO

Para el cálculo estructural y de instalaciones por razones de practicidad se escogió a la Biblioteca, por ser un edificio que reúne todas las características que también hay en los demás edificios y que a mi consideración representa una mayor exigencia que el resto del proyecto. Ya que este proyecto lo componen varios edificios, el objetivo es que se muestren los criterios de cálculo que fueron utilizados para el diseño de los mismos.

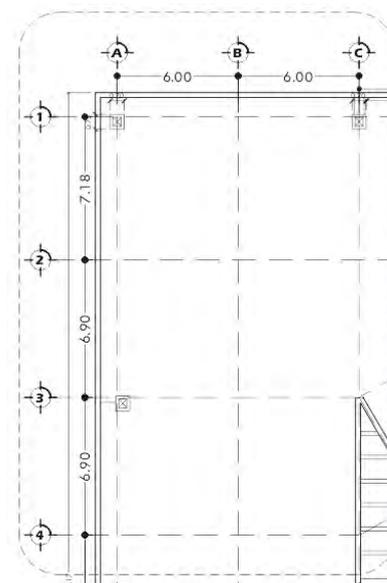
CRITERIO ESTRUCTURAL

- Determinación de los diagramas de esfuerzos cortantes y momentos flexionantes.

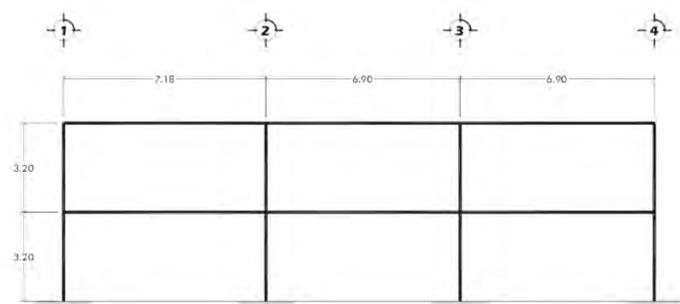
Se seleccionó la viga del eje B en su tramo comprendido entre los ejes 1-4.



Planta de Biblioteca.



Área de análisis.



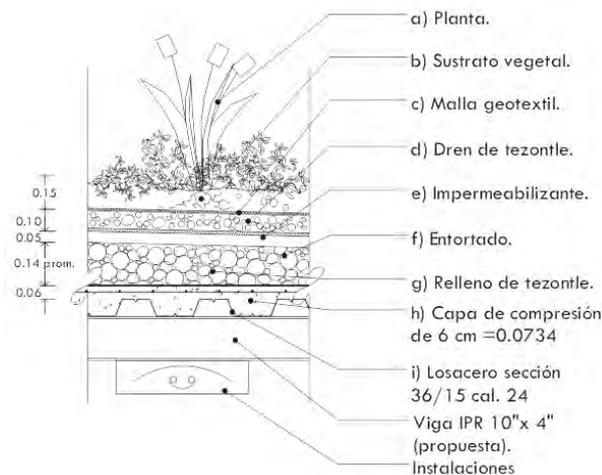
Corte esquemático.

CÁLCULO ESTRUCTURAL

Como se ha comentado anteriormente la estructuración de los edificios será mediante el sistema losacero sobre marcos rígidos formados por columnas y traveses metálicas fabricadas bajo especificaciones ASTM (American Society for Testing and Material) de grado estructural. El diseño estructural lo determinará el cálculo correspondiente, el cual se realizará con el método de G. Kani.

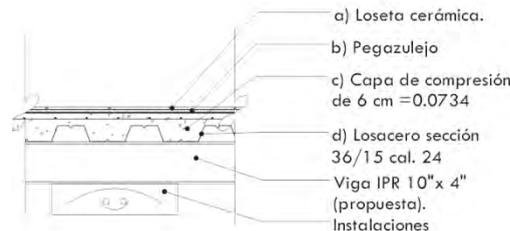
Análisis de Cargas

I. Losa de azotea



a) 20 kg x 1 pz/m ²	20 kg/m ²
b) 1,500 kg/m ³ x 0.15	225 kg/m ²
c) 2 kg/m ²	2 kg/m ²
d) 1,250 kg/m ³ x 0.10	125 kg/m ²
e) 5.3 kg/m ²	5.3 kg/m ²
f) 2,100 kg/m ² x 0.05	105 kg/m ²
g) 1,250 kg/m ³ x 0.14	175 kg/m ²
h) 2,400 kg/m ³ x 0.0734	176.16 kg/m ²
i) 6 kg/m ²	6 kg/m ²
Peso accidental (granizo) 30 kg/m ²	30 kg/m ²
	<hr/>
Peso propio de trabe = 12% del total	869.46 kg/m ² x 1.12
	<hr/>
	973.79 kg/m ²
Carga viva (RCDF art. 199-V e)	+100 kg/m ²
Σ Total	<hr/>
	1,073.79 kg/m ²
Factor de carga (Art. 194 fracc. I)	x 1.5
	<hr/>
WG	1,610.69 kg/m²

II. Losa de entrepiso



a) 40 kg/m ²	40 kg/m ²
b) 7 kg/m ²	7 kg/m ²
c) 2,400 kg/m ³ x 0.0734	176.16 kg/m ²
d) 6 kg/m ²	6 kg/m ²
	<hr/>
Peso propio de trabe = 12% del total	229.16 kg/m ² x 1.12
	<hr/>
	256.65 kg/m ²
Carga viva (RCDF art. 199-V e)	+350 kg/m ²
Σ Total	<hr/>
	606.65 kg/m ²
Factor de carga (Art. 194 fracc. I)	x 1.5
	<hr/>
WG	909.98 kg/m²

Artículo 199 (RCDF).-

V. Las cargas uniformes de la tabla siguiente se considerarán distribuidas sobre el área tributaria de cada elemento

DESTINO DE PISO O CUBIERTA		a	m
e) Otros lugares de reunión (templos, cines, teatros, gimnasios, salones de baile, restaurantes, bibliotecas, aulas, salas de juego y similares)	40	250	350
g) Cubiertas y azoteas con pendiente no mayor de 5%	5	70	100

Análisis de cargas

Este paso es necesario para determinar el peso que se repartirá por la losa, por metro cuadrado. Resulta de sumar el peso propio del material de construcción, así como acabados (losetas, capa de mezcla, etc.). Además se deben sumar las Cargas vivas del Reglamento de Construcciones del D.F. define. Es muy importante saber determinar el peso de los elementos que integran un sistema constructivo (bajada de cargas), ya que este es el paso inicial para la estimación de la carga que estos sistemas producen.

Artículo 174 (RCDF).-

Para los efectos de este Título las construcciones se clasifican en los siguientes grupos:

- I. Grupo A. Edificaciones cuya falla estructural podría causar la pérdida de un número elevado de vidas o pérdidas económicas o culturales excepcionalmente altas, o que constituyan un peligro significativo por contener sustancias tóxicas o explosivas, así como edificaciones cuyo funcionamiento es esencial a raíz de una emergencia urbana, como: hospitales, escuelas, terminales de transporte, estaciones de bomberos, centrales eléctricas y de telecomunicaciones; estadios, depósitos de sustancias inflamables o tóxicas; museos y edificios que alojen archivos y registros públicos de particular importancia, a juicio del Departamento; y
- II. Grupo B.- Edificaciones comunes destinadas a vivienda, oficinas y locales comerciales, hoteles y construcciones comerciales e industriales no incluidas en el Grupo A.

Artículo 194 (RCDF).-

El factor de carga se determinará de acuerdo con las reglas siguientes:

- I. Para combinaciones de acciones clasificadas en la fracción I del artículo 188, se aplicará un factor de carga de 1.4. Cuando se trate de Edificaciones del Grupo A, el factor de carga para este tipo de combinación se tomará igual a 1.5.

Áreas tributarias

Eje B, 1-2 = $7.18 \times 3.00 = 21.54 \text{ m}^2 \times 2 = 43.08 \text{ m}^2$
 Eje B, 2-3 = $6.9 \times 3.00 = 20.70 \text{ m}^2 \times 2 = 41.40 \text{ m}^2$
 Eje B, 3-4 = $6.9 \times 3.00 = 20.70 \text{ m}^2 \times 2 = 41.40 \text{ m}^2$

Peso por unidad de área por claro de trabe

Azotea

$W_{(1-2)} = AT_{(1-2)} \times WG = 43.08 \text{ m}^2 \times 1,611 \text{ kg/m}^2 = 69,402 \text{ kg}$
 $W_{(2-3)} = AT_{(2-3)} \times WG = 41.40 \text{ m}^2 \times 1,611 \text{ kg/m}^2 = 66,696 \text{ kg}$
 $W_{(3-4)} = W_{(2-3)} = 66,696 \text{ kg}$

Entrepiso

$W_{(1-2)} = AT_{(1-2)} \times WG = 43.08 \text{ m}^2 \times 910 \text{ kg/m}^2 = 39,203 \text{ kg}$
 $W_{(2-3)} = AT_{(2-3)} \times WG = 41.40 \text{ m}^2 \times 910 \text{ kg/m}^2 = 37,674 \text{ kg}$
 $W_{(3-4)} = W_{(2-3)} = 37,674 \text{ kg}$

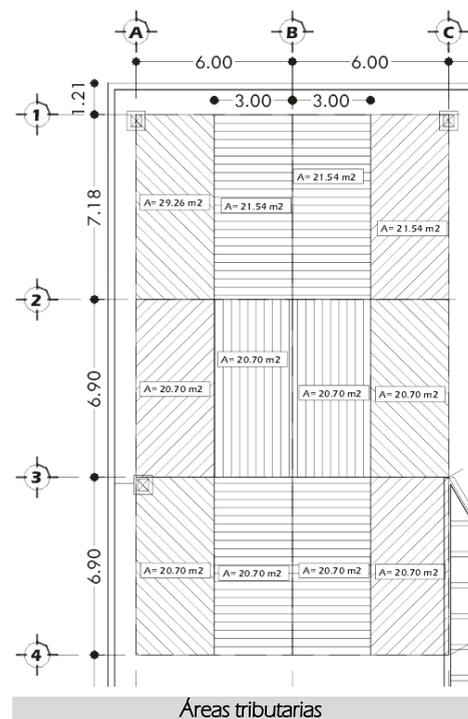
Peso por unidad de longitud

Azotea

$W_{(1-2)} = 69,402 \text{ kg} / 7.18 \text{ m} = 9,666 \text{ kg-m}$
 $W_{(2-3)} = 66,696 \text{ kg} / 6.90 \text{ m} = 9,666 \text{ kg-m}$
 $W_{(3-4)} = W_{(2-3)} = 9,666 \text{ kg-m}$

Entrepiso

$W_{(1-2)} = 39,203 \text{ kg} / 7.18 \text{ m} = 5,460 \text{ kg-m}$
 $W_{(2-3)} = 37,674 \text{ kg} / 6.90 \text{ m} = 5,460 \text{ kg-m}$
 $W_{(3-4)} = W_{(2-3)} = 5,460 \text{ kg-m}$



▪ **Determinar Rigidez**

$$= \frac{EI}{L}$$

Donde 4EI son constantes.

Planta alta

$K \text{ columnas} = \frac{I}{L} = \frac{1}{3.20} = 0.31$

$K \text{ trabes}_{(1-2)} = \frac{I}{.18} = 0.13$

$K \text{ trabes}_{(2-3),(3-4)} = \frac{I}{6.90} = 0.14$

Planta baja

$K \text{ columnas} = \frac{I}{L} = \frac{1}{3.20} = 0.31$

$K \text{ trabes}_{(1-2)} = \frac{I}{7.18} = 0.13$

$K \text{ trabes}_{(2-3),(3-4)} = \frac{I}{6.90} = 0.14$

Áreas tributarias.

Son la superficie, en metros cuadrados que recibirá la carga obtenida en el análisis de cargas, misma que se transmitirá a la cimentación a través de las trabes y columnas o muros.

En una losa PERIMETRAL, el claro corto recibe carga de una superficie igual a la de un triángulo equilátero que se traza, utilizando como base el claro corto y a partir de cada vértice se trazan líneas a 45 grados hacia el centro de la losa. La superficie resultante de ese triángulo es el área tributaria para el claro corto. Para el Claro largo, serán las dos superficies en forma de trapecios que resultaron de esta operación. El área de dichos trapecios es la que baja o tributa en el Lado largo.

En una losa EN UN SOLO SENTIDO, simplemente se reparte el área por partes iguales entre los dos claros largos. Los claros cortos se consideran que no bajan o tributan ninguna carga.

Para determinar si una losa es perimetral o en un solo sentido, se deberá conocer la relación entre los claros del tablero.

$$i = \frac{L_a}{L_c} = \frac{\text{do largo}}{\text{do corto}}$$

Si $L_i > 1.5$ entonces: Distribución de carga en un solo sentido

Si $L_i < 1.5$ entonces: Distribución de carga perimetral.

Lo anterior se aplica a losas rectangulares, cuando las losas no son rectangulares, los triángulos o trapecios se obtienen trazando ángulos que dividan cada vértice de las losas. Cabe aclarar que en sistemas de losas prefabricadas, como Vigueta y Bovedilla o Losacero, todas las losas sin excepción se consideran EN UN SOLO SENTIDO.

Factores de Distribución

$$D = \frac{K}{\sum K} (-0.5)$$

Nodo 5

$$\left. \begin{aligned} FD_{5-1} &= \frac{0.31}{0.31+0.13+0.31} (-0.5) = -0.21 \\ 5-6 &= \frac{0.13}{0.75} (-0.5) = -0.08 \\ 5-9 &= \frac{0.31}{0.75} (-0.5) = -0.21 \end{aligned} \right\} -0.50$$

Nodo 6

$$\left. \begin{aligned} FD_{6-5} &= \frac{0.13}{0.13+0.31+0.14+0.31} (-0.5) = -0.08 \\ 6-2, 6-10 &= \frac{0.31}{0.89} (-0.5) = -0.17 (2) \\ 6-7 &= \frac{0.14}{0.89} (-0.5) = -0.08 \end{aligned} \right\} -0.50$$

Nodo 7

$$\left. \begin{aligned} 7-6, 7-8 &= \frac{0.14}{0.14(2)+0.31(2)} (-0.5) = -0.08(2) \\ 7-3, 7-11 &= \frac{0.31}{0.90} (-0.5) = -0.17 (2) \end{aligned} \right\} -0.50$$

Nodo 8

$$\left. \begin{aligned} FD_{8-7} &= \frac{0.14}{0.14+0.31+0.31} (-0.5) = 0.10 \\ 8-4, 8-12 &= \frac{0.31}{0.76} (-0.5) = -0.20 \end{aligned} \right\} -0.50$$

Nodo 9

$$\left. \begin{aligned} FD_{9-5} &= \frac{0.31}{0.31+0.13} (-0.5) = -0.35 \\ 9-10 &= \frac{0.13}{0.44} (-0.5) = 0.15 \end{aligned} \right\} -0.50$$

Nodo 10

$$\left. \begin{aligned} FD_{10-9} &= \frac{0.13}{0.13+0.31+0.14} (-0.5) = -0.11 \\ 10-6 &= \frac{0.31}{0.58} (-0.5) = -0.27 \\ 10-11 &= \frac{0.14}{0.58} (-0.5) = -0.12 \end{aligned} \right\} -0.50$$

Nodo 11

$$\left. \begin{aligned} FD_{11-10} &= \frac{0.14}{0.14+0.31+0.14} (-0.5) = -0.12 \\ 11-7 &= \frac{0.31}{0.59} (-0.5) = -0.26 \\ 11-12 &= \frac{0.14}{0.59} (-0.5) = -0.12 \end{aligned} \right\} -0.50$$

Nodo 12

$$\left. \begin{aligned} FD_{12-11} &= \frac{0.14}{0.14+0.31} (-0.5) = -0.16 \\ 12-4 &= \frac{0.31}{0.45} (-0.5) = -0.34 \end{aligned} \right\} -0.50$$

Momentos de empotramiento

Cubierta

$$M_{E 9-10} = \frac{Wl^2}{12} = \frac{9.66(7.18)^2}{12} = 41.49 \text{ t-m}$$

$$M_{E 10-11} = \frac{9.66 (6.9)^2}{12} = 38.32 \text{ t-m}$$

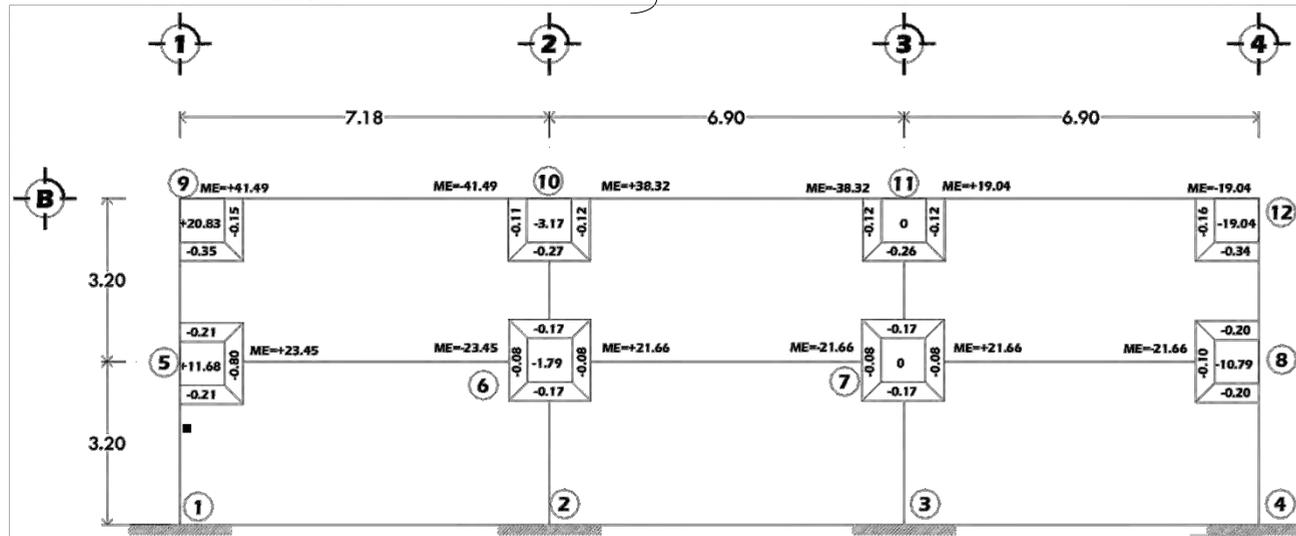
$$M_{E 11-12} = M_{E 10-11} = 38.32 \text{ t-m}$$

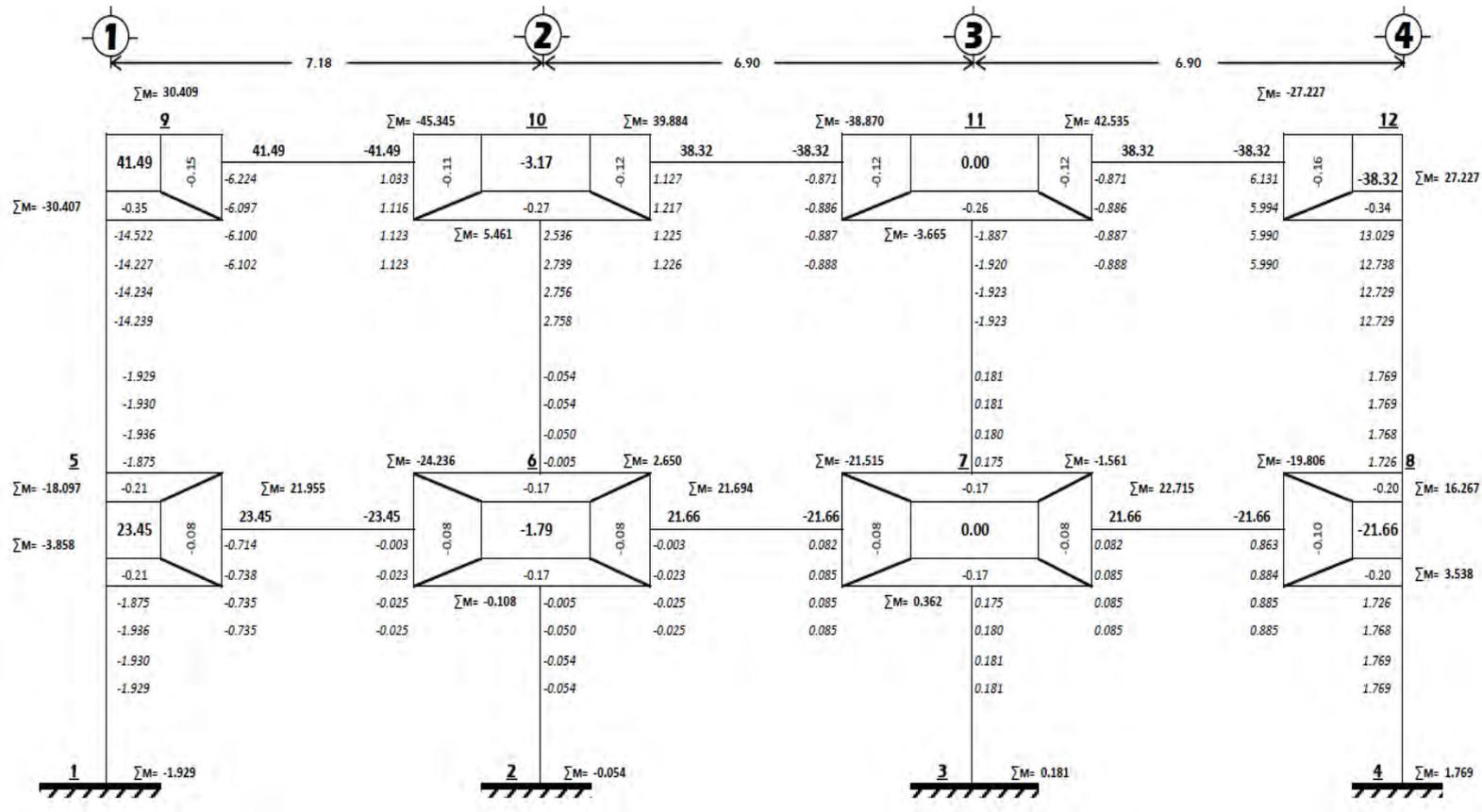
Entrepiso

$$M_{E 5-6} = \frac{5.46 (7.18)^2}{12} = 23.45 \text{ t-m}$$

$$M_{E 6-7} = \frac{2.72 (6.90)^2}{12} = 21.66 \text{ t-m}$$

$$M_{E 7-8} = M_{E 10-11} = 21.66 \text{ t-m}$$





NODO	BARRA	Me	2 M giro int	M giro ext	Σ M	
1	1-5	0.000	0.000	-1.929	-1.929	-1.929
2	2-6	0.000	0.000	-0.054	-0.054	-0.054
3	3-7	0.000	0.000	0.181	0.181	0.181
4	4-8	0.000	0.000	1.769	1.769	1.769
5	5-1	0.000	-3.858	0.000	-3.858	
	5-6	23.450	-1.470	-0.025	21.955	0.000
	5-9	0.000	-3.858	-14.239	-18.097	
6	6-5	-23.450	-0.051	-0.735	-24.236	
	6-2	0.000	-0.108	0.000	-0.108	0.000
	6-7	21.660	-0.051	0.085	21.694	
	6-10	0.000	-0.108	2.758	2.650	
7	7-6	-21.660	0.170	-0.025	-21.515	
	7-3	0.000	0.362	0.000	0.362	0.000
	7-8	21.660	0.170	0.885	22.715	
	7-11	0.000	0.362	-1.923	-1.561	
8	8-7	-21.660	1.769	0.085	-19.806	
	8-4	0.000	3.538	0.000	3.538	
	8-12	0.000	3.538	12.729	16.267	0.000
9	9-5	0.000	-28.478	-1.929	-30.407	0.002
	9-10	41.490	-12.205	1.123	30.409	
10	10-9	-41.490	2.247	-6.102	-45.345	
	10-6	0.000	5.515	-0.054	5.461	
	10-11	38.320	2.451	-0.888	39.884	-0.001
11	11-10	-38.320	-1.775	1.226	-38.870	
	11-7	0.000	-3.846	0.181	-3.665	
	11-12	38.320	-1.775	5.990	42.535	0.000
12	12-11	-38.320	11.980	-0.888	-27.227	
	12-8	0.000	25.458	1.769	27.227	0.000

Valores de diseño en trabe

Cortantes Isostáticos

$$V_{i \ 9-10} = \frac{wl}{2} = \frac{9.66 (7.18)}{2} = 34.67 \text{ Ton.}$$

$$V_{i \ 10-11, 11-12} = \frac{9.66 (6.9)}{2} = 33.32 \text{ Ton.}$$

$$V_{i \ 5-6} = \frac{5.46 (7.18)}{2} = 19.60 \text{ Ton.}$$

$$V_{i \ 6-7, 7-8} = \frac{5.46 (6.90)}{2} = 18.83 \text{ Ton.}$$

Cortantes Hiperestáticos.

$$V_h \ 9-10 = \frac{30.409 - 45.345}{7.18} = -2.08$$

$$V_h \ 10-11 = \frac{39.884 - 38.870}{6.90} = 0.14$$

$$V_h \ 11-12 = \frac{42.535 - 27.227}{6.90} = 2.21$$

$$V_h \ 5-6 = \frac{21.955 - 24.236}{7.18} = -0.31$$

$$V_h \ 6-7 = \frac{21.694 - 21.515}{6.90} = 0.02$$

$$V_h \ 7-8 = \frac{22.715 - 19.806}{6.90} = 0.42$$

Valores de diseño

	9	10	11	5	6	7	8
	W= 9.66 t-m		W= 9.66 t-m		W= 5.46 t-m		W= 5.46 t-m
Vl	34.67	34.67	33.32	33.32	33.32	33.32	19.60
Vh	-2.08	2.08	0.14	-0.14	2.21	-2.21	-0.31
ΣV	32.59	36.75	33.46	33.18	35.53	31.11	19.29
M(+)	24.50	18.00	22.66	12.09	10.82	18.81	11.17

Distancia a los puntos de cortante "0"

$$0 = \sum V - wx - P \therefore x = \sum V - P/w$$

$x_{9-10} = \frac{32.59}{9.666} = 3.37$	$x_{5-6} = \frac{19.29}{5.46} = 3.53$
$x_{10-11} = \frac{33.46}{9.66} = 3.46$	$x_{6-7} = \frac{18.85}{5.46} = 3.45$
$x_{11-12} = \frac{35.53}{9.666} = 3.67$	$x_{7-8} = \frac{19.25}{5.46} = 3.52$

$$M(+)= \frac{B \times h}{2} \cdot \sum M$$

Diagramas de diseño

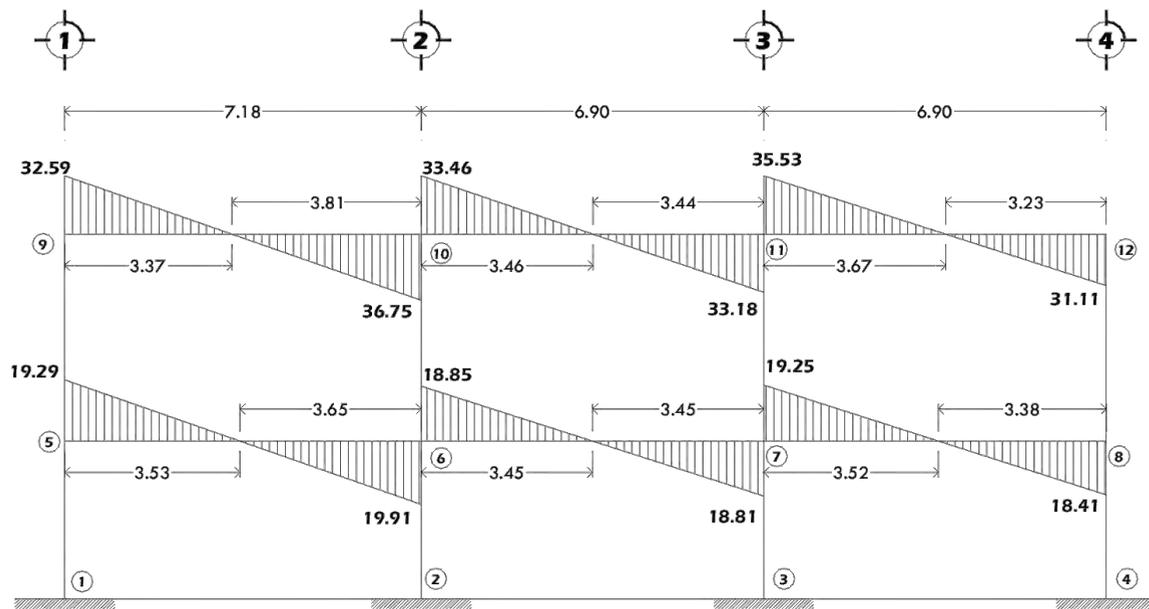


Diagrama de esfuerzos cortantes

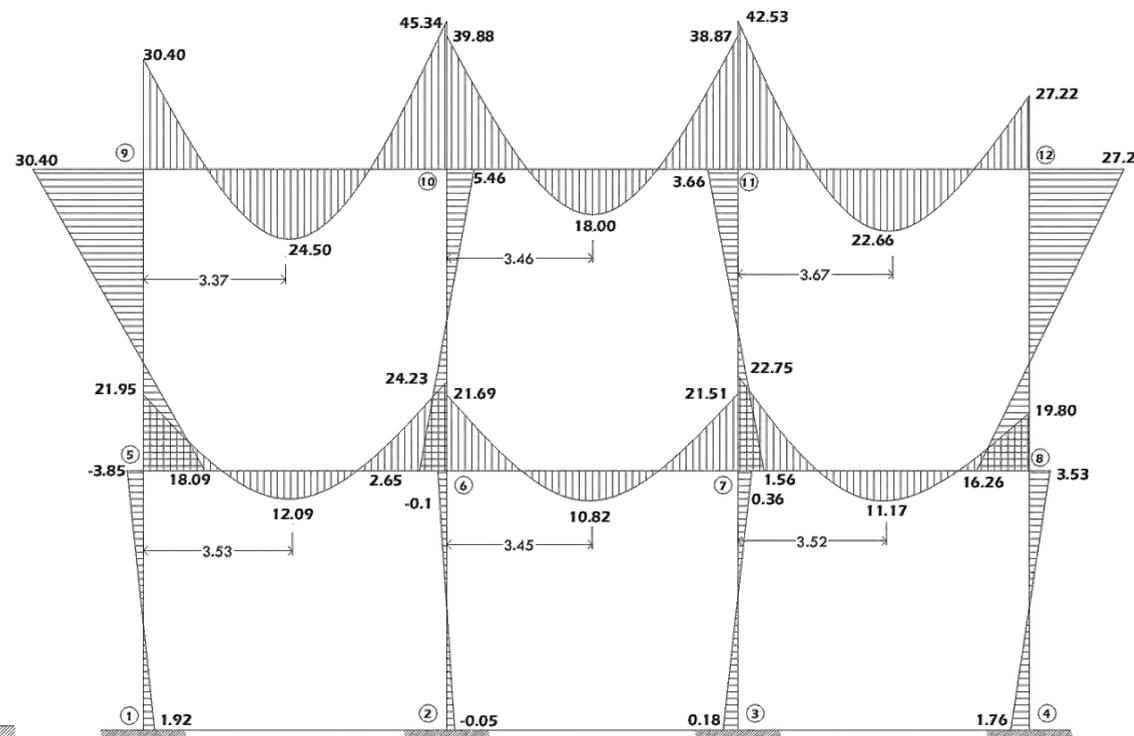


Diagrama de momentos flexionantes.

▪ Diseño y cálculo de vigas

Cubierta

Eje B Tramo 1-2 $\ell=7.18$ m

1) $W=9,666$ kg-m Acero A-36 Apoyo libre

2)

$$M_a = M_b = \frac{w\ell}{2} = \frac{9,666 (7.18)}{2} = 5,783.5 \text{ kg-m.}$$

$$M_c = \frac{w\ell}{24} = \frac{9,666 (7.18)}{24} = 2,891.7 \text{ kg-m.}$$

8,675 kg-m.

3) $s = \frac{M_{\max}}{f_b}$

Donde: $f_b = 0.65(f_y)$ $f_y = 2,531$ kg/cm²

$$s = \frac{867,500 \text{ kg/cm}^2}{0.65 (2,531)} = 527.30 \text{ cm}^3$$

4) Se propone IPR de 12" x 6 1/2"

$P = 38.7$ kg/m $d = 31.0$ cm

$b = 16.5$ cm

$t_w = 0.58$ cm

5) Esfuerzo cortante: $R_a = R_b = \frac{W}{2}$

$$\frac{8,675}{2} = 4,337.5 \text{ kg/m} \quad \frac{V_{\max.}}{d(t_w)} \leq 0.4 f_y$$

6) Verificar esfuerzo cortante:

$$\frac{4,337.5}{31.0 (0.58)} \leq 0.4 (2,531)$$

241.24 \leq 1,012.4 \therefore PASA

Entrepiso

Eje B Tramo 1-2 $\ell=7.18$ m

1) $W=5,460$ kg-m Acero A-36 Apoyo libre

2)

$$M_a = M_b = \frac{w\ell}{2} = \frac{5,460 (7.18)}{2} = 3,266.9 \text{ kg-m.}$$

$$M_c = \frac{w\ell}{24} = \frac{5,460 (7.18)}{24} = 1,633.4 \text{ kg-m.}$$

4,900.3 kg-m.

3)

$$s = \frac{490,030 \text{ kg/cm}^2}{0.65 (2,531)} = 297.86 \text{ cm}^3$$

4) Se propone IPR de 10" x 4"

$P = 28.3$ kg/m $d = 26.0$ cm

$S = 307$ cm³ $b = 10.2$ cm

$t_w = 0.64$

cm

$$= \frac{4,900}{2} = 2,450 \text{ kg/m}$$

5) Esfuerzo cortante:

6) Verificar esfuerzo cortante:

▪ **Diseño y cálculo de columna**

1) $W = 69,402 + (38.7 \times 7.18) = 69,680 / 2 \text{ col.} = 34,840$
 acero A-36

$$= \frac{4,840}{s} \times \frac{3}{2} \times 13.76 \text{ cm}^2$$

apoyos
h=3.20 m.

2) Se propone Tubo de 6" Ø

Ced. 80 A=54.3 cm²
 Rmin=7.5 P=42.5 kg/m

$$l_p = \frac{l}{\min} \times \frac{0.65}{7.5} = 7.73$$

3) Longitud libre de pandeo

4) Determinar fatiga admisible (AHMSA pag. 26)

Fadm = 27.73 = 28 = 1,414.6

5) Determinar capacidad de carga

Cap. de carga = A x F adm.

54.3 x 1,414.6 = 76,812.78 kg > 34,840 kg ∴ PASA

▪ **Cálculo de cimentación**

Eje B-2

Bajada de cargas

Losa de cubierta = 42.24 m² x 1,611 kg/m² = 68,048.6 kg

Viga IPR de 12" x 6 1/2" = 38.7 kg/m x 13.04 m = 504.6 kg

Columna tubo de 6" Ø = 42.5 kg/m x 3.20 m = 136.0 kg

Losa de entrepiso = 42.24 m² x 910 kg/m² = 38,438.4 kg

Viga IPR de 10" x 4" = 28.3 kg/m x 13.04 = 369.0 kg

Columna tubo de 6" Ø = 42.5 kg/m x 3.20 m = 136.0 kg

Subtotal 107,632.6 kg

Peso propio de cimentación + 15%

WT 123,777.49 kg

Dimensión de zapata

W = 123.8 ton. RT = 8 ton/m²

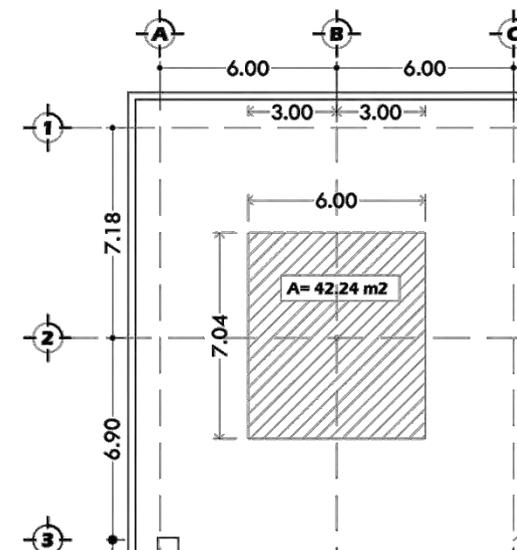
F'c = 210 kg/cm² F'y = 4,200 kg/cm² k = 7.409

Az = $\frac{123.8 \text{ ton}}{8 \text{ ton/m}^2} = 15.47 \gg 15.50 \text{ m}^2$

Az = 15.50 m² = al 36% del AT (42.24 m²)

∴ la cimentación será a base de zapatas corridas en un sentido.

a = 15.50 m² / 7.18m = 2.15 m ancho de zapata.



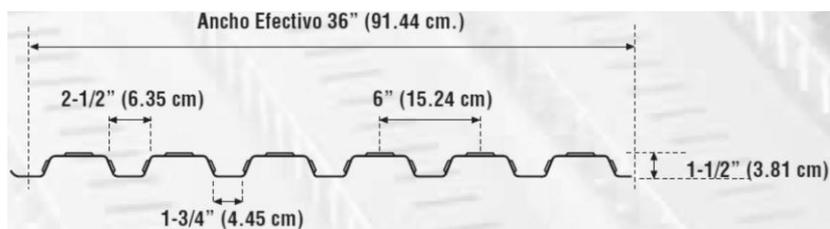
% DEL ÁREA DE CIMENTACIÓN	CIMENTACIÓN A BASE DE
0 al 25%	Zapatas aisladas
26 al 50%	Zapatas corridas en un sentido
51 al 75%	Zapatas corridas en dos sentidos
76 al 100%	losa de cimentación
Más del 100%	Losa de cimentación y pilotes o pilas

▪ **Losacero sección 36/15***

Debido a su diseño, este perfil logra una magnífica relación entre su resistencia estructural y su belleza arquitectónica.

La unión de los traslapes ha sido diseñada para quedar oculta, conservando así la continuidad visual.

Permite tener superficies de trabajo más seguras, y al eliminar el uso de cimbra de madera, se aumenta considerablemente la velocidad de construcción, logrando significativos ahorros de tiempo y dinero. Permite al constructor la utilización de pernos de cortante, para hacer trabajar en conjunto la losa con la estructura principal. En consecuencia se obtienen vigas más ligeras con un ahorro en peso de hasta 40%; asimismo, al reducirse el peralte de las vigas, se disminuye la altura total del edificio con el consiguiente ahorro en muros y acabados.



Propiedades de la sección (Sin concreto)						
calibre	Espesor del diseño (in)	Peso (kg/m ²)	I+ (cm ⁴ /m)	I- (cm ⁴ /m)	S+ (cm ³ /m)	S- (cm ³ /m)
cal. 24	0.0209	6.02	13.71	16.76	5.95	6.35
cal. 22	0.0295	8.33	21.54	25.39	9.86	10.08
cal. 20	0.0358	10.02	27.67	31.09	13.16	13.02
cal. 18	0.0474	13.14	39.38	41.43	19.89	17.91

Losacero Sección 36/15 Sobrecarga Admisible (kg/m²)													
Cal.	espesor de conc. (cm)	Separación entre apoyos (m).											
		1	1.2	1.4	1.6	1.8	2	2.2	2.4	2.6	2.8	3	3.2
24	5	2000	2000	2000	1996	1553	1236	1002	823	685	575	486	413
	6	2000	2000	2000	1900	1815	1445	1171	963	801	673	569	484
	8	2000	2000	2000	2000	2000	1862	1510	1242	1034	869	735	626
	10	2000	2000	2000	2000	2000	2000	1849	1522	1267	1065	902	768
	12	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	1801	1500	1261	1068	910
22	5	2000	2000	2000	2000	1916	1530	1244	1027	858	724	616	527
	6	2000	2000	2000	2000	2000	1795	1460	1206	1008	851	724	620
	8	2000	2000	2000	2000	2000	2000	1893	1564	1308	1105	941	807
	10	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	1922	1608	1359	1157	993
	12	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	1908	1613	1374	1179
20	5	2000	2000	2000	2000	2000	1792	1461	1209	1013	857	731	629
	6	2000	2000	2000	2000	2000	2000	1721	1425	1194	1011	864	743
	8	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	1858	1558	1320	1128	971
	10	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	1922	1629	1393	1200
	12	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	1938	1658	1428
18	5	2000	2000	2000	2000	2000	2000	1880	1560	1312	1115	956	826
	6	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	1857	1562	1328	1139	985
	8	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	1755	1506	1303
	10	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	1874	1622
	12	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	1940

Losacero Sección 36/15 (M³/M²)					
Espesor de concreto sobre la cresta	5cm	6cm	8cm	10cm	12cm
Volumen del concreto	0.0634	0.0734	0.0934	0.1134	0.1334

Especificación de Armado por Temperatura para Diferentes Espesores de Concreto			
Espesor de concreto sobre la cresta	Especificación de la Malla	Ast. de la Sección Especificada (cm ² /m)	Ast. Mínimo (cm ² /m)
5 y 6 cm	6 x 6 - 6/6	1.22	0.91
8 y 10 cms	6 x 6 - 4/4	1.68	1.52
12 cms	6 x 6 - 3/3	1.97	1.82

* Datos de manual de instalación de Losacero IMSA.

CRITERIO DE INSTALACIÓN SANITARIA

- Calculo de ramal de desagüe en sanitarios de Biblioteca.

Unidades de Desagüe

- Excusado = 8 UD
- Mingitorios = 4 UD
- Lavabos = 2 UD
- Tarja = 2 UD

Sustituyendo:

AGUAS NEGRAS	AGUA GRISES
9 excusados (8 UD)= 72	7 lavabos (2 UD)= 14
4 mingitorios (4 UD)= 16	1 tarja (2 UD)= 12
88 UD	16 UD

De acuerdo a la tabla de capacidad máxima para ramales de desagüe de muebles sanitarios, el diámetro de la tubería correspondiente para desalojar las aguas negras será de 4”.

Para las aguas grises corresponde un diámetro de tubería de 3”, sin embargo se manejará un diámetro de 4” ya que se juntarán con las aguas pluviales para ser canalizadas a la planta de tratamiento.

DIÁMETRO DEL RAMAL		MUEBLES EN UNA MISMA PLANTA	MUEBLES DIRECTOS AL ALBAÑAL
4”	100 mm	90 UD	160 UD
6”	150 mm	350	620
8”	200 mm	600	1,400
10”	250 mm	1,000	2,500
12”	300 mm	1,500	3,500

Capacidad máxima (UD) para ramales horizontales de desagüe de muebles sanitarios.
Tabla 20

- Red general de desagüe.

La red general de desagüe se dirigirá hacia la planta de tratamiento ubicada en el interior del predio cercana a la zona agrícola pero lo suficientemente alejada de las áreas de mayor uso para evitar olores molestos a los usuarios.

Los diámetros de la red general de desagüe se calcularán en base a la tabla siguiente.

DIÁMETRO DE TUBERÍA		PENDIENTE			
		0.5%	1%	2%	4%
4”	100 mm	---	180 UD	216 UD	250 UD
6”	150 mm	---	700	840	1000
8”	200 mm	1400 UD	1,600	1,920	2,300
10”	250 mm	2,500	2,900	3,500	4,200
12”	300 mm	3,900	4,600	5,600	6,700
15”	375 mm	7,000	8,300	10,000	12,000

Capacidad máxima (UD) para albañales y ramales de albañal para diversas pendientes.
Tabla 21

- Bajadas pluviales.

Para el desalojo de aguas pluviales en azotea se propone un diámetro de tubería de 4” por cada 100 m² de azotea. Una vez que la bajada llega a la horizontal se integrará al ramal de aguas grises, cuando exista uno cercano, para que juntas sean conducidas a la planta de tratamiento.

Según el Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal (RCDF) para una biblioteca, los requerimientos mínimos de servicios sanitarios son los siguientes:

	Exc usados	La vabos	Rega deras
De 101 a 200 personas	4	4	-
Ca da 200 adicionales o fracción	2	2	-

La capacidad de la Biblioteca será de 520 usuarios por lo que se requieren 8 excusados y 8 lavabos.

En el proyecto se han dispuesto

- 9 excusados
- 4 mingitorios
- 7 lavabos
- 1 tarja

Por lo que excede lo requerido en el reglamento.

A pesar que de forma general a las aguas evacuadas se les conoce como aguas negras, suele denominarseles como **aguas residuales**, por la gran cantidad y variedad de residuos que arrastran, o también se les puede llamar con toda propiedad como **aguas servidas**, por que se desechan después de aprovecharse en un determinado servicio.

A las aguas residuales o servidas, suele dividirseles por necesidad de su coloración como:

- Aguas negras
- Aguas grises
- Aguas Jabonosas

Las **aguas negras** son las provenientes de excusados y mingitorios, las cuales serán separadas de las grises y de las pluviales.

Las **aguas grises** son las evacuadas en vertederos y fregaderos.

Las **aguas jabonosas** son las utilizadas en lavabos, regaderas, lavadoras, etc.

Para el caso de este proyecto se manejaran únicamente dos tipos de aguas servidas que serán las Aguas Negras y Aguas Grises/Pluviales, estas últimas serán mezcladas con las aguas jabonosas debido a que serán enviadas a la planta de tratamiento para su posterior utilización.

3.1.1 CRITERIO DE INSTALACIÓN HIDRÁULICA

▪ Requerimientos de agua potable.

De acuerdo al RCDF los requerimientos mínimos de servicio de agua potable para una escuela de nivel medio y superior son de 25 lts./alumno/turno.

Se tiene que el proyecto está equipado con 72 aulas para 35 alumnos que será utilizado en dos turnos, por lo que el resultado arroja un total de 5,040 alumnos en ambos turnos. Se requieren 126,000 lts. Diarios.

Para el uso agropecuario el agua potable será utilizada solo para el consumo animal ya que para el uso agrícola se utilizarán aguas tratadas provenientes de la planta de tratamiento. Por lo que se tiene lo siguiente:

Las necesidades de una vaca ascienden a 10 lt. diarios de agua por cada 100 kg de peso vivo aprox. En el caso de vacas lecheras, hay que añadir otros tres litros por litro de leche producida. Si se considera que el establo está diseñado para 100 cabezas de ganado bovino en su mayoría de doble propósito, sin embargo para efectos de cálculo se consideraran todas como de raza productora de leche.

- 100 cabezas x 600 kg prom. (c/u) x 10 lt/agua/100 kg = 6,000 lt.
- 15 lts de leche prom. /día x 3lts agua x 100 cabezas = 4,500 lts de agua

$$\Sigma T = 126,000 + 6,000 + 4,500 = \boxed{126,000 \text{ lts/día.}}$$

Se proponen **130,000** lts diarios totales de agua potable considerando al ganado menor.

▪ Demanda total por día de agua potable.

La demanda de agua por día dividida entre 86,400 seg. que son los equivalentes a las 24 horas del día, da el gasto medio diario.

$$Q_{\text{med.d}} = \frac{D/d}{24 \times 60 \times 60} = \frac{130,000 \text{ lt}}{86,400} = 1.504 \text{ lts/seg.}$$

E

l gasto medio diario ($Q_{\text{med.d}}$) multiplicado por 1.2 (coeficiente de variación diaria da el gasto máximo diario ($Q_{\text{máx. D.}}$) por lo que nos da 1.804 lt/seg.

El gasto máximo diario ($Q_{\text{máx. D.}}$) se multiplica por 1.5 (coeficiente de variación horaria).

- $1.804 \text{ lt/seg} \times 1.5 = 2.706 \text{ lts/seg.}$
- $2.706 \text{ lts/seg} \times 86,400 \text{ seg.}$
 $DT/d = 233,798.4 = 234,000 \text{ lts.}$

Demanda total por día = 234,000 lts.

Debido a la alta demanda de agua, el proyecto además de conectarse a la red de agua potable suministrada por el municipio, en el proyecto se considera la construcción de un pozo para satisfacer la alta demanda.

▪ Capacidad de tanque elevado.

$$\text{Cap. de T.E.} = \frac{DT/d}{4} = \frac{234,000 \text{ lt}}{4} = \boxed{58,500 \text{ lts.}}$$

▪ Capacidad de la cisterna.

Cap. de cist. = $DT/d + \text{reserva}$

Cap. de cist. = $3DT/d$

Sustituyendo: $= 3 \times 234,000 \text{ lts} \times 2 = \boxed{1,404,000 \text{ lts.}}$

▪ **Requerimientos de agua tratada.**

El agua tratada será utilizada principalmente para uso agrícola, para regar áreas verdes y jardines y en menor medida para dotar excusados, los cuales serán ahorradores cuya descarga será de 5 lts. Los mingitorios serán ecológicos sin uso de agua para evacuarlos.

Áreas verdes	10,000 m ²	5 lt/ m ²	50,000 lt.
Parcelas de cultivo	21,400 m ²	10 lt/ m ²	214,200 lt.
Invernaderos	2,880 m ²	5 lt/ m ²	14,400 lt.
Excusados ecológicos	158 muebles	5 lts/descarga/6 descargas al día	4,740 lt.
TOTAL			283,340 lt

Se considera lo siguiente:

▪ **Demanda total por día de agua tratada.**

La demanda de agua por día dividida entre 86,400 seg. que son los equivalentes a las 24 horas del día, da el gasto medio diario.

El gasto medio diario (Q_{med.d}) multiplicado por 1.2 (coeficiente de variación diaria da el gasto máximo diario (Q_{máx. D.}) por lo que nos da 3.934 lt/seg.

El gasto máximo diario (Q_{máx. D.}) se multiplica por 1.5 (coeficiente de variación horaria).

▪ $3.934 \text{ lt/seg} \times 1.5 = 5.901 \text{ lts/seg.}$

CRITERIO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Cálculo de luminarias en Biblioteca.



EDGAR A. PALLARES ELGUERA

$$\text{Cap. de T.E.} = \frac{\frac{DT}{d}}{\frac{4}{4}} = \frac{510,000 \text{ lt}}{4} = 127,500 \text{ lts.}$$

▪ $5.901 \text{ lts/seg} \times 86,400 \text{ seg.}$
 $DT/d = 509,846 = 510,000 \text{ lts.}$

Demanda total por día = 510,000 lts.

- **Capacidad de tanque elevado.**
- **Capacidad de la cisterna.**

Cap. de cist. = $DT/d + \text{reserva}$

Cap. de cist. = $3DT/d$

= $3 \times 510,000 \text{ lts} \times 2$

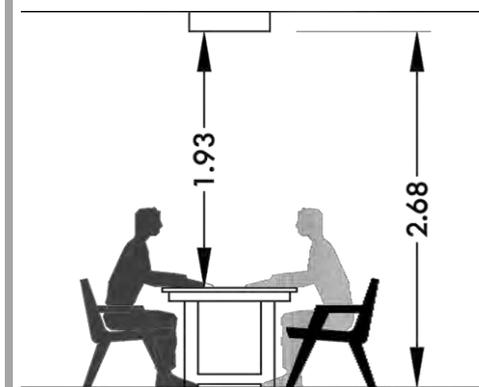
= $3'060,000 \text{ lts.}$

- **Volumen mínimo requerido para el sistema contra incendio.**

El RCDF en su art. 122 indica que un proyecto de esta naturaleza deberá disponer tanques o cisternas para almacenar agua en proporción a cinco litros por metro cuadrado construido, reservada exclusivamente a surtir a la red interna para combatir incendios. La capacidad mínima para este efecto será de veinte mil litros.

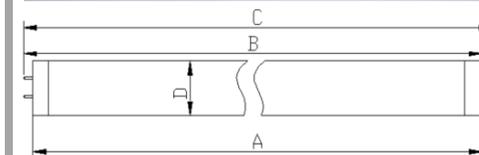
Se consideran que como mínimo dos mangueras de 38 mm. de diámetro, deben funcionar de manera simultánea y que cada una tiene un gasto

El cálculo de alumbrado se realizará mediante el método de Lumens, que determina los lúmenes necesarios para

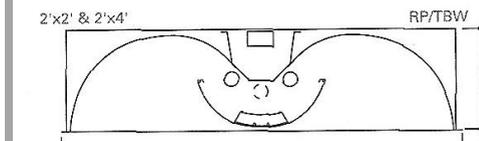
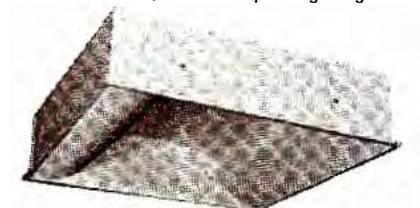


Alturas de luminaria y de mesa de trabajo en zona de lectura dentro de la Biblioteca.

Lámpara LED SMD tube Super Bright



Luminaria Troffer estático Serie RD de luz indirecta, mca. Cooper Lighting.



proporcionar una intensidad de iluminación promedio. Para tal efecto se considera la superficie del local, la altura de montaje, la reflectación de paredes, techos y pisos, y el flujo luminoso de la fuente aprovechable sobre el área de trabajo.

Donde:

$$CLE = \frac{Ni \times S}{Cu \times FM}$$

CLE= Cantidad de lúmenes a emitir.

Ni= Nivel de iluminación.

S= Superficie en m².

FM= Factor de mantenimiento.

Cu= Coeficiente de utilización. Se obtiene mediante las tablas proporcionadas por el fabricante para lo cual se debe calcular el Índice de Cuarto.

Calculo de Índice de Cuarto para Zona de lectura en Biblioteca.

Se utiliza la siguiente formula por tratarse de luminarias de iluminación indirecta.

De acuerdo con tablas proporcionadas por el fabricante se obtiene que:

Cu=0.46

Sustituyendo:

Se propone usar sobre el área de trabajo 21 luminarias con 2 lámparas LED de 1200mm x 30mm tipo SMD tube Super Bright de 18w las cuales emiten en promedio 2,050 lúmenes c/u. Estas lámparas se colocarán en pares dentro de luminarias

INDICE DE CUARTO			
J	Menos de 0.7	E	1.75 a 2.25
I	0.7 a 0.9	D	2.25 a 2.75
H	0.9 a 1.12	C	2.75 a 3.5
G	1.12 a 1.38	B	3.5 a 4.5
F	1.38 a 1.75	A	Más de 4.5

indirecta de alta reflectancia de 1200mm x

600mm.

2,050 (2) x 21 = 86,100 Lm.

Sobre el área de circulación se utilizarán 21 luminarias con 2 lámparas LED de 600mm x 30mm tipo SMD tube Super Bright de 10w las cuales emiten en promedio 1,125 lúmenes c/u. También se colocarán en pares dentro de luminarias indirectas de alta reflectancia de 600 x 600 mm.

1,150 (2) x 21 = 45,000 Lm.

86,100 + 45,000 = 131,100 Lm > 130,434 Lm.

$$CLE = \frac{Ni \times S}{Cu \times FM} = \frac{400 \times 90}{0.46 \times 0.60} = \underline{130,434.78 \text{ lúmenes.}}$$

▪ Estimación de carga demandada por alumbrado y salidas.

Si se consideran 30w m² de carga mínima para bibliotecas.

Entonces: 30w x 2,881 m² = 86,440 w

Aplicando factores de demanda:

Hasta 12 kw demanda 86%

12 x 0.86 = 10.32 kw

Lo excedente a 12 kw al 50%

86.4 - 12 = 74.4 x 0.50 = 37.2 kw

Demanda = 10.32 + 37.2 = 47.52 kva

Al excederse de 40,000 w se tendrá que utilizar una subestación.

0 Carga con circuitos de 20A de 127V

Capacidad de circuito: 20A x 127V = 2,540w

1 Numero de circuitos requeridos:

$$\frac{86,440w}{2,540} = 34 \text{ circuitos de } 20A$$

▪ Alumbrado exterior.

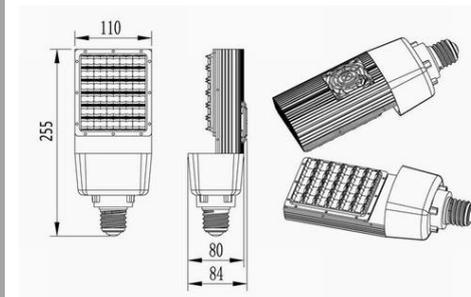
El sistema de alumbrado exterior consistirá en la instalación de postes con paneles solares y baterías que alimentarán luminarias compuestas con 30 LEDs de 1w c/u. La potencia total de la luminaria será de 36w y será instalada a 8 m de altura.



NIVELES DE ILUMINACIÓN CALLES Y ANDADORES			
CLASIFICACIÓN	LUXES MINIMOS PROMEDIO RECOMENDADOS		
	Clasificación del área		
	Comercial	Intermedia	Residencial
Calles para vehículos			
Alta velocidad	6.0	6.0	6.0
Avenidas	20.0	14.0	10.0
Colectores	12.0	9.0	6.0
Locales	9.0	6.0	4.0
Callejones	6.0	4.0	2.0
Caminos para peatones			
Banquetas	9.0	6.0	2.0
Andadores	20.0	10.0	5.0

LUMINARIA PARA EXTERIORES

Esta luminaria se utilizará en espacios abiertos tales como estacionamientos, plazas, andadores, y jardines.



Modelo	DMX-30
Reemplaza	Lamp. 70w sodio alta presión
Cantidad de Led	30 x 1W LED
Potencia total de la Lamp	36W
Eficiencia energética	> 86%
Eficiencia luminosa	> 100lm/w
Flujo luminoso	> 2,100lm
Eficiencia de la lamp	> 60lm/w
Promedio de iluminación y área efectiva iluminada	4M altura 13m x 5m ≥ 25LUX 6M altura 20m x 8m ≥ 14LUX 8M altura 26m x 10m ≥ 10LUX
Índice de rendimiento del color (IRC)	Ra>75
Temperatura del color(CCT)	Blanco frío: 5000 – 6500K Blanco puro: 4000 – 5000 K Blanco calido: 2700 -3500K
Angulo de irradiación	Eje Horizontal 120°/140° Eje Vertical 60°/68°
Curva de distribución de la luz (patrón del haz de luz)	Asimétrica (ala murcielago) / Haz Rectangular
Voltaje de entrada	85-300V AC; 12V DC / 24V DC
Rango de Frecuencia	50-60Hz
Factor de Potencia(PF)	> 0.98
Distorsión armónica total (THD)	< 20%
Rango de Temperatura	-40°C -+80°C
Temperatura de trabajo	-40°C -+50°C; 10%-95%RH
Temperatura de la unión (Tj)	60°C ±10% (Ta=25°C)
Material del cuerpo y la pantalla	Aleación de aluminio y plástico
Tiempo de trabajo	> 50,000hrs
Rango de protección IP	IP60
Peso Neto	1.0kg
Peso Bruto	1.2kg
Dimensiones de empaque(mm)	330x145x115(1PC) 600x350x300 (10PCS)

CRITERIO DE COSTOS DE CONSTRUCCIÓN

COSTOS

El costo de la construcción se calculó a partir de reportes de costos del año 2011 tomados de la compañía Bimsa Reports y de la Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción con fecha del mes de febrero.

GENERO	CALIDAD	COSTO/M ²
ESCUELA	Alta	\$ 9,308
OFICINAS	Alta	\$ 9,385
ESTACIONAMIENTOS	Media	\$ 3,269
INDUSTRIAL	Muro de block	\$ 2,595
	Calles y banquetas	\$ 374
URBANIZACIÓN	Jardines	\$ 182

EDIFICIO	M ²	COSTO POR m ²	COSTO TOTAL
EDIFICIO DE AULAS	9,516	\$ 9,308	\$88,574,928.00
LABORATORIOS Y TALLERES	2,439	\$ 9,308	\$22,702,212.00
EDIFICIO DE GOBIERNO	1,842	\$ 9,385	\$17,287,170.00
AUDITORIO	1,990	\$ 9,308	\$18,522,920.00
BIBLIOTECA	2,990	\$ 9,308	\$27,830,920.00
SERVICIOS	1,334	\$ 2,595	\$3,461,730.00
ZONA AGROINDUSTRIAL	12,421	\$ 2,595	\$32,232,495.00
JARDINES Y BANQUETAS	17,692	\$ 374	\$6,616,808.00
PLAZAS	10,785	\$ 374	\$4,033,590.00
ESTACIONAMIENTOS	21,218	\$ 3,269	\$69,361,642.00
COSTO TOTAL APROXIMADO			\$290,624,415.00

El costo total incluye Costo Directo, Indirecto, Utilidad, Licencias y costo del Proyecto aproximado. El terreno es propiedad del municipio por lo que será donado y no fue

considerado en este presupuesto. Por otro lado, el costo total solo representa el precio de la construcción con acabados y sin mobiliario.

FINANCIAMIENTO

Para la construcción de este proyecto se tiene considerado la aportación gubernamental en sus tres niveles, municipal, estatal y federal, además se buscará el apoyo de empresas de la iniciativa privada relacionadas con el sector agropecuario que estén interesadas en invertir en el desarrollo.

Por parte del gobierno municipal, este asignará recursos de su presupuesto destinado a la construcción de equipamiento que se le otorga cada año, además de aportar el terreno. El gobierno estatal asignará recursos mediante programas para la inversión en educación y desarrollo del campo. El gobierno federal dará recursos mediante diferentes dependencias como es la Secretaría de Educación Pública (SEP), Secretaría de Desarrollo Social, (SEDESOL) y la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), además por medio del Sistema de Administración Tributaria (SAT), incentivará con estímulos fiscales a las empresas de carácter privado que inviertan en la realización del proyecto

Otro medio de financiamiento será mediante el sector privado el cuál se les ofrecerá la posibilidad de que sus empleados se capaciten y que continuen su formación técnica, además se tiene la posibilidad de que los egresados puedan hacer su servicio social en alguna de las empresas patrocinadoras y eventualmente puedan contratarse. De esta manera se genera un intercambio que beneficia a ambas partes.

Casi todos los autores de publicaciones de costos coinciden en dividir el precio unitario en 3 componentes: **los costos directos, los indirectos y la utilidad.**

Los **costos directos** son las erogaciones aplicadas exclusivamente, vinculadas, asignadas e imputables a la ejecución física de un concepto unitario de trabajo: mano de obra –labor, materiales, equipo y servicios.

Para ilustrar los servicios en costos directos, puede mencionarse a las pruebas de concreto y a los subcontratos.

Los **costos indirectos** en contraste, son aquellos gastos que no pueden asignarse a un concepto de trabajo en particular, así que tienen que ser distribuidos. Estos incluyen rubros tales como cargos de oficinas de campo y centrales y provisión de contingencias.

Los Indirectos también se componen de personal –labor (técnicos, administrativos), materiales (consumibles), equipo (computadoras, vehículos) y servicios (renta de locales)

La **utilidad**, por lo general antes de impuesto sobre la renta, es el remanente de los ingresos menos los egresos.

En ocasiones de manera convencional se manejan agregadamente los Indirectos y Utilidad, refinándolos como "los indirectos".

CARGOS DIRECTOS. Son los cargos aplicables al concepto de trabajo que se derivan de las erogaciones por mano de obra, materiales, maquinaria, herramienta, instalaciones, y por patentes en su caso, efectuadas exclusivamente para realizar dicho concepto de trabajo.

CARGOS INDIRECTOS. Son los gastos de carácter general no incluidos en los cargos (directos) en que debe incurrir "El Contratista" para la ejecución de los trabajos y que se distribuyen en proporción a ellos para integrar el precio unitario.

CARGOS POR UTILIDAD. Es la ganancia que debe percibir "El Contratista" por la ejecución del concepto de trabajo.

RECUPERACIÓN DE LA INVERSIÓN

Se implementarán medidas que permitan recaudar ingresos, no solo para recuperar la inversión de la construcción, sino también para que la institución sea autosuficiente en cuanto a las finanzas necesarias para su funcionamiento. Las medidas de ingreso económico serán:

- a) Impartición de cursos y talleres. Los alumnos de los últimos semestres, egresados, pasantes y de servicio social, dirigirán cursos a la comunidad de la región, para lo cual, se utilizarán las mismas instalaciones que usan los alumnos con la diferencia de que los cursos serán los fines de semana.
- b) Venta de productos agropecuarios procesados y empaquetados. En el proyecto se cuenta con una planta agroindustrial para procesar productos agropecuarios y una tienda de venta al público.
- c) Venta de animales en pie y en canal. El proyecto cuenta con un rastro y con áreas de carga y descarga para abastecer la venta de animales vivos o muertos al público en general.
- d) Venta de productos agrícolas. La producción de las parcelas e invernaderos serán puestas a la venta por lo que se contará con una báscula de hasta 20 toneladas, un área con silos de granos y patio de maniobras.
- e) Realización de actividades culturales y recreativas. En el auditorio se podrán realizar exhibiciones cinematográficas y obras de teatro con acceso al público en general.
- f) Venta de composta. El proyecto cuenta con una zona de composta que será aprovechada en las parcelas y los excedentes se pondrán a la venta.
- g) Venta de fertilizantes naturales. La planta de tratamiento de aguas requiere en su proceso, el uso de lodos digestores, los cuales una vez utilizados, se secan y funcionan como fertilizante natural el cual esta muy bien cotizado.
- h) Venta de plantas. En los invernaderos se producirán plantas ornamentales y frutales, que se pondrán a la venta.
- i) Concesión de puntos de venta dentro del plantel. Dentro del proyecto se tienen locales destinados para uso de cafeterías, comedores, librerías, papelerías y fotocopiadoras, las cuales podrán ser concesionadas a particulares para su funcionamiento, obteniendo con ello un ingreso económico permanente por concepto de rentas mensuales.

Los ingresos obtenidos por estos conceptos se utilizarán en el mantenimiento de las instalaciones, pago de nominas y pago de servicios, además una parte será destinada para el apoyo de jóvenes de bajos recursos mediante becas.

La investigación realizada que aquí se ha presentado arroja que el municipio de Zinacantepec se encuentra en una región muy importante dentro del Valle de Toluca. Esta región es uno de los polos en donde se está dirigiendo el desarrollo urbanístico de la Ciudad de México, muestra de ello es el relativamente nuevo aeropuerto de Toluca. Zinacantepec prácticamente se ha conurbado con esta ciudad que es la capital del Estado de México.

Los factores climáticos y su situación geográfica hacen del Valle de Toluca y por ende de Zinacantepec un lugar con buenas condiciones para los asentamientos humanos. El clima que se presenta en la mayor parte del municipio es el frío en la parte de las elevaciones y templado sub-húmedo en la planicie. Aunque buena parte de su territorio es accidentada por la presencia de importantes elevaciones (la más destacada es el *Xinantécatl* o *Nevado de Toluca*), la mayoría de los asentamientos se han desarrollado en la parte plana del territorio, que es justamente donde se localizará el terreno para este proyecto.

Como hemos visto la población tiene una tasa de crecimiento superior a la del estado y en su mayoría es joven, pues el 45% del total tiene entre 15 y 39 años, edades en las que se cursan los estudios de nivel medio superior y superior. Así mismo, la población mayor de 15 años que no cuenta con instrucción de nivel medio superior es de poco más del 80%; del mismo modo la población de 18 años y más que no cuenta con estudios de nivel superior es del 92%.

Por tales motivos, el déficit de escuelas de nivel medio superior y superior, como el de este proyecto, se hace patente en el Plan Municipal de Desarrollo Urbano vigente, donde, con los lineamientos marcados por el Sistema Normativo de Equipamiento Urbano, se hace referencia de un actual déficit de equipamiento de este tipo.

Respecto a las actividades principales del municipio, estas se ubican en el sector terciario (servicios) que representan el 46%, seguido del sector secundario (industria) con el 38% y por último el sector primario (agricultura, silvicultura y ganadería) con poco más del 8%. Esto se debe en gran parte por la falta de medidas gubernamentales que impulsen el desarrollo de actividades agropecuarias, las cuales con el uso de procesos tecnificados y racionales pueden ser rentables. Para ello sería necesaria la capacitación de la mano de obra en espacios equipados con la tecnología adecuada, ya que la mano de obra ahí está, sin ser aprovechada.

Considero importante que el gobierno debe enfocar más esfuerzos en el campo y en la educación para un desarrollo integral del país, ya que, si lo pensamos bien, no podemos prescindir de productos agropecuarios, pues es el alimento de una nación; así como tampoco podemos darnos el lujo como país de desaprovechar la fuerza de trabajo de los jóvenes, pues es el futuro de México.

BIBLIOGRAFIA Y FUENTES CONSULTADAS

- Zinacantepec
Hernández Rodríguez, Rosaura (coordinadora)
El colegio mexiquense, A.C. 2005.
- Breve historia de Zinacantepec.
Pérez Alvirde, Moisés.
1999.
- La enseñanza agrícola en México.
Bazant, Milada.
El colegio de México.
- Ideas que han configurado edificios.
Fil, Hearn.
Edit. Gustavo Gili. España, 2003.
- Introducción a la arquitectura bioclimática.
Rodríguez Viqueira, Manuel.
Edit. Limusa, México, 2002.
- Enciclopedia práctica de la agricultura y la ganadería.
Edit. Océano/Centrum,
España, 2000.
- Manual de riego agrícola, una guía paso a paso.
Lesur, Luis.
Edit. Trillas, México, 2006.
- El ABC de las instalaciones eléctricas en los edificios y comercios.
Enríquez Harper, Enrique.
Edit. Limusa, México, 2010.
- Cálculo de instalaciones hidráulicas y sanitarias residenciales y comerciales.
Enríquez Harper, Enrique.
Edit. Limusa, México, 2011.
- Datos prácticos de instalaciones hidráulicas y sanitarias.
Becerril L, Diego Onésimo
12 ed. México, 2007.
- Enríquez Harper, Gilberto.
El ABC de las instalaciones eléctricas residenciales.
Edit. Limusa, México, 2007.
- Instalaciones eléctricas prácticas.
Becerril L, Diego Onésimo.
12ª ed. México, 2007.
- Manual práctico del alumbrado.
Enríquez Harper, Enrique.
Edit. Limusa, México, 2010.
- Detalles de arquitectura.
Munguía Díaz, Miguel. Mateos Zenteno, Diana.
Edit. Pax, México, 2003.
- Enciclopedia de arquitectura.
Plazola Cisneros, Alfredo.
Plazola y Noriega editores, México.
- Arquitectura, forma espacio y orden.
D. K. Ching. Francis.
12ª ed. Edit. Gustavo Gili, España, 2000.
- Investigación aplicada al diseño arquitectónico
Martínez Zárata, Rafael
Edit. Trillas, México, reimp. 2003.
- Las dimensiones humanas en los espacios interiores.
Panero, Julius. Zelnik, Martin.
7ª ed. Edit. Gustavo Gili, España, 1996.

PÁGINAS ELECTRÓNICAS

<http://www.arqhys.com/>

<http://www.obras.unam.mx/normas/index.html>

<http://www.engormix.com/>

<http://haciendalaceiba.com/index.html>

<http://www.ganaderia.com.mx/ganaderia/home/home.asp>

<http://www.delaval.com.co/default.htm>

<http://www.borrego.com.mx/>

<http://www.edomex.gob.mx/portal/page/portal/sedagro>

<http://www.agrilacteos-ganatec.com/Portal/Home.aspx?secid=1139>

<http://www.fao.org/documents/es>

<http://www.produccionbovina.com/>

<http://www.bibliocad.com/>

<http://www.anech-chapingo.org.mx/ena.html>

<http://www.azoteasverdes.org/semilla/news.php>

<http://www.dgest.gob.mx/>

<http://www.ingenieracivil.com/>

<http://es.scribd.com/doc/18120623/MANUAL-de-Grafica-Solar>

<http://www.varela.com.mx/archivos/ic.pdf>

<http://www.emagister.com/>

<http://www.construaprende.com/>

<http://ingenieria-civil31.blogspot.com/>