

Taller **3**  
E Tres



00121  
71

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE ARQUITECTURA

TRANSFORMADORA DE NOPAL  
TECAMAC EDO. DE MÉXICO

TESIS PROFESIONAL  
PARA OBTENER EL TÍTULO DE:  
ARQUITECTO

PRESENTA  
BERTHA DEHESA MEDINA

"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Se entrega a la Dirección General de Bibliotecas  
UNAM a difundir en formato electrónico e impreso  
el contenido de mi trabajo de tesis.

NOMBRE: Bertha

Dehesa Medina

FECHA: 13/08/03

FIRMA:

CIUDAD UNIVERSITARIA, MEXICO, D. F. AGOSTO 2003



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.

TESIS CON FALLA  
DE  
ORIGEN

# **PAGINACIÓN DISCONTINUA**

# AGRADECIMIENTOS

**A MIS PAPAS:** Gracias por haberme dado la vida, apoyarme desde que nací hasta esta etapa tan importante, hoy que doy un paso tan grande quiero decirles que sin ustedes no hubiera podido ser lo que ahora soy, y se que siempre estarán cerca de mi para aconsejarme y apoyarme para las decisiones que todavía me quedan por concluir.

**A MI PAPÁ (ARMANDO):** Gracias por haberme dado la vida y disfrutar de tener una educación que tu me pudiste brindar sin pedir nada a cambio, eres la persona a quien le debo lo que soy, siempre me diste tu comprensión en todos los sentidos, tu apoyo y hasta tus regaños cuando fallaba en mis actitudes o decisiones

**A MI MAMÁ (OLIVA):** Gracias por haberme guiado para realizar uno de mis grandes sueños, me diste la fortaleza para llegar a esa grandiosa meta que hoy alcance, se que aun faltan muchas por cumplir, que con tu cariño y ternura lograré.

**AMIS HERMANOS (ARMANDO Y MAGDA):** Gracias por la ayuda y apoyo que cada uno me brindo en esos momentos difíciles durante toda mi carrera y ser las personas que me permitieron tener a un amigo y a la vez un hermano

**A MIS ABUELITOS TIOS Y PRIMOS:** Gracias por haberme apoyado en los momentos que no podía salir adelante que con su cariño y su unión pude solucionar.

**A MIS AMIGOS (AS):** Gracias por esos momentos especiales que pasaron conmigo, fueron una parte muy importante para salir adelante.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

# SINDICALES

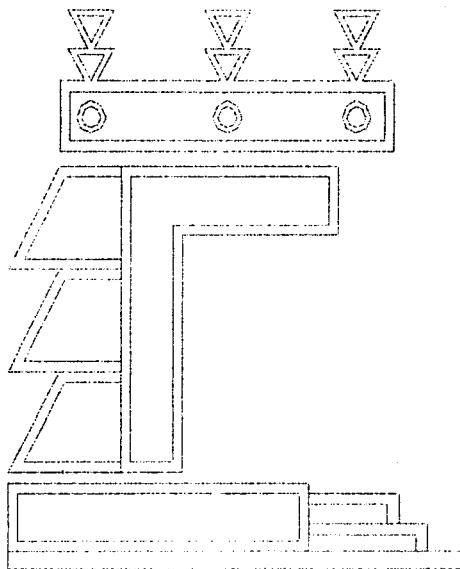
## Taller

**PRESIDENTE:** ARQ. RICARDO DOMÍNGUEZ RODRÍGUEZ  
**VOCAL:** ARQ. CARLOS HERRERA NAVARRETE  
**SECRETARIO:** ING. MARIO HUERTA PARRA  
**SUPLENTE:** JOSÉ ANTONIO RAMÍREZ DOMÍNGUEZ  
**SUPLENTE:** ABELARDO PÉREZ MUÑOZ

# INDICE

1. INTRODUCCIÓN .....	1	❖ Síntesis del terreno	
2. ANTECEDENTES HISTÓRICOS .....	7	6.2 Justificación del proyecto arquitectónico.....	35
2.1 Crecimiento Histórico		7. ANÁLISIS DE ELEMENTOS ANÁLOGOS.....	36
2.2 Ubicación física		7.1. Conclusiones de Elementos Análogos	
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	9	8. DESARROLLO DEL PROYECTO.....	42
3.1 Marco Teórico		8.1. Determinación del programa arquitectónico	
3.2 Uso de suelo		8.2. Concepto	
4. ANÁLISIS DE LA ZONA DE ESTUDIO		8.3. Diagramas de relaciones	
4.1. Delimitación de la zona de estudio.....	16	8.4. Programa Arquitectónico	
4.2. Aspectos Socioeconómicos.....	18	9. MEMORIA DESCRIPTIVA.....	54
❖ Demografía		10. PRESUPUESTO.....	58
❖ Hipótesis de Crecimiento		11. PLANOS ARQUITECTÓNICOS.....	59
❖ Población ocupada por sectores de actividad		12. PLANOS ESTRUCTURALES Y MEMORIAS.....	63
4.2. Medio Físico Natural.....	22	13. PLANOS Y MEMORIAS DE INSTALACIONES.....	86
❖ Clima		14. BIBLIOGRAFÍA.....	105
4.3. Infraestructura.....	23		
❖ Agua			
❖ Drenaje y alcantarillado			
❖ Energía Eléctrica y Alumbrado Público			
❖ Vialidad, Transporte y Comunicación			
5. CONCLUSIONES DE LA PROBLEMÁTICA URBANA.....	27		
6. PROYECTO ARQUITECTÓNICO.....	28		
6.1 El terreno			
❖ Ubicación del terreno			
❖ Análisis del terreno			

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

**ARQUITECTURA**

**ANALISIS URBANO**





UNAM

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

FACULTAD DE ARQUITECTURA

# INTRODUCCIÓN

Tecámac es un municipio conurbano e integrado en la cuenca del Valle de México, presenta una problemática ambiental típica de la zona metropolitana; contribuye a la calidad del aire con las emisiones contaminantes generadas en su territorio municipal. Los contaminantes son transportados por efecto del viento hacia el centro y sur de la ciudad de México.

Tecámac cuenta con una superficie de 153.405 km<sup>2</sup>, que representa el 0.682% del territorio del Estado de México, forma parte de los municipios que integran el Valle de México.

La población de Tecámac se estima en 148,432 habitantes (Censo de Población y Vivienda del Estado de México, INEGI 1995), y se asienta principalmente en el centro y sur de su territorio, en las colindancias con los municipios de Ecatepec, Acolman y Jaltenco, con una densidad poblacional media de 967 Hab./Km<sup>2</sup>, debido principalmente a la inmigración generada por la búsqueda de fuentes de empleo, así como por su cercanía con la ciudad de México y demás municipios conurbados. El municipio de Tecámac se encuentra en la región socioeconómica "C", lo cual indica que se presentan los salarios mínimos más bajos a nivel nacional. Su población económicamente activa es de 40,976; de la cual el 96.4% cuenta con un empleo, y el 3.6% está desempleada.

Este municipio cuenta con 80 establecimientos industriales localizados en el parque industrial de los Reyes Acozac. Los principales giros que se presentan en este parque son alimentos, manufactura, artesanía, textil, autopartes, embotelladora, recuperación de metales, entre otras.

En Tecámac aún existe la práctica extensiva de la agricultura, así como la cría y explotación de algunos animales domésticos como vacas, cerdos, gallinas, conejos y otras especies menores.

Las principales vialidades del municipio de Tecámac son las avenidas: San Jerónimo, Xonacahuacán, Tecámac y Ojo de Agua; carreteras: México-Pachuca (federal y de cuota), Zumpango-Tizayuca y Tecámac - San Juan Teotihuacán.

La producción de la cabecera municipal son maíz, alfalfa, cebada, frijol. El primero además de tener una importante preferencia del consumo de los habitantes. A finales de la década de los 70 juega un papel estratégico en la consolidación de la cuenca lechera de Tizayuca Hidalgo. En este tiempo una buena parte eran sembradas con maíz forrajero y procesos productivos eran controlados por los propios campesinos que además de la tecnología suficiente y apropiada para ese tipo de trabajo. Sin embargo el fideicomiso de la cuenca lechera con forma a pasado el tiempo perdió su poder económico y con él los ejidos del municipio, también a empezado a resentir los cambios, sobre todo para encontrar mercado para la producción de maíz forrajero.





En la ganadería es en su mayoría de tipo extensivo y destaca como de mayor importancia su producción avícola. Su producción en este renglón se dirige principalmente a satisfacer la demanda local y la demanda de la ciudad de México. Pero a pesar de que el sector primario es bastante considerable en el municipio pero a nivel región se pierde y sobresale el sector terciario en cuanto a prestar servicios a los municipios cercanos. Ya que como se dijo anteriormente el municipio percibe salarios mínimos en su mayoría se sigue prestando la mano de obra olvidándose del sector primario y fomentando el sector terciario.

Delimitando la zona de estudio a nivel región para un análisis general, se tomaron en cuenta sus características socioeconómicas climatológicas y comportamiento homogéneo.

La región a estudiar se encuentra conformada por Distrito Federal, los municipios de Zumpango, Ecatepec, Tizayuca, Teotihuacan y Tecamac. Toma un papel importante en su desarrollo industrial inserto en el área conurbana de la ciudad de México, siendo fuente importante de empleo de los municipios cercanos a la zona de estudio y del área metropolitana. provocando grandes desplazamientos a los lugares de trabajo al Norte a Tizayuca y al sur a Ecatepec y D.F. principalmente provocando que en las vialidades primarias del municipio tengan problemas de congestión en las *horas pico*, principalmente, en la carretera federal México-Pachuca, Km 38.5, así como en las calzadas de la hacienda Ojo de Agua, los Reyes Acozac y en la zona centro de Tecamac de Felipe Villanueva.

Dentro de las características socioeconómicas se refiere a un estudio en el comportamiento de una estructura poblacional, en el número de habitantes con que contaba cada uno de las localidades, los productos que cultivan, en el comportamiento homogéneo se consideraron por sus enlaces y vías de comunicación y los servicios regionales con los que se cuentan como son hospitales, clínicas, escuelas, central de abastos, mercados, y demás servicios.

La microregión se encuentra conformada por las localidades de Tecamac de Felipe Villanueva, Ojo de agua, San Pablo, San Martín Azcatepec San Jerónimo. En la microregión se detecta que Tecamac de Felipe Villanueva siendo la cabecera municipal concentraba el porcentaje mayor de población, en 1970 contaba con 3214 habitantes mientras que Ojo de agua solo contaba con 192 habitantes pero para 1980 la cabecera municipal ya contaba con 3761 habitantes mientras que Ojo de agua aumento en forma exagerada a 23878 habitantes esto debido a que a partir del proceso de industrialización se generen centros de fuerza de trabajo principalmente en la localidad de los Reyes Acozac urbes con 80 parques industriales y por consecuencia existan diferencias entre los sectores de población siendo difícil y más carente sus condiciones de vida provocando una explotación de la fuerza de trabajo por los medios de producción, llevando como resultado percepciones económicas bajas provocando los subempleos, una subalimentación y subhabitación generando una demanda de vivienda sin una solución adecuada pues por los salarios que tienen los sectores de población suele ser inalcanzable y





ante dicha situación tienen que vivir en condiciones precarias, en una misma casa o en pequeños espacios construidos por cartón, lamina, plásticos, madera, surgiendo grandes asentamientos irregulares en zonas no aptas para la vivienda o en lugares restringidos. La microregión juega un papel importante en cuanto a servicios ya que debido a lo antes mencionado y el papel que juega la región, el sector III cuenta con 18,237 ocupando el 54% del municipio. A medida que pasen los años y al surgimiento de nuevos asentamientos el sector I se va a ver afectado seriamente a medida que va a disminuir su población económicamente activa y el sector III se vera beneficiado ya que aumentara su PEA, si no se atiende con una solución optima para un desarrollo del municipio.

Es un fenómeno típico de la conurbación a pueblos o colonias que se encuentra cercanas a las zonas donde existe fuentes de trabajo. Se observan una serie de problemas como son:

- ❖ Emigración: Es provocada por la falta de empleo, la población se traslada o emigra al Distrito Federal , Ecatepec y los municipios industriales cercanos, donde satisfacen sus necesidades de trabajo.
- ❖ Demanda de uso de suelo y servicios: Los asentamientos urbanos sin planeación sin control y sin servicios requieren de nuevo suelo urbano existiendo carencias de infraestructura.
- ❖ Falta de equipamiento: En los diferentes sectores salud, recreación, cultura y educación.
- ❖ Falta de infraestructura: Provocado por la necesidad de establecerse en zonas no aptas para vivienda
- ❖ Deterioro de imagen urbana: Se debe principalmente a los terrenos baldíos que son utilizados como basureros.
- ❖ Irregularidad de la tenencia de tierra y cambio ilegal del uso de suelo: Es una consecuencia producida principalmente por el campo ya que no produce o deja pocas ganancia y los dueños prefieren vender los terrenos a bajo costo.

La disminución de la población dedicada al sector primario (actividades ganaderas y agrícolas) se deben a lo siguiente:

- ❖ La falta de riego a los cultivos, la mayoría son de temporal y producen solo una cosecha al año
- ❖ La falta de abonos naturales debido a que la ganadería casi es nulo y es por ello que se utilizan abonos químicos que dañan a los suelos
- ❖ La falta de técnicas adecuadas para una mejor labranza

Con la necesidad de establecer un proyecto en el cual se dieran solución a los problemas urbanos en la zona de estudio que en este caso es el municipio de Tecámac surge la inquietud de abarcar al sector agrícola y transformarlo en productos que en los últimos años ha sido estudiados para conocer sus nutrientes y se ha dado otro tipo de medicina conocida ahora como la medicina alternativa.





Tal es el caso del nopal que además de que no necesita de mucho mantenimiento ni mucha agua se da en los terrenos salinizados y salitrosos y alcalinizados que al paso de algunos años se van fertilizando de manera natural.

El nopal se conoce a plantas de los géneros Opuntia y Nopalera, ambas de la familia Cactáceas que es originaria de America. Algunas especies y variedades de estos géneros ya estaban domesticados por los indígenas y los reinos de Meso América a la llegada de los españoles. A partir de la conquista, las mejores variedades fueron llevadas por los conquistadores a Sudamérica y al resto del mundo, habiéndose adaptado muy bien a las condiciones áridas y semiáridas de casi todo el mundo.

Actualmente el nopal tiene múltiples usos, entre los cuales se encuentran los siguientes:

- ❖ Como fruta para producción de tuna
- ❖ Como hortaliza (nopalito)
- ❖ Como planta forrajera para alimento de ganado
- ❖ Como sustrato para la producción de la grana de cochinilla (colorante rojo)
- ❖ Como planta medicinal ya que se ha comprobado que abate los niveles de azúcar y colesterol
- ❖ Como materia prima para elaboración de cosméticos como champú, acondicionador, jabones, cremas, lociones, mascarillas, geles, etc.
- ❖ Como materia prima para elaboración de bebidas alcohólicas
- ❖ Como cerco para delimitar predios y huertos esta practica es muy antigua y se sigue utilizando.
- ❖ Como conservación del suelo protege de la erosión hídrica y eólica y evita la desertificación en las zonas aridas y semiáridas formando setos en curvas de nivel, que soportan las condiciones del medio árido caracterizado por una precipitación pobre e irregular y alta oscilación térmica diaria y anual.

Las principales razones de ser la industrialización y del procesamiento de productos perecederos son : conservarlos en buen estado por mas tiempo para su comercialización en mercados diversos y distantes; ampliar su disponibilidad a lo largo del año; regular los precios en caso de sobreoferta del mercado en fresco; dar valor agregado a los productos, generar empleos e ingresos que beneficien y arraiguen a los productores. Por lo anterior la industrialización del nopal despierta mucho interés dado que tecnológicamente es posible, además de que es económicamente viable y rentable dependiendo de algunos factores de mercadotécnicos y organizacionales, especialmente por el beneficio que presenta para los productores agrícolas marginales de zonas desérticas.





Sin embargo, a pesar de una gran variedad de alternativas de aprovechamiento, solamente los cosméticos, algunos medicamentos o fármacos y los alimentos procesados en forma rústica y tecnificada han tenido un desarrollo de cierta relevancia en países como México, Italia, Argentina, España, Estados Unidos de América, Chile y Perú entre otros.


En los últimos años la medicina alternativa ha sido una gran ayuda para personas diabéticas con colesterol alto y con sobre peso ya que han buscado solucionar sus males y el nopal es una de ellas es por eso que industrias y talleres artesanales se han preocupado por conocer y experimentar para que el nopal tenga mas tiempo de vida útil se vieron en la necesidad de procesarlo y fabricar lo que hoy conocemos como cápsulas de fibra de nopal.

#### Nopal deshidratado (opuntia Ficus Indica)

El nopal es una planta cactacea rica en fibras, vitaminas A, B, B2, clorofila, proteínas, minerales, bioflavonoides, así como 17 aminoácidos esenciales

Como planta fibrosa, el nopal contiene pectina, mucilago y gomas que son provechosas al sistema digestivo.

Producto sanitizado, cultivado orgánicamente sin adicción de fertilizantes o insecticidas.

 **INGREDIENTES:** Nopal deshidratado en polvo 100% puro

 **BENEFICIOS:**

- Disminuye los niveles de glucosa sanguínea, de colesterol total y triglicéridos (ácidos grasos)
- Sirve como coadyuvante en tratamientos de obesidad.
- Auxiliar en casos de estreñimiento mejorando la función del tracto digestivo.
- Controla los síntomas de la diabetes logrando una estabilidad satisfactoria del azúcar en la sangre y evitando llegar a niveles no deseados.

 **PRECAUCIONES:** No tiene contraindicaciones.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN





**PRESENTACIÓN:** Frasco con 90 cápsulas de 400 mg. Frasco con 150 tabletas de 400 mg. Frasco con 300 tabletas de 400 mg.



**MODO DE EMPLEO:** Tomar de 2 a 3 cápsulas o tabletas antes de cada alimento.

Por todo lo anterior mencionado surge la idea de proponer un espacio arquitectónico en donde se pueda dar una transformación de materia prima en productos que en el mercado se están comercializando como son, las cápsulas de nopal deshidratado que son consumidas por personas diabéticas y personas con sobrepeso y otra propuesta es nopal en tiras deshidratadas en presentaciones de 500 gr. Ya que el nopal sin ningún proceso es echado a perder de esta manera no se desperdiciaría y se utilizaría hasta después de 1 año.

Se propone una transformadora de nopal donde se realicen estos productos y sean vendidos para reactivar la economía del lugar generando empleos y rescatando sus tierras agrícolas.

La transformadora tiene como fin arquitectónico darle al municipio un edificio dándole una imagen urbana que caracterice al lugar

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN





# ANTECEDENTES HISTÓRICOS

## CRECIMIENTO HISTÓRICO.

A partir de 1920 por disposiciones reales del municipio de Tecámac queda integrado a los municipios conurbados de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México.

- 1920-1950 La expansión habitacional del Área Urbana de la Ciudad de México, se ve fomentada por la construcción de anillo Periférico y su prolongación al norte con la autopista México-Querétaro siendo una vía de comunicación importante. El Área Urbana esta conformada por un sistema de agrupación central con una serie de asentamientos a su alrededor que para finales de este periodo empieza a tener incremento fuerte de crecimiento de población.
- 1970-1980 En este periodo se continua manteniendo el sistema de agrupación central, siendo ahora los asentamientos las zonas de Crecimiento y elevando su rango poblacional. Se inicia el proceso de conurbación hacia el norte y sur de del municipio.
- 1980-1995 En este periodo se da un proceso de expulsión de habitantes hacia la zona conurbada. De acuerdo con los datos del censo de 1990, en 1985 cerca de 800 mil habitantes del resto del país han establecido su residencia en el Estado de México de los cuales 550 mil vivían en el D.F. Cada individuo que llegó a cualquier municipio del Estado de México se vio acompañado de 2 personas procedentes del D.F.
- 1980-1996 En 1980 la Zona Metropolitana de la Ciudad de México redujo drásticamente su tasa de crecimiento mientras que los 17 municipios conurbanos entre los que se incluye Tecámac aumenta su población debido a la industria de se genera en la parte norte del D.F. y Ecatepec donde la actividad económica a permitido que los campesinos desplazados de la agricultura se incorporen al ejercito industria, provocando nuevos asentamientos irregulares alrededor de la cabecera municipal (Tecámac de Felipe Villanueva) para después urbanizarse.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN





## UBICACIÓN FÍSICA

Tecámac es un municipio conurbado e integrado en la cuenca del Valle de México, presenta una problemática ambiental típica de la zona metropolitana; contribuye a la calidad del aire con las emisiones contaminantes generadas en su territorio municipal. Los contaminantes son transportados por efecto del viento hacia el centro y sur de la ciudad de México.



Tecámac cuenta con una superficie de 153.405 km<sup>2</sup>, que representa el 0.682% del territorio del Estado de México, forma parte de los municipios que integran el Valle de México.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN







# PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El modo de producción capitalista que desarrolla el país, ha propiciado una precaria situación en la mayoría de la población pero principalmente en la actividad económica **donde se permita explotar los recursos naturales beneficiando a la clase trabajadora**, unos pequeños grupos son los que establecen las condiciones de comercialización de la producción agrícola y ante la falta de recursos e inversiones los ejidos y las tierras de cultivo se ven olvidados.

En 1940 México sufre una transformación generando centros de trabajo en las grandes ciudades que actúan como imán para las poblaciones aledañas, con la llegada de las zonas industriales la situación de tener una mejor vida provoca que el sector productivo con ayuda del sistema capitalista del país se vea olvidado de las actividades principalmente las del campo. Tal es el caso de Tecámac de Felipe Villanueva, población que debido a su cercanía con la zona industrial que se genera en Ecatepec, D.F y Tizayuca emigren de manera momentánea.

Esta población presenta una serie de características ya que al no tener una actividad sólida, sus habitantes se ven en la necesidad de abandonar las actividades agrícolas, dedicándose a prestar sus servicios, por lo que se ven en la obligación de realizar recorridos diariamente a la zona industrial lo cual provoca que los lugares de origen se conviertan en dormitorios teniendo los subempleos y por tal provoquen grandes asentamientos humanos en las cercanías a la zona industrial y ante esta situación exista condiciones de vida precarias teniendo que habitar en una misma casa o en pequeños espacios construidos de cartón, lámina, plásticos, madera surgiendo nuevos fraccionamientos como en el caso de Ojo de Agua que fue una localidad ocupada de forma irregular y que en una década se consolidó completamente.

Ante este problema principal se generan otros problemas como son:

- Condiciones de vida precarias (económicamente)**
- Conflictos viales ocasionados por el traslado a las fuentes de trabajo principalmente en la carretera federal México-Pachuca, Km 38.5, así como en las calzadas de la hacienda Ojo de Agua, los Reyes Acozac y en la zona centro de Tecámac de Felipe Villanueva.**
- Olvido de las tierras de cultivo en la producción principalmente de maíz y frijol.**
- Asentamientos humanos irregulares debido principalmente a la zona donde existen fuentes de trabajo.**





Dentro del territorio del municipio de Tecámac se encuentran localizados núcleos ejidales cuyas tierras son irrigadas con las aguas residuales provenientes de la Ciudad de México a través del gran Canal, motivo por el cual las parcelas se han ido salinizando y alcalinizado progresivamente y aunando la Revolución de la economía caracterizado por una tendencia al sector terciario, el trabajo agrícola ha dejado de ser una actividad predominante y las tierras han sido abandonadas, solo recurren a ellas para poderlas vender.

Otra circunstancia por la cual se ha generado el problema de la perdida de los nutrientes que una parte del subsuelo del Municipio es utilizado para dotar de agua al Distrito Federal provocando que la humedad natural del suelo vaya desapareciendo lo mismo que la flora y la fauna de la región.

Los niveles freáticos han disminuido notablemente, el manto acuífero se encontraba a 10 o 15 metros , ahora los pozos tienen que perforarse minimamente hasta 100 y 150 metros.

Con las causas antes mencionada se deriva el problema de la falta de fertilidad donde la agricultora dejan de ser una fuente importante para los bolsillos de quien la trabaja y es cambiada para trabajar fuera de su lugar de residencia olvidando la tierra y erosionándola aun más.

Por estos problemas que cuenta la zona de estudio surge la gran preocupación de dar solución para el bienestar de la población utilizando las zonas agrícolas, impulsando actividades directamente de empleo e ingreso dentro de su lugar de origen con pequeña industria y agroindustria que no contamine y dar servicios para un mejor desarrollo humano para la población. Por tales motivos la agroindustria es un factor importante para lo antes mencionado así que se procede a buscar productos donde no necesiten agua, sean resistentes a extremas temperaturas a la sal y cal que existe en los terrenos designados para la agricultura es por eso que se determinaron una serie de productos como son: Nopal, Alfalfa, Cebada y Maíz forrajero

Un producto que no necesita de muchos cuidados, ni mucho menos necesita de maquinaria especial para su plantación es el nopal, que en los últimos 5 años ha sido un producto que lo han transformado para aprovechar sus componentes y ser un producto que además de curativo también es utilizado en la industria de la cosmetología.

Por tal se propone una transformadora de nopal donde se aproveche el producto y se industrialice para posteriormente comercializarlo

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN





Con la creación de la "Transformadora de nopal" la población se verá beneficiada con el rescate de las tierras erosionadas y posteriormente con la construcción del elemento para que exista un edificio que caracterice al lugar.

Con la construcción del elemento se dan soluciones como:

- a) Utilizar las zonas destinadas para uso agrícola
- b) Traslados en busca de fuentes de trabajo
- c) Generación de empleos
- d) Rescate de zonas agrícolas
- e) Fertilizar de manera natural la erosión del suelo

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN





## MARCO TEÓRICO

### TESIS CON FALLA DE ORIGEN

A partir de la década de 1950 existía una economía basada en el sector agrícola que cambia radicalmente cuando aparecen las industrias en el país. Sus primeras manifestaciones se reflejan en la fuerza laboral ocupada por la agricultura. Que va disminuyendo cada vez que van pasando los años, va reduciendo la participación en el PIB, por la falta de capital para explotar las tierras. Por lo que los campesinos van emigrando a otros lugares para conseguir algunos ingresos. Es por eso que aparece la reforma agraria, para que de algún modo pueda beneficiar al campesino siendo esto no precisamente ayuda, porque hay otras personas que se benefician con esto.

Una vez introducidas las reformas en el artículo 27 de la Constitución, es aquí donde se señala que la tierra ejidal puede recibir capital privado, implica un esfuerzo para el Estado Mexicano, para poder ajustar la economía y la sociedad. La reforma del ejido es una pieza importante que significa la reforma del estado.

Esta reforma implica un cambio en los sistemas de producción y reproducción en las comunidades rurales. Se puede utilizar como instrumento para la economía rural que demanda el modelo capitalista. En la ciudad como en el campo pero sobre todo en este último, existen estructuras sociales y formas de producción fáciles de identificar como precapitalistas, tales como los trabajos familiares en los predios agrícolas, en talleres artesanales.

Antes de que el país contara con una política urbana, el reparto de las tierras, no solo sirvió como instrumento para el desarrollo agrícola e industrial, por lo que hubo un impacto, donde se crea una gran cantidad de pequeños poblados, a lo largo de todo el país. Otra consecuencia que trajo fue la migración rural a los valles agrícolas más importantes, donde se convirtió en elementos principales para el comercio y la industria que los colocó en un lugar privilegiado del sistema de ciudades actual del país.

En las políticas agrarias sus principales objetivos son: terminar con el reparto agrario, tener una inversión del capital nacional y extranjero al sector agrario, tratar de concentrar la propiedad y la producción agraria y las simultáneamente liberar la fuerza de trabajo.

En la modernización agraria existe la desigualdad económica y social de las formas ejidales y comunitarias frente al capital agroindustrial nacional y extranjero que trae como consecuencias la corrupción de los caciques y las autoridades agrarias. Los ejidatarios comuneros, la gran mayoría de la población rural, no conocen de este proyecto y lo aprobaron, ni dieron su opinión y no tuvieron ninguna participación sobre las reformas, por lo que su destino está en juego.





En las décadas de industrialización los ejidos y comunidades indígenas, sirvieron de ancla a los campesinos al campo, que al abandonar sus tierras significaba la pérdida de los derechos agrarios así como de la tierra, que es el único patrimonio de los campesinos, por lo que se dan los movimientos migratorios del campo a la ciudad. Esto ocasiona el crecimiento urbano es muy acelerado en las principales ciudades industriales. Pero al no encontrar trabajo en estas ciudades, deciden irse a los Estados Unidos, dejando sus tierras y sus familias, para conseguir ingresos. Al dejar sus tierras y si se encuentran en un área de crecimiento de población las podrán expropiar para poder urbanizar.

Las regiones mas afectadas serán el sur y centro del país, donde se encuentra la mayor parte de los ejidos y las comunidades indígenas, que son las atrasadas económicamente y socialmente, también se encuentran las mas pobres. Esta emigración se da por el surgimiento del sistema capitalista que su característica principal es la valoralización del capital. La migración de los trabajadores es el resultado de las asimetrías del sistema capitalista. Donde el principal error cuando se presentan carencias en la economía. Es por eso que se da la migración a otras ciudades para poder favorecer la superación de estas personas.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



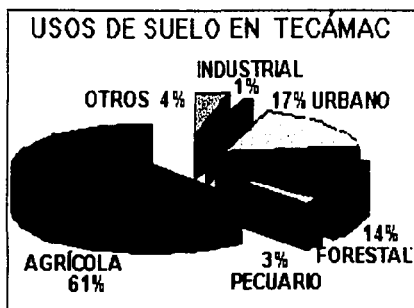


## USO DE SUELO

### TESIS CON FALLA DE ORIGEN

El municipio Tecámac cuenta con una superficie de 153.405 km<sup>2</sup>, (15,340.5 hectáreas) que representa el 0.682% del territorio del Estado de México, forma parte de los municipios que integran el Valle de México.

En Tecámac aún existe la práctica extensiva de la agricultura, así como la cría y explotación de algunos animales domésticos como vacas, cerdos, gallinas, conejos y otras especies menores.



La agricultura de temporal- esta en la agricultura de todos aquellos terrenos en donde el ciclo vegetativo de los cultivos que se siembra depende del agua de lluvia. Esta área puede dejar de sembrarse por algún tiempo, pero deberán estar dedicados a esa actividad por lo menos en el 80% de los años de un periodo dado.

La distribución de los usos de suelo del territorio municipal se describen en la siguiente gráfica del lado izquierdo:

En lo que se refiere a la calidad de vivienda se considera bueno, lo que se pudo observar es que necesita de poco o nulo mantenimiento; regular la que necesita acciones y/o inversiones para mejorarlas; finalmente mala que por su condición actual se hace necesaria su reposición.

En la zona de estudio la vivienda buena representa el 32.5% (3526 viviendas), la regular el 63.5% (6888 viviendas) y la mala el 4%( 434 viviendas), de un total de 10848 viviendas.

De este total de viviendas el 85% son propia, el 14.5 % son rentadas y el 0.5% son prestadas.





USOS PROPUESTOS	URBANO	INDUSTRIAL	FORESTAL	GANADERO	AGRICOLA
<b>PENDIENTES</b>					
0-2%	"	•	#	#	#
2-5%	#	•	#	#	#
5-10%	#	#	#	•	•
10-25%	#	"	#	•	•

<b>GEOLOGICO</b>					
LACUSTRE	•	•	#	#	#
IGEI EXCRUSIVA	#	#	•	•	•
ALUVION	"	#	-	-	-

<b>EDAFOLOGICO</b>					
FEOZEM HAPLICO	"	#	#	#	#
SOLOCHAK ORTICO	"	"	#	#	#
SOLOCHAK GLEYCO	•	•	#	#	#

<b>USO DE SUELO</b>					
PASTIZAL	#	#	#	#	#

**TABLA SINTESIS DEL USO DE SUELO**

APTO #

POCO APTO "

CONDICIONADO +

INDIFERENTE -

NO APTO •

1. CONDICIONADO A LA SOLUCION DE OBRAS CIVILES

2. CONDICIONADO A SOLUCION DE SERVICIOS

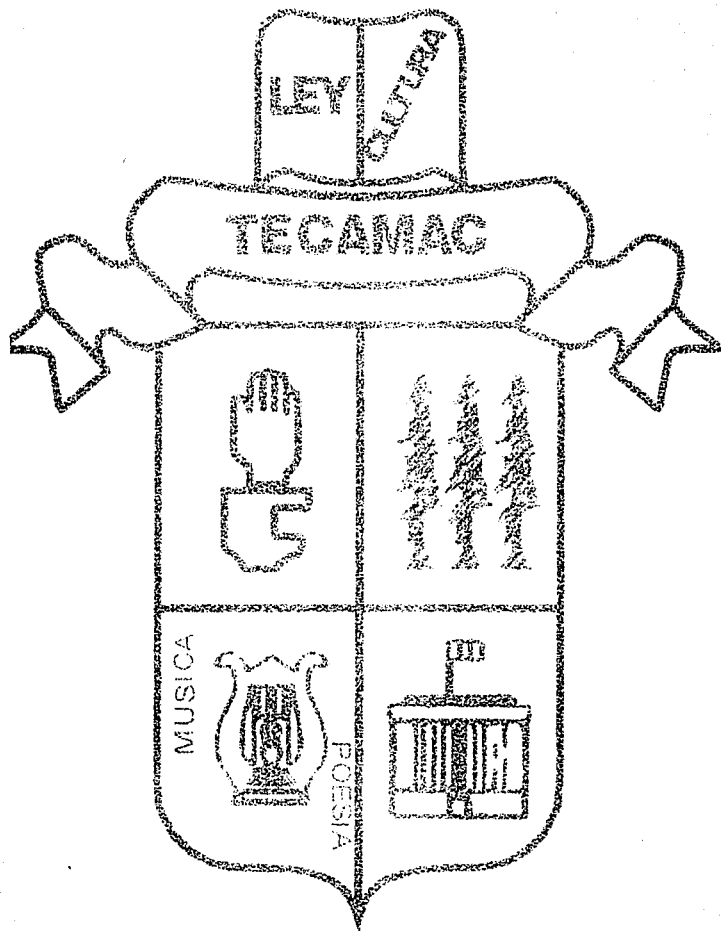
3. CONDICIONADO A LA SOLUCION DE INFRAESTRUCTURAS DE ACUERDO AL TIPO DE EDIFICACION

4. PARA AGRICULTURA DE DETERMINADOS PRODUCTOS COMO MAGUEY, ALFALFA, NOPAL FRIJOL, SORGO Y CEBADA

(FUENTE DE LA CARTA DE USO DE SUELO DE TEXCOCO. INEGI)

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**





TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

**ANALISIS DE LA ZONA DE ESTUDIO**



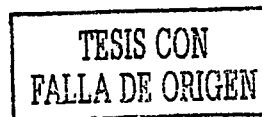


## DELIMITACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

Tomando como referencia una visión regional del lugar, se delimito una microregión que a su vez constituye la zona de estudio, teniendo en cuenta las características homogéneas de la población: Niveles de ingreso, condiciones socioeconómicas semejantes, continuidad de la infraestructura urbana, relaciones humanas y urbanas, servicios, vivienda, infraestructura e importantes vías de comunicación; con lo que es posible establecer condiciones de comportamiento que confrontadas con las características naturales y físicas del lugar, permiten definir la área de estudio.

A partir de esto, los puntos de delimitación de la zona quedan establecidos de la siguiente manera:

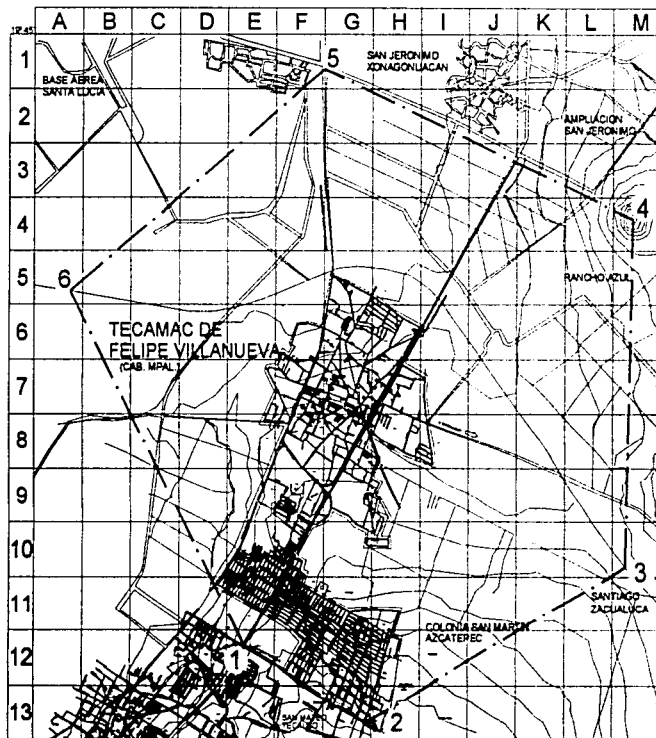
- 1.- Intersección de la carretera de cuota México-Pachuca a Santa María Ozumbilla
- 2.- Intersección camino a San Pablo Tecalco con camino al panteón
- 3.- Intersección vía férrea en Santiago Zacualuca.
4. - Punta del cerro en Rancho Azul.
5. - Cruce de carretera a Sta. Lucía con carretera federal México-Pachuca.
6. - Cruce de la Vía Férrea.



Esta zona de estudio se integra por la cabecera municipal (Felipe de Villanueva) del municipio de Tecamac con sus colonias las cuales son: Hueyotenco. San José, 5 de Mayo, San Martín Azcatepec, San Mateo, Los olivos y Ejidos de Tecámac.

VER PLANO DE DELIMITACION DE LA ZONA DE ESTUDIO





**CRECIMIENTO URBANO DEL AREA METROPOLITANA  
SOBRE LAS PEQUEÑAS COMUNIDADES DE  
TECAMAC, EDO. DE MEXICO.**

**SIMBOLOGIA****ZONA DE ESTUDIO**

- VIA DE FERROCARRIL
- CARRETERA FEDERAL
- CARRETERA DE CUOTA
- LIMITE DE AREA URBANA
- LIMITE DE ZONA DE ESTUDIO

**CUADRO DE AREAS**

AREA DE LA ZONA DE ESTUDIO 238100 m<sup>2</sup>  
AREA DE LA ZONA URBANA 40200 m<sup>2</sup>

**LIMITES DE LA ZONA DE ESTUDIO**

- 1 INTERSECCION CARRETERA DE CUOTA MEXICO-TLAXCALA-SANTA MARINA DEL NUBLA
- 2 INTERSECCION CAMINO SAN JERONIMO TECALUCAN CAMINO AL PASEO EN SANTO JACUALUCA
- 3 INTERSECCION DE VIA FERREA EN SANTO JACUALUCA
- 4 PUNTA DEL CERRO DE MANCHO AZUL
- 5 CRUCE DE CARRETERA A SANTA LUCIA CON CARRETERA MEXICO-TLAXCALA
- 6 CRUCE DE VIA FERREA

**INTERURBANAS**

DEHESA MEDINA BERTHA

PLANO  
LIMITE DE LA ZONA  
DE ESTUDIO

CLAVE  
L-ZE

ESCALA GRAFICA  
0 500 1000 1500  
M

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**





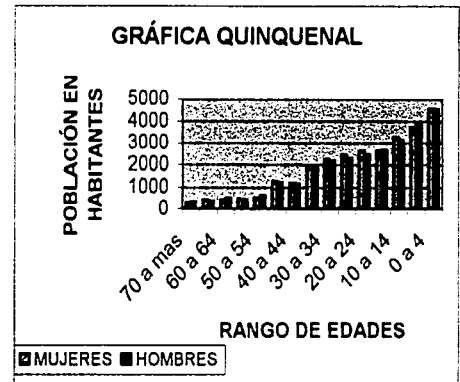
# ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS

## DEMOGRAFÍA

El comportamiento de la natalidad y migración no solo determinan la estructura de la población, sino que también demuestran la influencia en la dinámica futura, y es a partir de esta que se analicen las necesidades sociales de la población, por lo que es necesario identificar el volumen y tipo de población existente y futura. La zona de estudio comprende las localidades de Hueyotenco, San Martín Azcatepec, San José, Los Olivos, 5 de Mayo, San Mateo, Ejidos de Tecámac y Tecámac de Felipe Villanueva, cuya población es la siguiente:

COLONIAS	POBLACIÓN
Hueyotenco	2661
San Martín Azcatepec	12658
San José	1724
Los Olivos	2073
5 de Mayo	9001
San Mateo	2175
Tecámac de Felipe Villanueva	16845
Ejidos de Tecámac	8858
<b>Total</b>	<b>55995</b>

Etapas de edad	Población (Hab.)	Edades (Años)	Porcentaje parcial por etapa	Porcentaje general por etapa
		70-mas	1.1	
Tercera edad	2352	65 a 70	1.4	4.2
		60 a 64	1.7	
		55 a 59	1.7	
		50 a 54	2.1	
Adultos	15231	45 a 49	4.5	27.2
		40 a 44	4.3	
		35 a 39	6.7	
		30 a 34	7.9	
		25 a 29	8.5	
Jóvenes	21814	20 a 24	9.1	38.6
		15 a 19	9.5	
		10 a 14	11.5	
Niños	16798	5 a 9	13.7	30
		0-4	16.3	





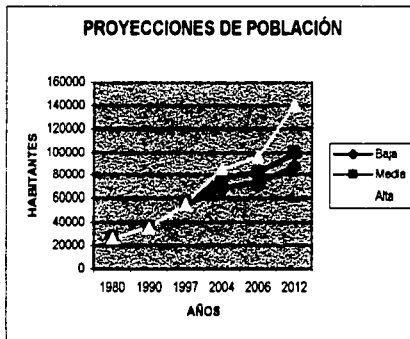
## HIPÓTESIS DE CRECIMIENTO

AÑOS							
Hipótesis	1980 <sub>1</sub>	1990 <sub>1</sub>	1997 <sub>1</sub>	2004	2006	2012	Tasa promedio
Baja	26106	35638	55995	68866	73060	87238	2.6%
Media	26106	35638	55995	76352	82168	99617	3.0%
Alta	26106	35638	55995	85113	96446	140327	4.4%

- Hipótesis baja calculada con el Método de la tasa de Interés Compuesto (2004-2012)
- Hipótesis media calculada con el Método Aritmético (2004-2012)
- Hipótesis calculada con el Método Geométrico (2004-2012)

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

1.- DATOS OBTENIDOS DEL PLAN DEL CENTRO ESTRATÉGICO DE TECÁMAC 1997.



De las hipótesis de crecimiento planteadas anteriormente, se determino a elegir la media ya que corresponde con las características de la zona de estudio las cuales son:

- Existe mediana demanda de suelo.
- La zona de estudio se presenta como una zona dormitorio, es decir, la mayoría de la gente se traslada a otros municipios ya que ahí se encuentra su fuente de trabajo.
- En la zona urbana un 65% de las viviendas están construidas en dos niveles y su densidad de construcción abarca de un 80 a 90% del terreno, lo que significa que esta casi saturado, en la zona semirural se comienza a restringir los asentamientos irregulares.
- Actualmente el sector salud lleva programas de planificación familiar en el país, lo que genera que la integración familiar de 6 a 8 miembros pase a ser de 4 a 5 miembros.





El crecimiento de población ha tenido una tasa de 1.58 % anuales en el periodo 1980 -1990, en el periodo 1990-1997 la tasa creció a 3.8 % esto debido a que en ese periodo la situación económica del país, obligo a la gente del D.F. que emigrara a la zona conturbada del mismo, proliferando la invasión de zonas de cultivo.

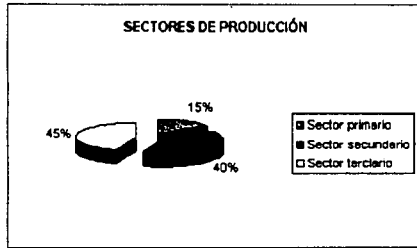
Si se considera que existen lugares para nuevos asentamientos por un lado y por el otro existe una disminución en la composición familiar se puede considerar una tasa de crecimiento a futuro de 3.0%, lo que corresponde a la tasa de crecimiento media del método aritmético.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN





## POBLACIÓN OCUPADA POR SECTOR DE ACTIVIDAD



En la zona de estudio es clara la tendencia de crecimiento del sector de servicios, sin embargo el crecimiento de este sector no se desarrolla en la zona directamente, sino en las zonas industriales colindante. Esta dinámica se representa en la siguiente grafica

1.- DATOS OBTENIDOS DEL PLAN DEL CENTRO ESTRATÉGICO DE TECÁMAC 1997.

Tabla de habitantes por sectores de producción.

Sector	Actividad	Población	%
Sector primario	Producción	8517	15.21
Sector secundario	Transformación	22488	40.16
Sector terciario	Servicios	24990	44.63

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

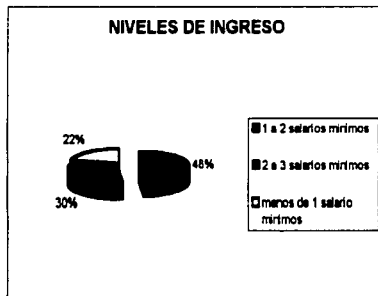
En la tabla anterior se advierte la disminución del sector primario y el importante numero existente en el sector terciario, esto debido a las zonas industriales que se encuentran cercanas a Tecámac de Felipe Villanueva.

La zona de estudio esta en el área económica "C" dentro de la cotización federal de los salarios mínimos vigentes dentro del país.

Se puede determinar el nivel de la calidad de vida en la zona de estudio, mediante la relación de los niveles de ingreso de la población y los % del mismo.

Con los datos anteriores se observa que la mayoría de la población se desempeña en el sector Terciario de producción, lo que se entiende que si se toman en cuenta las zonas cercanas Ecatepec y la parte norte del D.F., ya que ahí se encuentran las zonas industriales más importantes de la conurbación del área metropolitana, esto significa que una población de 19598 habitantes, se trasladan diariamente las zonas industriales, obteniendo en su mayoría entre 1 y 2 salarios mínimos por lo que se encuentran dentro de l sector de transformación que

en lugar de estar en la actividad de agropecuarios, razón por la cual 8517 habitantes se dedican a esta ultima. Este acontecimiento hace que las localidades de la zona de estudio se convierta en dormitorios.





# MEDIO FÍSICO NATURAL

## CLIMA

En la mayor parte del municipio predomina un clima tipo semiseco (BS1kw(w)(i)g, con lluvias en los meses de junio a septiembre, la temperatura media anual oscila entre los 12 y 18°C. La temperatura del mes más frío tiene un rango de 3 a 18°C., y la del mes más caliente es mayor a 18°C. El porcentaje de precipitación se encuentra entre 5 y 10.2 mm y los vientos dominantes tienen dirección de este a suroeste y de noroeste a suroeste



En la zona suroeste del municipio presenta un clima templado subhúmedo (el más seco de los subhúmedos, (w0)(w)b(i)g, con precipitación media anual entre los 600 y 800 mm.

Los meses más calurosos son marzo, abril, mayo y junio, con temperatura media en el mes más caliente de 34°C., y la del mes más frío 5°C, con heladas de noviembre a febrero. La temperatura media anual es de 16°C.

**Fuente:** Síntesis Geográfica, Nomenclator y Anexo Cartográfico del Estado de México





# INFRAESTRUCTURA

## AGUA

En cuanto a los servicios públicos, el consumo de agua potable en Tecámac es de 19,363 m<sup>3</sup>/día en promedio, el servicio se ofrece en 30,194 domicilios. Cuenta con un 90% promedio en el suministro de agua potable, de los cuales el eje norte cuenta con 8 comunidades que se abastecen de 7 pozos. El promedio del gasto de litros por segundo (Q L.P.S.), de los 7 pozos es aproximadamente de 30, abasteciendo un total de 6,729 tomas registradas.

El eje del desarrollo del centro donde se localizan 10 comunidades, tenemos a la cabecera municipal, Tecámac de F.V. con 4 pozos, todo bajo un sistema local independiente los cuales surten el líquido a 2,501 tomas domiciliarias con un promedio de 30 L.P.S., otra comunidad bajo el sistema de local independiente es San Pablo Tecalcocon un pozo que tiene una capacidad de 30 L.P.S. para surtir a las 560 tomas de dicha comunidad.

El resto de las comunidades cuentan con 4 pozos para suministrar a todas estas, suministran el agua a un total de 6,983 tomas con un gasto de 70 L.P.S.

El eje desarrollo sur, en donde se encuentran 10 comunidades, tenemos el caso del fracc. Ozumbilla con 2 pozos administrados por un sistema local independiente, los cuales abastecen a 2,150 tomas con un gasto de 50 L.P.S., EL caso del Fracc. Ojo de Agua, siendo la comunidad mas poblada con 5,696 tomas es dotado de agua por 5 pozos distribuidas en el fraccionamiento con un gasto de 70 L.P.S. controlados por ODAPAS, al igual que al resto de las comunidades que son Surtidas por otros 3 pozos con un promedio de 85 L.P.S. en este eje se encuentra el número mayor de tomas 12,750.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN







## DRENAJE Y ALCANTARILLADO

En relación al sistema del drenaje, todas las comunidades cuentan con un 85%, salvo el fraccionamiento Santo Tomas Chiconautla, que cuenta con un 25%, en la parte poniente de San Pedro Atzompa con un 20% y la colonia Ampliación Esmeralda con un 40%, Santo Domingo Ajoloapan 50%.

Aunque existe tuberías de desalojo en cada localidad que cumplen con los diámetros adecuados su tratamiento final es el obstáculo para tratar los desechos líquidos.

## ENERGÍA ELÉCTRICA Y ALUMBRADO PÚBLICO

Con relación al servicio de energía eléctrica, se tienen registradas 31,010 viviendas con este servicio, de un total de 31,213 viviendas existentes en el municipio, lo que nos da un 99.04% de la vivienda electrificada. El 0.96% restante que tiene problemas con este servicio es debido a la dispersión de los asentamientos, lo que hace imposible una adecuada distribución. Asimismo, se presentan problemas con los transformadores existentes, ya que las fluctuaciones en los voltajes demuestran que hay secciones donde están sobrecargado el servicio, lo que le ocasiona a la población problemas con los aparatos eléctricos.

El alumbrado publico presenta algunos rezagos en las colonias del municipio originados por el recicle de energia, provocando la fundición de los focos, así mismo, la destrucción de las lámparas por parte de la población. El servicio donde existe el 100% del servicio es en la cabecera municipal teniendo lámparas de mercurio.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN





## VIALIDAD, TRASPORTE Y COMUNICACIÓN.

El análisis de las vialidades: se clasifica en 4 categorías; vialidad regional, microregional, primaria y secundaria.

En la categoría de vialidad regional, se ubica la autopista México Páchuca con un acceso controlado. Tenemos la micro región que es la carretera federal 85 a Pachuca, la carretera Reyes Acozac – Zumpango y Tecamac F. V. Y san Juan Teotihuacan.

La autopista es un acceso rápido a Tecamac desde la ciudad de México, esta vía se puede acceder a Tecamac de F. V. Cuenta con paraderos de autobuses en la colonia cinco de mayo, hay paraderos combis para las colonias: Hueyotenco, San Martín, Ejidos, los Olivos junto a la carretera federal libre a Pachuca.

En zona se tiene uno de los principales problemas de conflicto vial en las horas pico, que se da en la carretera a Pachuca este conflicto es ocasionado porque sus vías primarias que son la de avenida 5 de mayo, Felipe Villanueva e insurgentes, donde su flujo llega a esta vía regional. Esto problema se da a consecuencia por los autobuses que pasan por esta vía regional, ya que la gente de este municipio tiene que transportarse a sus lugares de trabajo. También en esta importante vía se encuentra localizada la base de taxis así como de los micros que ocasionan conflictos viales.

Estas vías primarias en futuro se pueden convertir en vías de acceso principales.

La mayor parte de sus calles esta pavimentada y la zona del centro las calles están tratadas, se puede observar en el plano de vialidad y transporte.

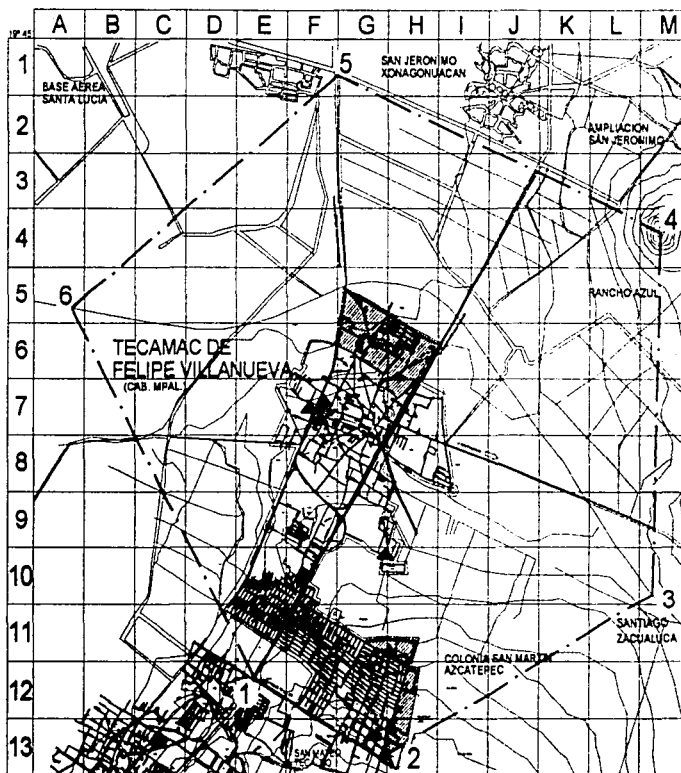
Las principales vialidades del municipio de Tecámac son las avenidas: San Jerónimo, Xonacahuacán, Tecámac y Ojo de Agua; carreteras: México-Pachuca (federal y de cuota), Zumpango-Tizayuca y Tecámac - San Juan Teotihuacan.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN





TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



CRECIMIENTO URBANO DEL AREA METROPOLITANA  
SOBRE LAS PEQUEÑAS COMUNIDADES DE  
TECAMAC, EDO. DE MEXICO.



## SIMBOLOGIA

## VIALIDAD Y TRANSPORTE

- VIALIDAD REGIONAL
- VIALIDAD MACROREGIONAL
- VIALIDAD PRIMARIA
- BASE DE SERVICIOS COLECTIVOS
- BASE DE SITIOS DE TAXI
- RUTA DE TRANSPORTE
- SENTIDO DE VIALIDADES
- CONFLICTO VIAL
- ZONA CON PROBLEMAS DE PAVIMENTACIÓN

## CUADRO DE AREAS

- AREA DE LA ZONA DE ESTUDIO: 2300 ACU
- AREA DE LA ZONA URBANA: 48500 HA

## LIMITES DE LA ZONA DE ESTUDIO

1. EN INTERSECCION CARRETERA DE CUATRA MICHES ZACUALCA A SANTA MARIA DE MEXULA
2. EN INTERSECCION CAMINO A SAN PABLO TICALCE CON CAMINO AL PAN DE AZÚCAR
3. EN INTERSECCION DE VIA FERREA EN BARTAGO ZACUALCA
4. PUNTA DEL CERRITO DE SAN JOSE ABLA
5. CRUCE DE CARRETERA A SANTA LUCIA CON CARRETERA MEXICANA ACHUCA
6. CRUCE DE VIA FERREA

## INTERVARIANTES

- DEHESA MEDINA BERTHA
- FLORES ACOSTA IVONNE
- PORTELLO GOMEZ GUSTAVO

PLANO  
VIALIDAD Y  
TRANSPORTE

CLAVE  
P - VT

ESCALA GRAFICA  
00 500 1000 1500





## CONCLUSIÓN DE LA PROBLEMÁTICA URBANA

Como podemos ver en el Problema urbana encontramos que, México sufre una transformación en el año de 1940 ya que se generan centros de trabajo en las grandes ciudades que actúan como imán para las poblaciones aledañas, con la llegada de las zonas industriales la situación de tener una mejor vida provoca que el sector productivo con ayuda del sistema capitalista del país se vea olvidado de las actividades principalmente del campo, tal es el caso de Tecámac de Felipe Villanueva, población que debido a su cercanía con la zona industrial que se genera en Ecatepec, D.F y Tizayuca emigren de manera momentánea.

Como consecuencia a lo antes mencionado, se pueden mencionar algunos factores importantes, como el abandono de las tierras agrícolas que poco a poco se han ido salinizando y alcalinizando por la falta de cuidado por parte de los dueños de esos terrenos, que prefieren ser subcontratados por las zonas industriales que trabajar en el campo o en el mejor del caso prefieren vender las tierras agrícolas. En el sistema capitalista existe una desigualdad de repartición de riquezas, algunas personas son dueños con mejor nivel económico, que de alguna manera explota a los trabajadores por un salario risorio que no les alcanza ni para su familia. Tecámac se encuentra en la región socioeconómica "C", lo cual indica que se presentan los salarios mínimos más bajos a nivel nacional.

Por tal motivo se pretende impulsar la economía de la zona de estudio, por medio de las personas que llevan el sustento económico a las familias y tratar de rescatar las tierras para evitar que se sigan erosionando.

Otro factor de la pérdida de los nutrientes en las tierras es que parte del subsuelo del Municipio es utilizado para dotar de agua al Distrito Federal provocando que la humedad natural del suelo vaya desapareciendo lo mismo que la flora y la fauna de la región. Los niveles freáticos han disminuido notablemente, el manto acuífero se encontraba a 10 o 15 metros, ahora los pozos tienen que perforarse mínimamente hasta 100 y 150 metros.

Se necesita un proyecto donde exista el impulso de los tres sectores económicos primario (agricultura, ganadería, caza y pesca), secundario (minería, extracción de petróleo y gas, industria manufacturera y construcción) y terciario (comercio y servicios) para que se lleve a cabo la reactivación de la economía de la zona de estudio con productos resistentes a la sal y a la cal del suelo, ya que en Tecámac de Felipe de Villanueva nos enfrentamos con ese problema.

Investigando la zona de estudio nos damos cuenta que dentro de sus escasos productos que ellos siembran tenemos maíz, alfalfa, nopal, cebada y frijol estos productos solo tienen un comercio interno que no mejora la economía del municipio.

Investigando los productos que resisten a la sal y cal y que además no necesitan tanta agua encontramos a todo el ramo de las cactáceas, alfalfa, cebada.



# UNAM



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

# PROYECTO ARQUITECTÓNICO

27-1



UNAM

FACULTAD DE ARQUITECTURA



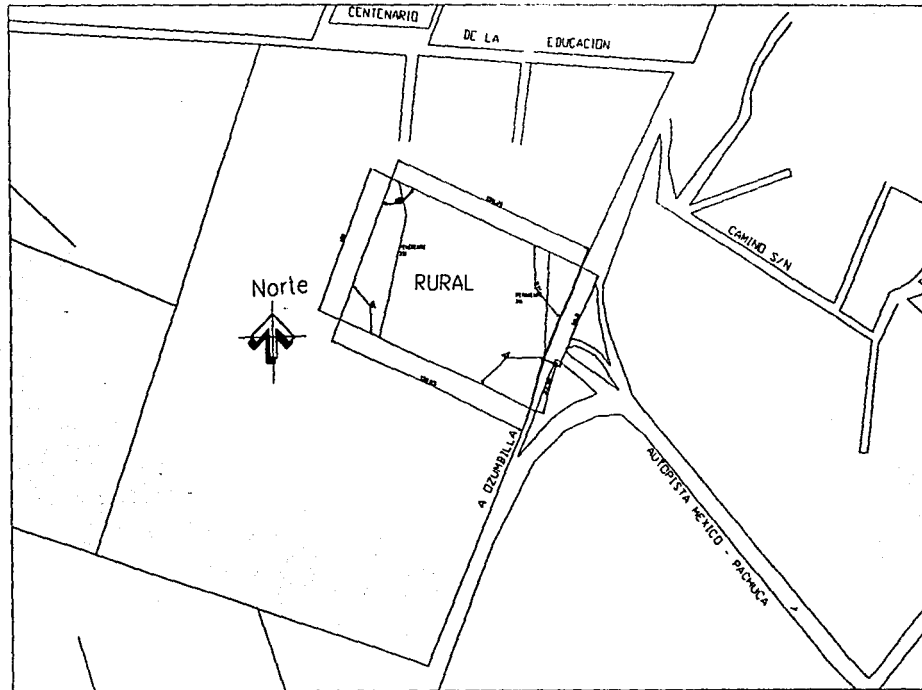
# PROYECTO ARQUITECTÓNICO

EL TERRENO

UBICACIÓN DEL TERRENO

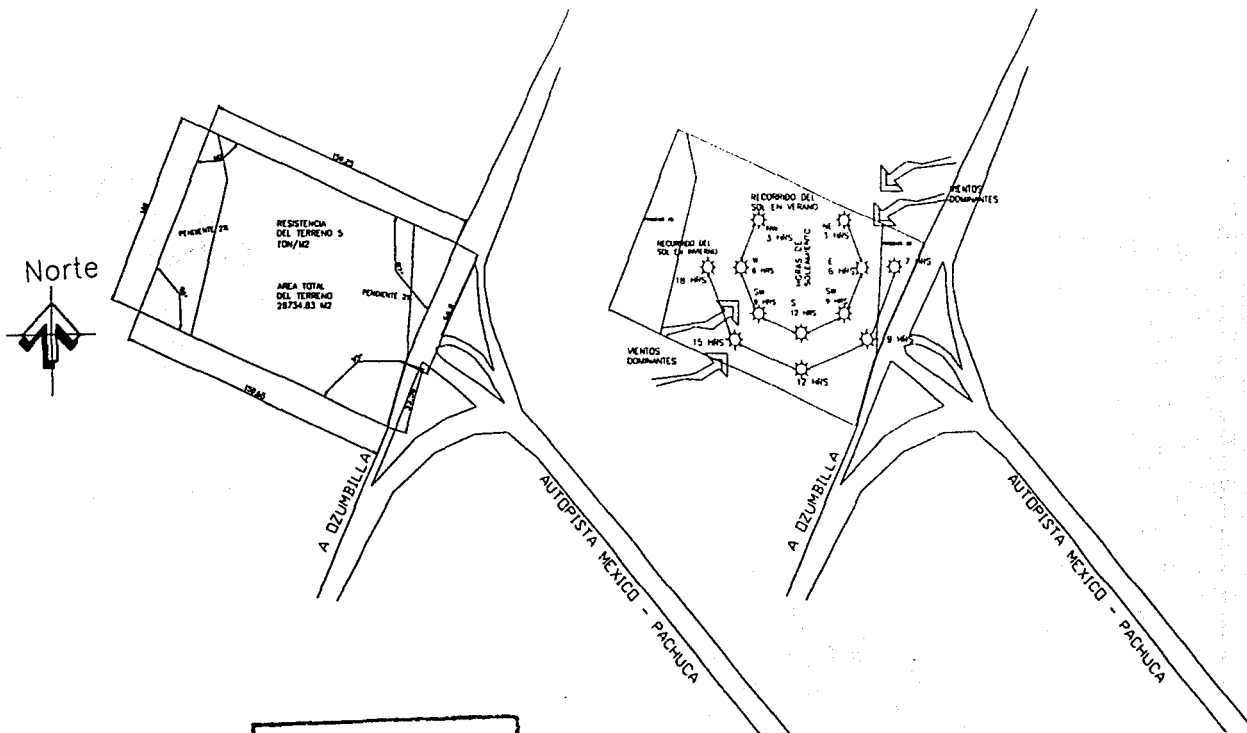
CARRETERA FEDERAL MÉXICO-PACHUCA S/N TECÁMAC EDO. DE MÉXICO

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN





# ANALISIS DEL TERRENO



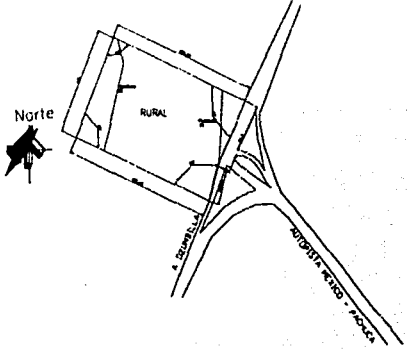
TESIS CON FALLA DE ORIGEN





TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## SÍNTESIS DEL TERRENO

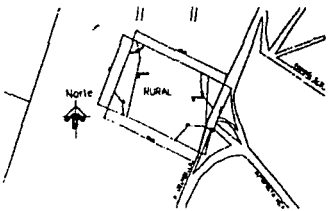
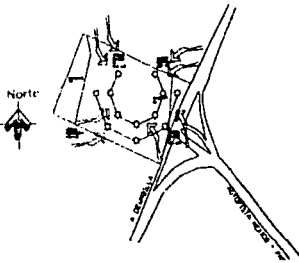
SUBTEMA	DATOS	INTERPRETACIÓN	RECOMENDACIONES
TOPOGRAFIA	<p>El municipio de Tecámac cuenta con 2 topografías de terrenos, Uno de ellos que es donde se encuentra el predio es perfectamente Horizontal con una pendiente del 2%</p>	<p>El terreno es optimo para el uso de Suelo de drenaje y demás servicios urbanos</p>	<p>Se recomienda dejar la calda de drenaje al 2% pa conectar al Colector general de la zona</p> 







## SÍNTESIS DEL TERRENO

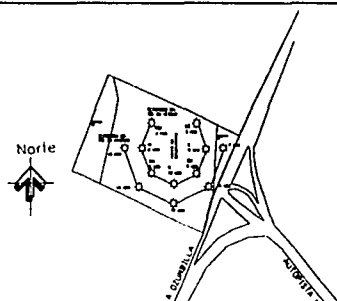
SUBTEMA	DATOS	INTERPRETACION	RECOMENDACIONES
Orientación	El predio esta orientado en dirección Norte-Sur	El terreno tiene el mismo sentido longitudinal correspondiente a la vialidad principal. Se localiza en seq. Con una vialidad alterna lo que facilita tener dos accesos	 <p>Se recomienda hacer uso de ese predio para fines agroindustriales mejorando la economía del lugar</p>
Ubicación del predio	Municipio de Tecámac Edo. Mex. Colonia Tecámac de Felipe Villanueva Carretera a Ozumbilla seq. Centenario de la educación	El predio se localiza en la zona de las industrias por lo es favorable que se lleve a cabo la construcción de la transformadora de nopal	
Vientos	Dirección NE-SO: vientos dominantes producidos por los nortes fríos de jun-ene. Dirección NO-SE vientos cálidos de feb-mar.	El predio de encuentra desprotegido no existe ninguna barrera que lo proteja por lo que la erosión intensa	

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN





## SÍNTESIS DEL TERRENO

SUBTEMA	DATOS	INTERPRETACION	RECOMENDACIONES
Asoleamiento	Ver grafica de solemiento	La posición en la que se encuentra el terreno a diseñar es de forma rectangular sobre la que es la coincidencia de la carretera Federal México-Pachuca, por su posición hacia esta vialidad principal y a la grandeza que tiene el predio permite tener un gran aprovechamiento ya que cuenta con un solemiento optimo para las distintas actividades que se general en el edificio	 <p>Se recomienda dar la mejor alternativa de asoleamiento para las distintas zonas según sus actividades a realizar</p>
Temperatura	Promedio anual 12 y 18 °c. Max. 22°C mayo-agoato Min. 3°C nov-feb	La temperatura es baja en invierno y en verano la temperatura es adecuada para las actividades realizadas en los espacios a diseñar	Generar climas en los edificios y zonas de gran actividades, por medio del ordenamiento de los elementos y la relación vano-ma cizo. Las ventanas deben de ser bajas y pequeñas para evitar temperaturas extremas
Precipitación pluvial	Promedio anual 7.55 mm Max. 10.2 mm Min. 5.0 mm	La precipitación pluvial es baja casi nula. Las lluvias son escasas en esta zona lo que provoca un gran problema de sequía en terrenos y y principalmente en la zona en general	Utilizar cubiertas con pendientes del 2% hacer uso de ecotecnias para administrar la poca agua que se pueda captar para el mantenimiento de las zonas verdes

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



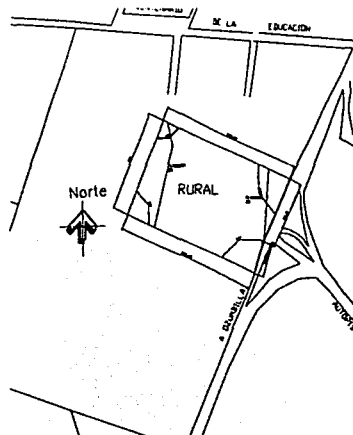


- Características mecánicas  
La resistencia y composición del terreno es de 5 ton/m<sup>2</sup>

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

- Análisis de características físicas  
1. vistas.

En el caso de las vistas como se puede apreciar en la fotografía panorámica, se tiene el libramiento de la autopista México-Pachuca que sería favorable para destacar a la transformadora dándole un carácter de industria.



## 2. vocación del suelo

El terreno tiene una vocación por reglamentación como cuenta con vialidad principal se debe de dejar 9m de profundidad para no obstruir a la vialidad.





## ANÁLISIS FORMAL DEL CONTEXTO URBANO INMEDIATO

### 1. vialidades

Cuenta con la carretera federal México-Pachuca y el libramiento para la autopista México-Pachuca que tiene un acceso controlado

### 2. infraestructura

Cuenta con alumbrado publico en la carretera federal México-Pachuca:

En el caso de agua potable existe un sistema local independiente que es el encargado de surtir el agua, cuenta con 4 pozos para abastecer uno de ellos se encuentra cerca del terreno y su gasto de litros por segundo es de 30.

En drenaje y alcantarillado existe un carcamo que es el encargado de desalojar todos los residuos pero no cuenta con las especificaciones requeridas ya que no tiene un tratamiento final para tratar los deshechos líquidos

### 3. topología

No existe una topología que identifique a la zona, las industrias que se encuentran cerca del lugar no se caracterizan una a la otra a simple vista no se sabe el funcionamiento.

### 4. vegetación.

Dentro del terreno solo se encuentran arbustos y maleza que se pueden remover sin ningún problema

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



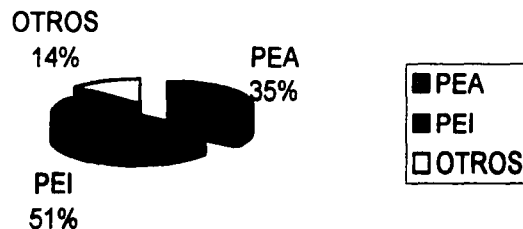


## JUSTIFICACIÓN

Con las causas que ha generado la sanilidad y alcalinidad de los suelos se han y se siguen erosionando las tierras haciéndolas infértiles y que además no existe empleo dentro de ella se pretende dar una alternativa para que el *Desarrollo Urbano sea equilibrado para una explotación racional del suelo* por lo tanto se pretende en primera instancia fertilizar las tierras con los recursos naturales generando empleos y con la transformación de materia prima (nopal) generar aun mas empleos por los que se ha propuesto una **Transformadora de nopal**.

Considerando que la población total es de 55,995 habitantes y el porcentaje de la PEA es de 35.0%, esta representa una población de 19,598 habitantes económicamente productivos de los cuales la población económicamente inactiva 5representa el 51.4% que corresponde a una población de 28,781 habitantes. Esto significa que los empleos a generar dentro de los tres sectores tendrían que abarcar a la PEI.

### GRAFICA DE POBLACIÓN ECONÓMICA



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN





# ELEMENTOS ANALOGOS

## TALLER ARTESANAL NOPAL TLALI

Nopal Tlali es un taller donde se lleva a cabo la transformación de nopal en cápsulas, lociones astringentes, gel reductivo y shampoo bajo la supervisión de la bióloga Ma. Cristina Romero Rojas. Esta ubicada en la calle de Romero N°. 66 Barrio la Concepción en Villa Milpa Alta D.F.



Este taller funciona con lo más indispensable para la producción de productos derivados del nopal a nivel regional es conocido porque es la segunda empresa que industrializó el nopal. Como podemos observar en la fotografía el taller es pequeño solo cuenta con tres locales para el trabajo que se realiza, en lo funcional es factible por las tres personas que lo operan la única desventaja es que se tiene que salir para llegar al otro local donde se encuentran las máquinas.

En esta fotografía podemos observar que el patio es grande se utiliza para la deshidratación del nopal, el problema de esto es que el nopal cuando es secado al aire libre tarda mucho en la deshidratación y además no se cuentan con las normas de sanidad necesarias para un producto libre de microorganismos.



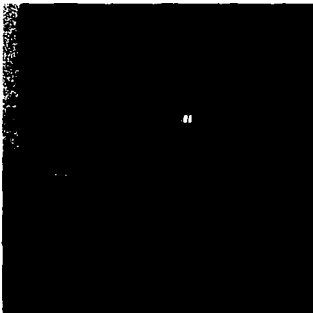
TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN





## TESIS CON FALLA DE ORIGEN

Aquí se aprecia como se lleva a cabo el deshidratado de forma manual con un bastidor y malla, para fines del taller es optimo porque no necesita de mas producción para llevar acabo la producción de los productos derivados del nopal. Como es un taller pequeño la producción y la industrialización van al día sin ningún problema para operar.



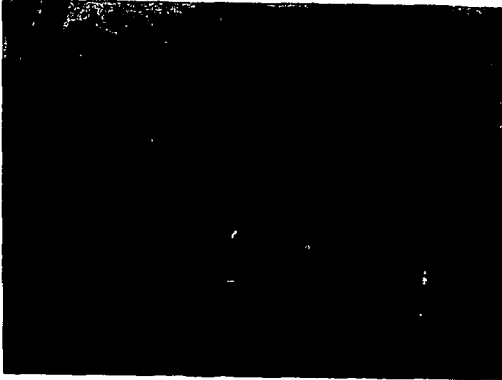
En lo que se refiere a las maquinarias el lugar donde se encuentran tienen las dimensiones mínimas de circulación y actividad y las pocas personas que lo usan no tienen problemas para trabajar. Esta es la deshidratadora que funciona en tiempos de lluvia cuando no se puede exponer directamente el nopal al sol.

La rotuladora es otra maquina importante para el trabajo del Nopal Tlali no es costoso y tiene buen funcionamiento además de contar con su espacio adecuado para trabajar y circular.

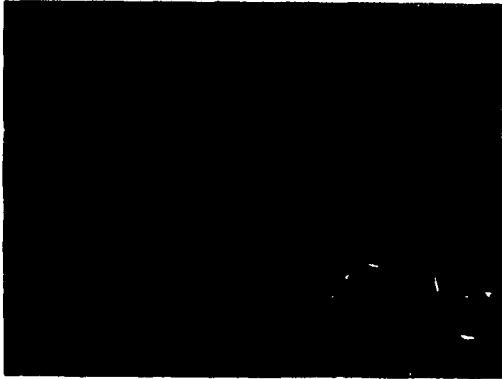




TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



Otras maquinas que están en el taller es la encapsuladora donde es el llenado con la fibra deshidratada para su posterior venta. Esta no cuenta con una instalación eléctrica adecuada hay cables por todos lados que puede ocasionar muchos accidentes , observando estos problemas se tratara para el proyecto de Tecámac sea lo mas conveniente posible además de tomar en cuenta los riesgos contra incendio para prevenir extinguidores y la suficiente agua para dicho elemento.



Lo rescatable de este taller es la maquinaria que se usa y es factible para la transformadora de nopal en Tecámac utilizarla no es muy pesada, ni tampoco es de tipo industrial especializado y ayudaría a la encapsulación y la rotulación de los productos a vender.

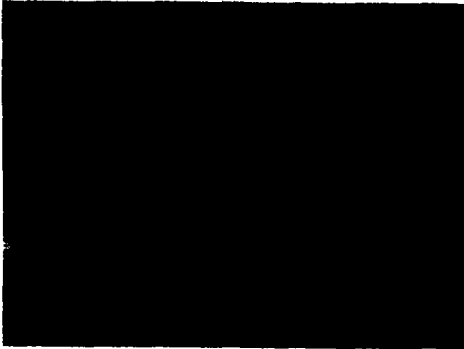






## EMPRESA NOPALMEX

### TESIS CON FALLA DE ORIGEN



Nopalmex es una empresa dedicada a la transformación de nopal, se ubica en la delegación de Milpa Alta. Esta empresa pertenece ya desde hace mucho años al Señor Manuel Rodríguez, bajo la supervisión del ingeniero agroindustrial Rodrigo González.

Nopalmex es una de las industrias que se ha preocupado por dar alternativas para el consumo del nopal es por eso que se dedica a hacer escabeche y salmuela en presentaciones de 500gr. a 1 Kg.

En la fotografía de arriba se puede apreciar la cubierta y el sistema constructivo con que solucionaron este proyecto. Retomando esto es una buena alternativa para proponerse en la transformadora de nopal que se propone para el municipio de Tecámac



El plantío que se tienen en Nopalmex se encuentra en pésimas condiciones no se le da el mantenimiento adecuado y a sido abandonado prefieren comprar la materia prima a productores de la zona que sembrarlos ellos mismos esta es una desventaja para Nopalmex ya que al comprar producto natural es un dinero mal invertido que pudieran tener mas ganancias si este plantío se le da un mayor atención.



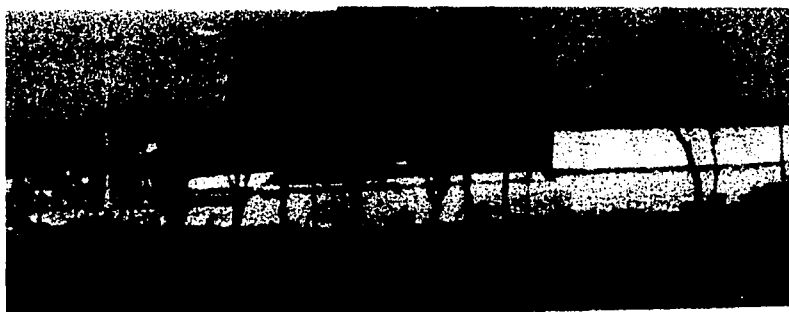


Esta es la fachada lateral de Nopalmex (del lado derecho) se aprecia la cubierta general donde se encuentra la transformación del nopal, del lado izquierdo esta la vigilancia que es demasiado grande para tener a 1 o 2 personas al cuidado de la empresa, esto se tomaría en cuenta para el proyecto de Tecámac porque se trata de una vigilancia no de una vivienda para el vigilante.

Como se puede observar a simple vista, no parece ser una industria del nopal incluso los mismos vecinos que por ahí pasan no saben el giro que tiene dicha nave.

En el proyecto de Tecámac se tratará de darle jerarquía a la parte de la transformación para que al público que la vea desde la carretera sepan que es una transformadora de nopal donde se procesa y se venden productos al mayoreo y menudeo.

Cabe recalcar que Nopalmex no permitió tomar fotos de su interior ya que cuenta con problemas legales donde los desespinares no cuentan con algún seguro medico.



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN





## CONCLUSIONES DE LOS ELEMENTOS ANÁLOGOS

### PROBLEMÁTICA

- 1.No cuenta con un estilo propio que lo identifique para jerarquizar la zona
- 2.No cuenta con los lugares destinados ni mucho menos el mobiliario necesario para cada actividad
- 3.Las instalaciones de pésima calidad se observa que no existió un diseño para ellas
- 4.La falta de tinacos hace imposible que los trabajadores operen adecuadamente en el lugar
5. La falta de botes de basura no permiten que exista un mantenimiento adecuado
- 6.Pasillos de circulación estrechos no permiten llevar los cestos de nopal a las mesas de desespinado y selección
- 7.La orientación de los plantíos no es la adecuada

### APORTACIONES

- 1.La utilización de la maquinaria para hacer mas fácil el trabajo
- 2.La utilización de la cubierta de lamina ya que es una cubierta ligera y barata
- 3.El planito sea al aire libre ya que no necesita de mucho mantenimiento
- 4.El estacionamiento de maniobras quede abajo del nivel del terreno ya que es mas barato utilizar ese relleno que comprar tepetate para rellenar
- 5.Estacionamiento de maniobras para cargar y descargar

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



Taller  
3  
E  
Tres

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

PROYECTO ARQUITECTÓNICO



# DESARROLLO DEL PROYECTO

## DETERMINACIÓN DEL PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

### Determinación de la capacidad del objeto arquitectónico

El programa arquitectónico se determinó a partir de la selección de actividades que permite el procesamiento del nopal además del mobiliario requerido para cada actividad.

Los espacios se decidieron conforme a un análisis de áreas basados conforme al estudio de los elementos análogos, donde se tomaron en cuenta las circulaciones, mobiliario y actividad que se realiza además de los requerimientos técnicos como iluminación, asoleamiento, agua etc.

Se definió quien era el usuario y el operario a partir del producto que en este caso es el nopal ya que con el proceso que se le da fue la pauta para decidir que actividades era las necesarias y que espacios se necesitan.

Se consultaron normas del plan parcial de desarrollo urbano de Tecámac para áreas comunes, y las restricciones para los frentes a la carretera federal México-Pachuca por comentar algunas.

Capacidad: 88 trabajadores que son los necesarios para llevar a cabo la producción y operación completa de la Transformadora de nopal basados en los rendimientos de los trabajadores para la recolección y la transformación basado en las dos hectáreas de sembrado y la producción diaria en los brotes por penca.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN





## CONCEPTO

El proyecto pretende enfocar dentro de un todo las actividades de sembrar, transformar, convivir, comercializar y capacitar a todo el personal que allí elabora, que pueda reeditar en un sustento económico para las familias de cada trabajador.

En lo productivo se desarrolla la siembra de la materia prima con la mano de obra de los trabajadores ya que no se cuenta con la tecnología para una producción técnica que si es bien cierto, el sistema capitalista con que cuenta el país no permite que la economía de las comunidades se vea favorecidas ya que no se cuentan con el capital para rentar o comprar la maquinaria para la transformación de los productos vírgenes, de esta manera las producciones se verían favorecidas en su totalidad haciendo más fácil el trabajo pero la mayoría de las veces los trabajadores son explotados de manera irracional, el objetivo que se pretende alcanzar es reactivar la economía de la comunidad a partir de la generación de empleos, es por eso que la producción que se plantea es que sea al aire libre sin mucha mano de obra técnica y que cada uno de los trabajadores se capacite dentro de este proyecto que se propone para seguir produciendo empleos o la fuerza de trabajo de la PEI en sus tres sectores de producción.

En cuanto a la transformación se lleva cabo la industrialización del nopal que siendo de una manera virgen (materia prima) son llevados a una serie de pasos necesarios para cambiar su estado natural en subproductos derivados del nopal que beneficien a la comunidad y seguir con el objetivo, la generación de empleos, reactivando una economía dentro de la comunidad donde viven.

La transformadora de Nopal se llevara a cabo la producción del nopal, donde se llevara a cabo la transformación de este producto en cápsulas de fibra de nopal y nopal deshidratado, teniendo como fin emplear a la PEI y reactivar la economía de la zona, además de fertilizar de forma natural la zona agrícola evitando de esta manera que las tierras se sigan erosionando.

La transformadora de Nopal trata de vincular a la población en actividades productivas de forma manual de esta manera los habitantes aportaran su fuerza de trabajo teniendo una relación social que ayuden a la economía de su familia y del municipio en general

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

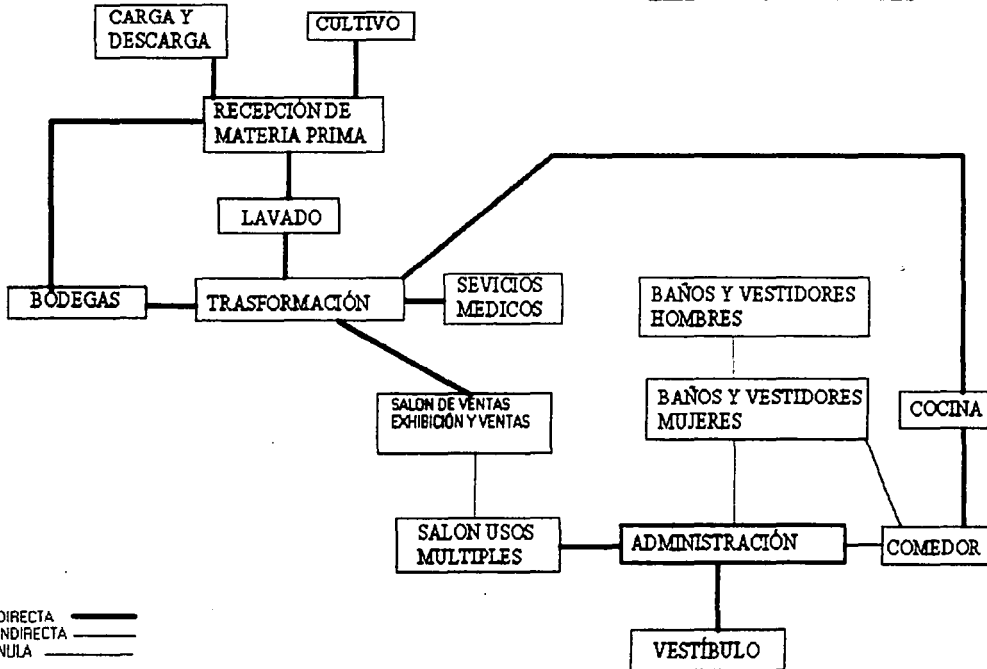




# DIAGRAMA DE REALACIONES

DIAGRAMA DE RELACIONES

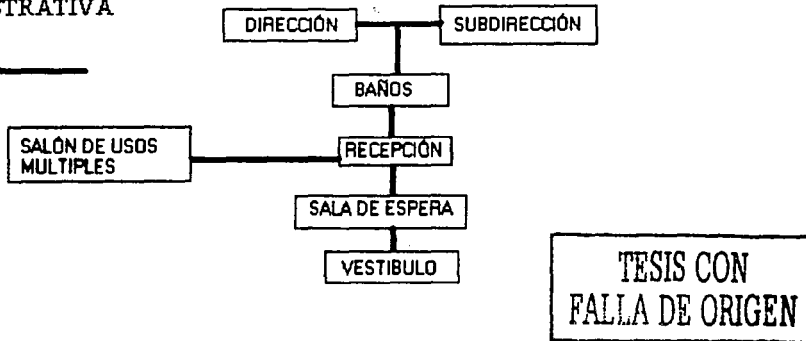
TESIS CON FALLA DE ORIGEN



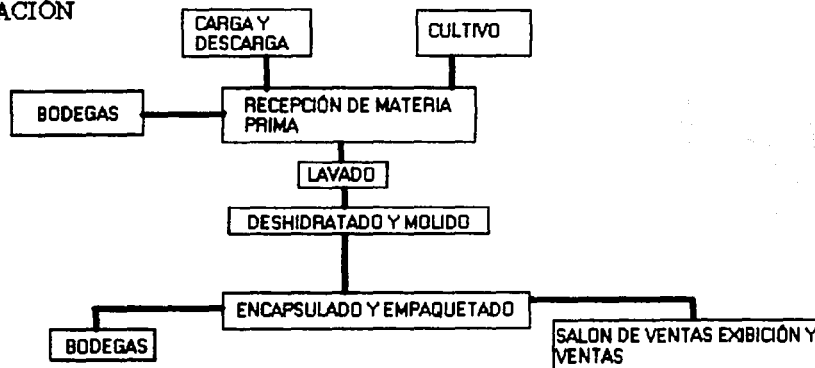


ZONA ADMINISTRATIVA

RELACIÓN DIRECTA ———



ZONA DE TRANSFORMACIÓN







# PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

Sistema: Transformadora de nopal  
 Subsistema: Capacitación  
 Usuario: 22 trabajadores  
 Operario: Capacitadores  
 Actividad: Enseñanza teórica

	Mobiliario	Alto (metros)	Largo (metros)	Ancho (metros)	Area total (metros)	Requerimientos técnicos
Enseñanza de forma teórica (nopal)	22 pupitres	0.40	0.70	0.50	57.00 m2	Orientación Norte-Sur para una mejor temperatura en el interior de las aulas de capacitación además de la relación directa con las actividades practicas para la capacitación integral que se busca obtener
	2 escritorios	1.00	1.20	0.80		
	2 sillas	0.40	0.50	0.50		
	2 pizarrones	1.00	2.00	0.05		

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN





TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Sistema: Transformadora  
 Subsistema: Zona de cultivo  
 Usuario: Trabajador  
 Operario: Trabajador  
 Actividad: Cosechar y acomodar

	Mobiliario	Alto (metros)	Largo (metros)	Ancho (metros)	Área total (metros)	Requerimientos técnicos
Zona de cultivo	Cestos	1.50	1.00	1.00	100.00X100.00=1 ha2	Los cultivos están orientados Norte-Sur para evitar quema duras en los brotes y que se encuentre cerca de la zona de transformación
	cajas	0.50	0.40	0.40		

Sistema: Transformadora de nopal  
 Subsistema: Zona de transformación  
 Usuario: Trabajador  
 Operario: Trabajador  
 Actividad: Vaciado y distribución en mesas para observar la selección y calidad de la materia prima y pesado

	Mobiliario	Alto (metros)	Largo (metros)	Ancho (metros)	Area total (metros)	Requerimientos técnicos
Zona de transformación	4 mesas	1.00	2.00	1.00	72 2 m2	Esta área se encuentra muy cercana a la zona de cultivo para evitar recorridos prolongados que cansen de manera física al trabajador
	20 cajas	0.30	0.50	0.40		
	4 basculas	1.00	1.20	0.80		





Sistema: Transformadora de nopal  
 Subsistema: Zona de transformación  
 Usuario: Trabajador  
 Operario: Trabajador  
 Actividad: Desespinado y lavado con agua corriente

TESIS CON  
 FALLA DE ORIGEN

	Mobiliario	Alto (metros)	Largo (metros)	Ancho (metros)	Area total (metros)	Requerimientos técnicos
Transformación	4 mesas de trabajo	0.80	2.00	1.00	57.00 m2	Se tratara de dar la circulación de manera que los recorridos sean de manera lineal para un mejor funcionamiento de la misma zona. Los luxes que se manejan son de 500 para una iluminación artificial optima para la actividad que ahí se realiza
	24 sillas	0.40	0.50	0.50		
	5 fregaderos	1.70	3.00	1.00		
	2 escurridores	1.70	3.00	1.00		

Sistema: Transformadora de nopal  
 Subsistema: Zona de cortado  
 Usuario: Trabajador  
 Operario: Coordinador  
 Actividad: Cortar

	Mobiliario	Alto (metros)	Largo (metros)	Ancho (metros)	Area total (metros)	Requerimientos técnicos
Transformación	4 mesas	0.80	2.00	1.00	100.00 m2	Ventilación natural adecuada para la actividad que se esta realizando al igual que la iluminación natural y artificial que se necesitan 500 luxes
	24 sillas	0.40	0.50	0.50		
	4 contenedores con ruedas	1.00	1.00	0.80		





Sistema: Transformadora de nopal  
 Subsistema: Zona de transformación  
 Usuario: Trabajador  
 Operario: Trabajador  
 Actividad: Deshidratación y pulverización

TESIS CON  
 FALLA DE ORIGEN

	Mobiliario	Alto (metros)	Largo (metros)	Ancho (metros)	Area total (metros)	Requerimientos técnicos
Zona de transformación	2 deshidratadoras	1.50	3.00	1.80	61.2 m2	muros acústicos que no permitan el paso de ruido Requiere de una buena iluminación artificial y un voltaje para el molino y las deshidratadoras
	1 molino de martillos	1.50	2.00	1.50		

Sistema: Transformadora de nopal  
 Subsistema: Zona de transformación  
 Usuario: Trabajador  
 Operario: Trabajador  
 Actividad: Encapsulado, empaquetado y etiquetado para la venta al público

	Mobiliario	Alto (metros)	Largo (metros)	Ancho (metros)	Area total (metros)	Requerimientos técnicos
Zona de empaque	2 encapsuladoras	1.50	1.00	1.50	137.5 m2	Iluminación natural como artificial con luxes de 400 proporcionados por las luminarias
	2 mesas de trabajo	0.80	2.00	1.00		
	12 sillas	0.40	0.50	0.50		
	1 bascula	0.40	0.80	0.40		
	1 barra de trabajo	1.00	6.00	0.70		
	1 mesa de trabajo	0.80	2.00	1.00		
	2 anaqueles	1.80	2.00	0.60		





Sistema: Transformadora de nopal  
 Subsistema: Comedor, cocina  
 Usuario: Trabajador  
 Operario: Cocinero  
 Actividad: Comer

TESIS CON  
 FALLA DE ORIGEN

	Mobiliario	Alto (metros)	Largo (metros)	Ancho (metros)	Area total (metros)	Requerimientos técnicos
Comedor para 80 trabajadores en 2 turnos	10 mesas	0.70	1.50	1.50	252.00 m2	Buena ventilación para los olores del preparado de ali- mentos, vista agradable para los trabajadores y un espacio abierto donde se pueda comer al aire libre
	40 sillas	1.00	0.50	0.50		
	1 barra de atención	0.90	5.00	0.70		
	1 carro para charolas	1.50	1.20	0.80		
	2 tarjas	0.90	2.50	0.70		
	3 mostradores	1.80	3.50	1.00		
	refrigerador	2.00	1.00	1.00		
	1 estufa	0.70	0.60	0.70		
1 quemador	0.70	1.50	1.00			





Sistema: Transformadora de nopal  
 Subsistema: S.U.M.I capacidad para alojar a 200 personas  
 Usuario: Trabajador y público en general  
 Operario: Trabajador  
 Actividad: Vender, convivir, exhibir

	Mobiliario	Alto (metros)	Largo (metros)	Ancho (metros)	Area total (metros)	Requerimientos técnicos
(exhibición y ventas)	8 mostradores 1 silla 1 mesa	1.80 1.00 0.70	5.00 0.50 1.50	1.00 0.50 1.50	300.00m2	El sistema estructural con que cuenta este salón esta basado en un sistema alige rado en la losa ya que tiene un claro de 20m de largo cuenta con columnas que cargan a la losa y a al parte alta para iluminar

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN





Sistema: Transformadora de nopal  
 Subsistema: Servicios médicos  
 Usuario: Trabajador y público en general  
 Operario: Enfermera y doctor  
 Actividad: Consulta, curaciones y primeros auxilios

	Mobiliario	Alto (metros)	Largo (metro)	Ancho (metros)	Area total (metros)	Requerimientos técnicos
Servicios médicos	1 escritorio	1.20	1.00	0.80	36.75 m2	Lo más cercano al acceso como para los trabajadores en caso de un accidente mayor no causas problemas y poderlo trasladarlo de forma inmediata en ambulancia al hospital de Tizayuca que es el mas cercano
	3 sillas	1.00	0.50	0.50		
	1 camilla de oscultacion	1.00	1.50	1.10		
	3 anaqueles	1.70	0.50	0.50		
	1 botiquín	1.20	0.30	0.30		

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN





**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

**Sistema:** Transformadora de nopal  
**Subsistema:** Zona administrativa  
**Usuario:** Producto  
**Operario:** Trabajador

	Mobiliario	Alto (metros)	Largo (metros)	Ancho (metros)	Área total (metros)
Dirección	1 escritorio	1.2	1	0.8	4.00X4.50=18.00
	3 sillas	1	0.5	0.5	
	1 archivero	1.5	0.5	0.5	
Subdirección	1 librero	1.8	1.5	1.5	3.50x4.20=14.70
	1 escritorio	1.20	1.00	0.80	
	3 sillas	1.00	5.00	0.50	
	1 librero	1.80	1.50	0.40	
Secretaría	1 escritorio	1.20	1.00	0.80	4.00X3.00=12.00
	1 silla	1.00	0.50	0.50	
	1 mesa de computo	1.00	0.60	0.60	
	1 archivero	1.50	0.50	0.50	
Sala de juntas	1 mesa	0.80	3.00	1.30	7.00X8.00=56.00
	10 sillas	1.00	0.50	0.50	
	1 archivero	1.00	2.00	0.70	
	1 mesa de café	1.00	1.00	0.70	
	1 librero	2.00	3.00	0.70	
	1 pizarrón	1.00	2.00	0.05	
Sala de espera	1 barra de atención	1.00	6.00	0.60	4.00X3.00=12.00
	2 sillones 3 plazas	0.40	1.80	0.70	
Baños	2 wc	0.80	0.70	0.50	5.00X3.50=17.5
	2 lavabos	1.20	0.30	0.40	







# MEMORIA DESCRIPTIVA DEL PROYECTO

## DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El concepto básico que genera al proyecto es la creación de espacios que se integren que permite establecer una relación directa en el uso de los edificios. En un entorno exterior se encuentran volúmenes que permiten encontrar con facilidad las zonas principales que componen el conjunto (zona de transformación y administración). Cada zona se liga con andadores que permite la unión de cada una sin que se vean aisladas.

Formalmente el proyecto procura manejar conceptos básicos en el ritmo, la proporción y el uso de acabados aparente como concreto, martelinado, ceroteados porque ofrece durabilidad y mantenimiento relativamente a bajo costo y sin necesidad de mano de obra especializada

En el aspecto reglamentario cumple con lo establecido en el Reglamento de Construcciones del Distrito Federal y del Plan Parcial de Desarrollo de Tecámac Estado de México, el proyecto se desarrolla en un solo nivel por su volumétrica el proyecto se jerarquiza por si mismo dentro de la zona de estudio que fue con toda la intención ya que no existe ninguna tipología que lo caracterice.

En la concepción del proyecto se contemplan aspectos de suma importancia y que tiene que ver con la magnitud del mismo, con la suficiencia de estacionamiento, la autonomía de servicios y de infraestructura urbana propia de la localidad.

**ZONA DE TRANSFORMACIÓN.-** La transformación es la actividad principal y es la característica que define a la *formadora del nopal*, en ella se lleva a cabo la industrialización de la materia prima, en la transformación del nopal se plantean zonas en las que se trabaje de manera integral es por ello que estas tienen relación directa con todas las áreas de transformación, además cuenta con los espacios y mobiliario necesario para cada actividad, cuentan con una altura de 8.00 m designada por el plan parcial del municipio de Tecámac para construcciones destinadas a la industria.

Además de ser la zona que caracteriza al proyecto su estructura esta basada principalmente en vigas de estructura, metálica y una cubierta a base de lamina que es ideal para el trabajo que allí se desarrolla. Aun cuando es industria se pensó en realizar un diseño y se logro en el movimiento de cubierta que se le dio además de lo interesante ya que por su forma circular es mas movimiento visual.





**SALA DE EXHIBICIÓN Y VENTA.-** Estas salas se encuentran cerca del acceso principal y dentro del salón polifuncional para la venta de los productos (cápsulas y fibra deshidratada ) donde se invita a visitarlo de forma estratégica ya que cuenta con un acceso interesante, es circular y sobresale de los elementos para que se vea de manera instantánea.

**SALON DE USOS MULTIPLES.-** Este espacio es realizado para obtener ingresos al proyecto productivo, es rentado a los trabajadores diseñado para alojar a 200 personas. En este espacio también se llevara a cabo la capacitación de los trabajadores y las reuniones y asambleas a los distribuidores del producto.

Este espacio esta construido a base de concreto armado con una cubierta ligera como es un cascaron por las dimensiones se pensó un sistema constructivo en el cual fuera acústico

**ADMINISTRACIÓN.-** Se encuentra principalmente el contador, el director y subdirector, en esta zona se llevan acabo las actividades administrativas de la *Transformadora del nopal*. La área administrativa cuenta con sus baños independientes para uso exclusivo del personal que opera.

**COMEDOR.-** En la zona de transformación se proponen 2 turnos para un mejor funcionamiento, el comedor esta alojando a 40 personas en cada turno para no tener problemas de operación. Cuenta con una zona cerrada y una zona abierta para comer y sentir el confort que cada trabajador desee. Los alimentos que cada trabajador ingiere son realizados dentro del mismo comedor ya que cuenta con área de preparación.

**ÁREA DE PREPARACIÓN DE ALIMENTOS.-** En esta zona se lleva acabo la elaboración de los alimentos de los trabajadores que se encuentran elaborando en las diferentes zonas de transformación, se encuentra ligada con el comedor y con el área de estacionamiento para cargar y descargar los productos necesarios para llevar a cabo la elaboración de alimentos

**ESTACIONAMIENTO.-** Cuenta con 20 cajones para autos grandes, este estacionamiento aloja a los autos del personal y de los visitantes que lleguen de paso para comprar los productos que ahí se elaboran, la entrada de este se encuentra a 500 m ya que como se tiene una vialidad importante se eviten problemas en la autopista, cuenta con una caseta y una pluma para controlar la entrada del lugar.

**BAÑOS Y VESTIDORES.-** Están distribuidos en dos zonas una para los trabajadores del área de transformación del nopal, cuentan con sus lockers para guardado personal y las regaderas para uso de los trabajadores.





TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

**TIPO DE INVERSIÓN:** Obra nueva  
**INMUEBLE:** Transformador de nopal

**Instalación hidráulica.** Se considera un almacenamiento para dos días del volumen requerido para el consumo normal con una capacidad de cisterna de 236,600 lts. lo que equivale a  $236.6\text{m}^3$  que sube a tinaco 8800 lts. diarios para el personal el resto queda en la cisterna 20,000 lts. para incendio según Art.122 del R.C.D.F. , 9000 lts (5 lts por cada  $\text{m}^2$  construido) y 5000 lts (5 litros por cada  $\text{m}^2$  para áreas verdes) lo que sube a tinacos es por medio de un sistema de bombeo marca Evans o similar de tipo centrífuga de 32X26mm como un motor eléctrico de 3450 rpm. Y 1 hp.

**Instalación sanitaria.** Esta dividida en dos: la recolección de aguas pluviales que es utilizada para el riego de la zona de producción por medio de un mecanismo empleado por rejillas y coladeras, en azoteas y bajada de aguas pluviales. En cuanto a las aguas se desalojan por medios de una fosa séptica que en el futuro será conectada a la red municipal, los materiales a utilizar son PVC en interior y albañal en el exterior

**Estructura.** Se eligió un sistema constructivo optimo tomando en cuenta las características del proyecto en cuanto a los aspectos funcionales, espaciales, económicos y estéticos.

La resistencia y composición del suelo es de  $5\text{ ton/m}^2$ , por lo que se eligió un sistema estructural de vigas de estructura metálica concreto armado, muros de carga, marcos rígidos y cimentaciones a base de zapatas corrida y aislada de concreto armado.

**Acabados.** muros exteriores . - aplanado de cemento arena y pintura vinilica color café muros interiores.- aplanado de cemento arena pisos exteriores.- losetas de adoquín o adopasto para mayor permeabilidad.

**UBICACIÓN:** Municipio de Tecámac, Estado de México

**SUPERFICIE DEL TERRENO:**  $26734.83\text{ M}^2$





**SUPERFICIE CONSTRUIDA:** 2533.04 M<sup>2</sup> Aprox. En un nivel

**TIPO DE CONSTRUCCIÓN:** Se considera de interés medio con los acabado rústicos y aparentes con los materiales que se encuentran en la zona y dándole un carácter de identidad para el lugar.

**VALOR COMERCIAL DEL TERRENO:** Se considera como donación por parte del municipio y del estado ya que es utilizado para fines agroindustriales o sea sin costo alguno.

**VALOR COMERCIAL DE LA CONSTRUCCIÓN:** \$ 12,074,220.00 incluye costos indirectos y la utilidad.

**USO DE SUELO:** Uso agrícola

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN





# PRESUPUESTO

PARTIDAS	PORCENTAJE	MONTO PRESUPUESTADO
1.- PRELIMINARES	10%	\$894,371.90
2.- CIMENTACIÓN	20%	\$1,788,743.80
3.-ESTRUCTURA	35%	\$3,129,524.90
4.- INSTALACIONES	10%	\$894,371.90
5.- ACABADOS	5%	\$447,185.90
6.-CARPINTERIA	4%	\$357,748.76
7.- HERRERIA Y CANCELERIA	6%	\$536,623.14
8.- EXTERIORES	10%	\$894,371.90
	<b>100%</b>	<b>TOTAL \$8,943,866.63</b>

NOTA: LOS COSTOS POR M2 INCLUYEN LOS SIGUIENTES PARAMETROS

INDIRECTOS Y UTILIDAD DE CONTATISTA: **24.00%**

INPUESTOS AL VALOR AGREGADO: **NO INCLUYE**

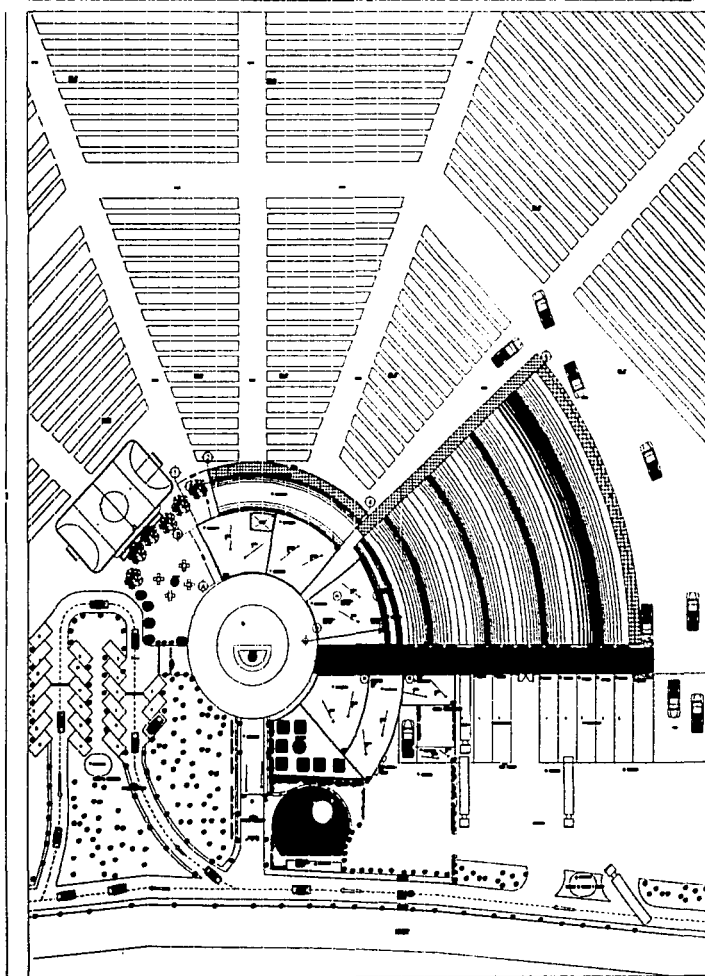
**COSTO DE LA EDIFICACIÓN \$8,943,866.63**

FUENTE: BIMSA CMDG,S.A. DE C.V.: EXTRACTO DE "COSTO POR METRO CUADRADO DE CONSTRUCCION"

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN







PLANTA DE CUBIERTAS



ARQUITECTURA

SIMBOLOGIA

- 10' NIVEL DE FINIS TERMINADO
- 10' NIVEL LÓGICO ALTO DE LA ZONA
- 10' FONDOS
- 10' BALIZA ALTA PLANA
- 10' PANELES CAPACIDAD VISUAL

LOCALIZACIÓN



SUPERFICIE TOTAL 26734.8378 M<sup>2</sup>  
 SUPERFICIE DE CONTACTO 1318.5303 M<sup>2</sup>  
 SUPERFICIE CONSTRUIDA 2533.0416 M<sup>2</sup>

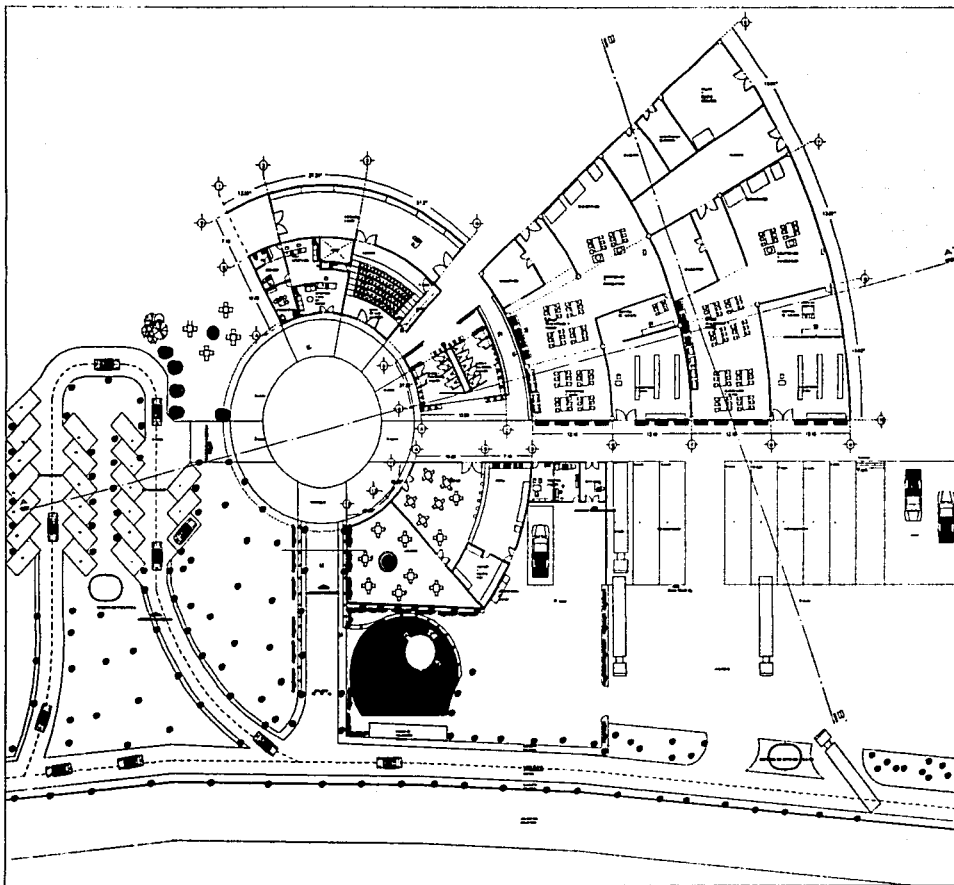
CUADRO DE ÁREAS

• 10' PLANTA	128.8031 M <sup>2</sup>
• 10' ADMINISTRACION	128.3433 M <sup>2</sup>
• 10' SERVICIOS	188.3425 M <sup>2</sup>
• 10' BARRAS Y VESTIDORES	128.5504 M <sup>2</sup>
• 10' COMEDOR CERRADO	378.8613 M <sup>2</sup>
• 10' COMEDOR ABIERTO	178.1328 M <sup>2</sup>
• 10' ZONA DE TRANSFORMACION	1720.1730 M <sup>2</sup>
• 10' PROMENOS ALIVIAN	40.6280 M <sup>2</sup>
• 10' ZONA DE CULTIVO	11240.5087 M <sup>2</sup>

TRANSFORMADORA DE NORMATIVA

UNAM	SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA	SECRETARÍA DE CULTURA	SECRETARÍA DE TURISMO
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA	SECRETARÍA DE CULTURA	SECRETARÍA DE TURISMO	SECRETARÍA DE ECONOMÍA
SECRETARÍA DE ECONOMÍA	SECRETARÍA DE ENERGÍA	SECRETARÍA DE FOMENTO ECONÓMICO	SECRETARÍA DE SALUD
SECRETARÍA DE FOMENTO ECONÓMICO	SECRETARÍA DE SALUD	SECRETARÍA DE TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL	SECRETARÍA DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES
SECRETARÍA DE TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL	SECRETARÍA DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES	SECRETARÍA DE VIVIENDA Y OBRAS PÚBLICAS	SECRETARÍA DE DEFENSA NACIONAL
SECRETARÍA DE VIVIENDA Y OBRAS PÚBLICAS	SECRETARÍA DE DEFENSA NACIONAL	SECRETARÍA DE ASUNTOS EXTERIORES	SECRETARÍA DE ASUNTOS EXTERIORES
SECRETARÍA DE ASUNTOS EXTERIORES	SECRETARÍA DE ASUNTOS EXTERIORES	SECRETARÍA DE ASUNTOS EXTERIORES	SECRETARÍA DE ASUNTOS EXTERIORES

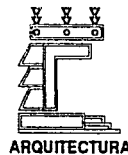
TESIS CON FALLA DE ORIGEN



PLANTA ARQUITECTONICA

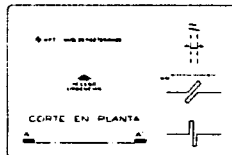
▲  
FACHADA  
UNO

◀ FACHADA  
DOS



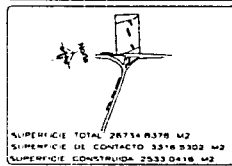
ARQUITECTURA

SIMBOLOGIA



CORTE EN PLANTA

LOCALIZACION




SUPERFICIE TOTAL 26734.8378 M<sup>2</sup>  
SUPERFICIE DE CONTACTO 3376.8302 M<sup>2</sup>  
SUPERFICIE CONSTRUIDA 23352.0416 M<sup>2</sup>

0 5 10 15 20 MTS

ESCALA GRAFICA

CUADRO DE AREAS  
S.U.M. 118.8031 M<sup>2</sup>  
ADMINISTRACION 128.3433 M<sup>2</sup>  
EXHIBICION Y VENTA 168.3423 M<sup>2</sup>  
BANCA Y VERTICALES 128.5804 M<sup>2</sup>  
COMEDOR CERRADO 278.8848 M<sup>2</sup>  
COMEDOR ABIERTO 178.1926 M<sup>2</sup>  
ZONA DE TRANSFORMACION 1770.1739 M<sup>2</sup>  
HALLEROS AUXILIOS 40.8593 M<sup>2</sup>  
ZONA DE CUL-TIVO 11240.8097 M<sup>2</sup>

TRANSFORMADORA DE NOPAL

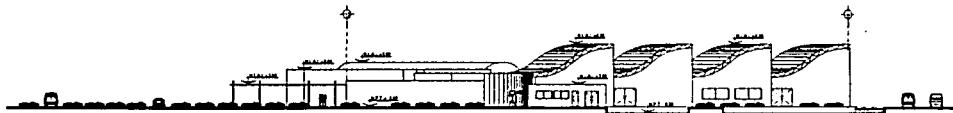
UNAM  UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO	PROYECTO		
	FECHA		
	TRANSFORMADORA DE NOPAL		
	CARRTEREN FEDERAL DE SERVICIOS		
	PROYECTO		
	PLANTA ARQUITECTONICA	A-2	

61

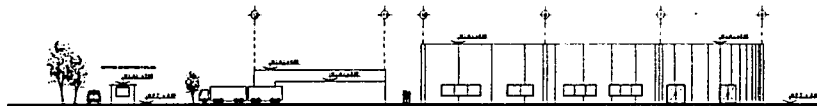
TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

61

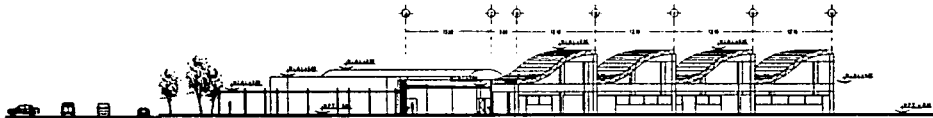




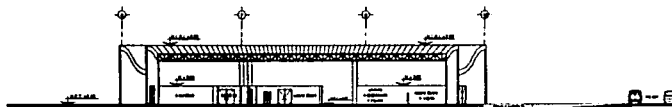
FACHADA UNO



FACHADA DOS



CORTE A-A'

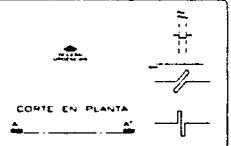


CORTE B-B'



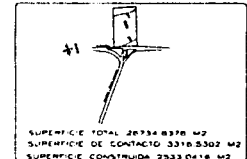
ARQUITECTURA

S I M B O L O G I A



CORTE EN PLANTA

L O C A L I Z A C I O N



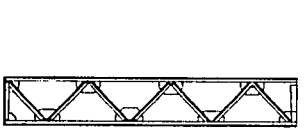
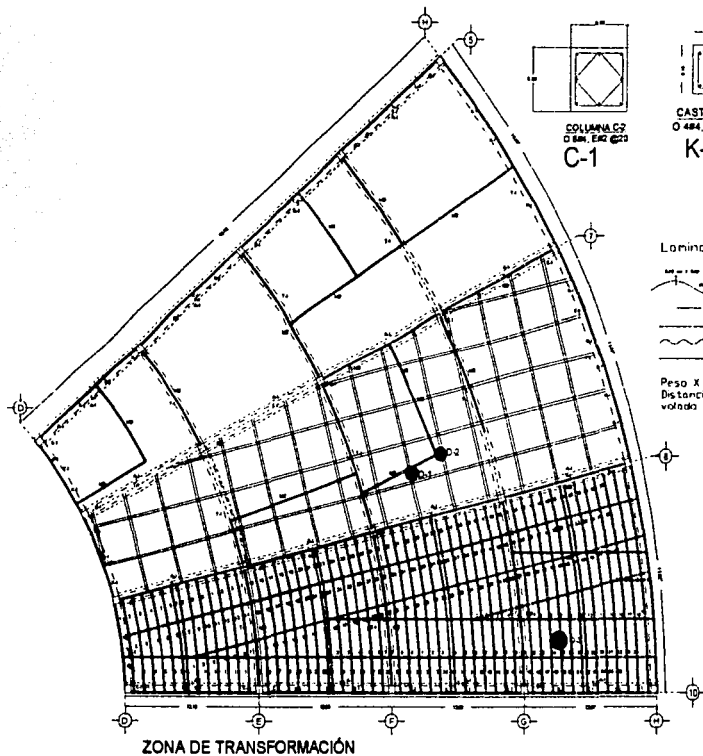
SUPERFICIE TOTAL 26734.8378 M<sup>2</sup>  
 SUPERFICIE DE CONTACTO 3310.5302 M<sup>2</sup>  
 SUPERFICIE CONSTRUIDA 23323.0416 M<sup>2</sup>

0 5 10 15 20 MTS  
 ESCALA GRAFICA

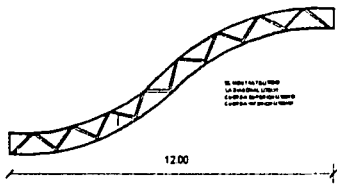
CUADRO DE AREAS  
 S O M 118.8031 M<sup>2</sup>  
 ADMINISTRACION 128.3433 M<sup>2</sup>  
 EXHIBICION Y VENTA 168.3423 M<sup>2</sup>  
 BARRIOS Y VERTIDORES 128.9404 M<sup>2</sup>  
 COMEDOR CERRADO 278.8483 M<sup>2</sup>  
 COMEDOR ABIERTO 178.1526 M<sup>2</sup>  
 ZONA DE TRANSFORMACION 1770.1738 M<sup>2</sup>  
 PRIMEROS AUXILIOS 40.8588 M<sup>2</sup>  
 ZONA DE CULTIVO 11240.8097 M<sup>2</sup>

TRANSFORMADORA DE NOPAL	
UNAM	
Nombre del Proyecto	
Fecha de Emisión del Proyecto	
Nombre del Arquitecto	
Nombre del Ingeniero	
Nombre del Diseñador	
Nombre del Asesor	
Nombre del Cliente	
Nombre del Lugar	
Nombre del Estado	
Nombre del Municipio	
Nombre del Distrito	
Nombre del Barrio	
Nombre del Calle	
Nombre del Número	
Nombre del Teléfono	
Nombre del Correo	
Nombre del Código Postal	
Nombre del País	

TESIS CON  
 FALLA DE ORIGEN

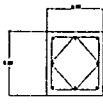


T-1



A-1

PLANO ESTRUCTURAL TRANSFORMACIÓN



COLUANA C2  
Ø 300, E2C2 Ø20  
C-1

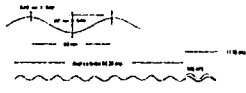


CASTILLO K-1  
Ø 484, E2K2 Ø20  
K-1

ESPECIFICACIONES

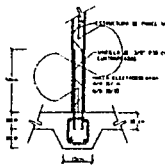
- ACOTACIONES EN METROS
- TODAS ACOTACIONES SE DEBERAN VERIFICARSE CON LOS PLANOS ADICIONALES
- LOS DETALLES E INDICADOS ESTAN FUERA DE ESCALA
- PARA TRABAJOS LOS CASTILLOS DEBEN SER UTILIZADOS CONCRETO F' C DE 3000 Y PUNTA PLANTELAS Y FERRIS DE UTILIZADA F' C DE 100 # 10
- SE USARA ACCESORIOS DE PUERTO GRADUADO O P V Y ACCESORIOS DE PUERTO EN ACERO DE 1/2" TO DE SE UTILIZARA UN GRADUADO DE 100# 10 C/2
- LOS CASTILLOS SE DEBEN PLANTAR EN LA BASE DE LA CIMENTACION
- LOS RECIPIENTES EN TRABAJOS CASTILLOS Y DUALS DEBEN DE SER PUNTELADOS DE 100#
- LA SERIACION DE LAS VARELLAS ES DE CENTRO A CENTRO
- LOS TRABAJOS DE CANTONERIAS ETC QUE NO LLEVEN ACOTACIONES SE AJUSTARA

Lamina pintada galvanizada (cal 22)

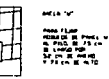
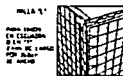


Peso X M 792 Kg  
Distancia máxima entre apoyos 3.00 M  
volado máximo 0.30 m

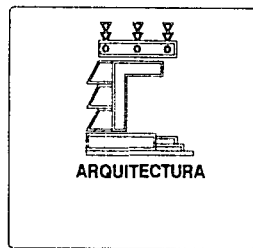
D-3



D-1



D-2



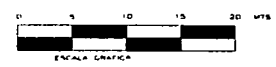
ARQUITECTURA

SIMBOLOGIA

—	ALTO DE CARGA
—	ALTO DE TRABAJO
—	GENERALES
---	APROXIMACIONES
---	APROX.

LOCALIZACION

SUPERFICIE TOTAL 28754.8376 M2  
SUPERFICIE DE CONTACTO 3318.8302 M2  
SUPERFICIE CONSTRUIDA 2833.0418 M2

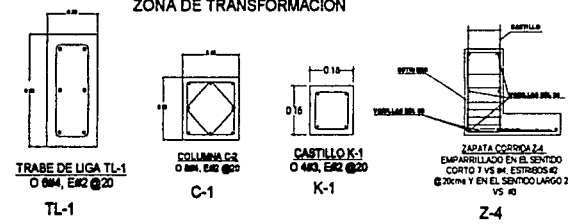
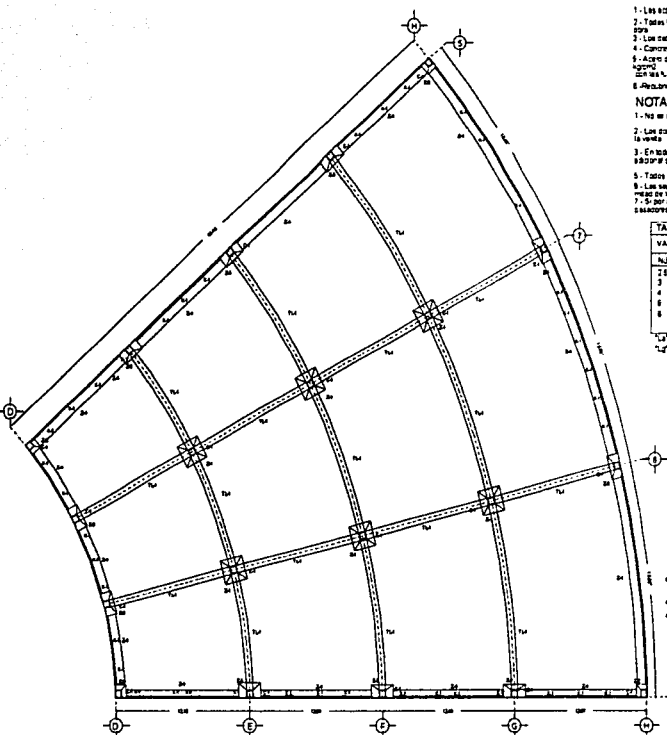


TRANSFORMADORA DE NOPAL

UNAM	PROYECTO	
	FECHA	
UNAM	PROYECTO	
	FECHA	
PLANO DE CIMENTACION		PC-1
AUTOR		
REVISOR		
APROBADO		

TESIS CON FALLA DE ORIGEN





PLANO DE CIMENTACIÓN ZONA DE TRANSFORMACIÓN

1. LAS BASTONAJES Y PUNTES A 8M4 EN PUNTO
2. TUBOS DE ASOCIACION: ZAPATA TIPO 1, PUNTES DE BARRA Y PUNTES DE BARRA EN LA ZONA
3. LAS BASTONAJES EN LOS CASOS QUE SE MUESTRE EN ESTOS PLANOS DEBEN SER EFECTUADAS CON LOS PUNTES INDICADOS EN LA FIGURA
4. CANTONERA NORMAL DE PUNTO SIMBOLIZADA "V" = 2200 kg/cm<sup>2</sup> Y ACERO "A" = 250 kg/cm<sup>2</sup>
5. ACERO DE REFUERZO CON UNDA DE FUERZA "F" = 4200 kg/cm<sup>2</sup> SEGUN EL CASO EN EL 2 (1) Y EN EL CASO DE "F" 2200 kg/cm<sup>2</sup>
6. PLANTEAMIENTO GENERAL DEL PLAN DE CIMENTACION 1:10 CM. COLUMNAS Y PUNTES 2:10 CM.

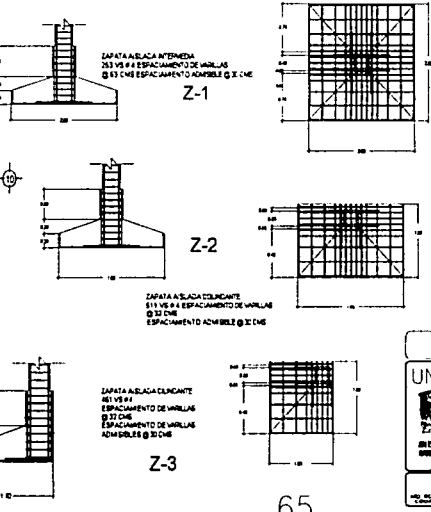
- NOTAS DE ARMADOS Y ANCLAJES.**
1. No se deberá trabajar más del 5% de del refuerzo armado en una sección.
  2. Las zapatas de canto se harán en tres sobre un plano de diámetro mínimo igual a 4 veces el espesor de la viga (Figura 2).
  3. En todas las zapatas para anclaje o cambio de dirección en vertical, deberá colocarse un pasador 4000# de diámetro, que si mayor que el diámetro de la viga (Fig. 2).
  4. Todos los anclajes serán como se indican en las figuras 4 y 5.
  5. Las bastonaduras de canto se emplearán a color a saber: color rojo para concreto de alta resistencia y color negro para concreto normal. Las barras de refuerzo serán de refuerzo estándar, color negro, color rojo y color verde en la longitud que se indique (Fig. 2).

**TABLA DE VARILLAS**

Numero	DIAMETRO (CM)	LONGITUD (CM)	LONGITUD (CM)	LONGITUD (CM)	FUERZAS DE TENSION (KG)	FUERZAS DE COMPRESION (KG)
1	1.2"	25	15	2450	1800	
2	3/8"	30	15	3600	2400	
3	1/2"	35	20	5100	3400	
4	3/4"	40	25	6700	4400	
5	1"	45	30	8300	5400	

"L" LONGITUD EN EL SENTIDO CORTO  
 "L'" LONGITUD DE BARRA EN EL ANCLAJE

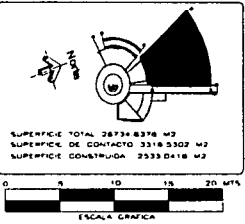
- NOTAS DE CIMENTACION**
1. EN LA CIMENTACION EN CASO DE QUE SE PRESENTE UNO O MAS DE LOS CASOS DE CIMENTACION EN EL SENTIDO CORTO DEBEN SER EMPLEADOS CON UNDA DE 10 CM EN LA CIMENTACION EN EL SENTIDO CORTO.
  2. PLANTELAS: Planta de concreto de 1000 kg/cm<sup>2</sup> con un espesor de 5 cm de espesor.
  3. CEMENTO: Concreto f' = 2200 kg/cm<sup>2</sup>. Con refuerzo en las zapatas de concreto de alta resistencia y en las vigas de concreto normal.
  4. ACERO: Varillas de refuerzo. En todas las zapatas de canto se empleará el 100% de refuerzo en la longitud de 40" de la longitud de 70" de longitud. Si mayor que el diámetro de la viga (Fig. 2).
  5. CANTONERA: Se empleará el 100% de refuerzo en la longitud de 40" de la longitud de 70" de longitud.
  6. ANCLAJES: Para concreto en caso de refuerzo en el sentido vertical se empleará el 100% de refuerzo en la longitud de 40" de la longitud de 70" de longitud.
  7. REINFORZAMIENTO: Para cimentación 10 - 2.



**SIMBOLOGIA**

- Z-1 ZAPATA TIPO 1
- Z-2 ZAPATA TIPO 2
- Z-3 ZAPATA TIPO 3
- Z-4 ZAPATA TIPO 4
- K-1 CASTILLO TIPO 1
- C-1 COLUMNA TIPO 1
- F'Y RESISTENCIA DEL CONCRETO
- F'Y RESISTENCIA DEL ACERO
- V VARILLAS
- E ESTRIBOS
- @ A CADA

**LOCALIZACION**



**TRANSFORMADORA DE NOPAL**

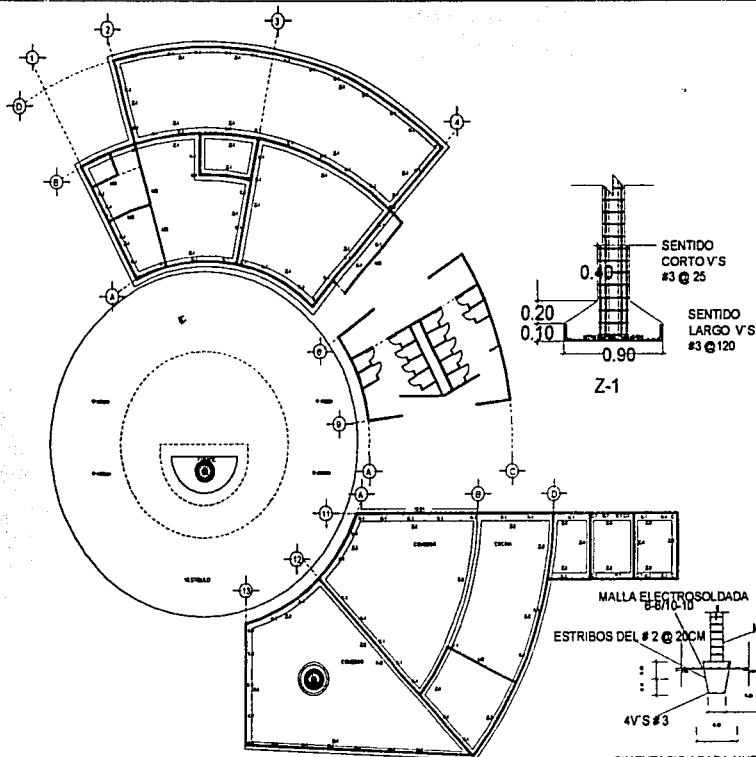
UNAM

PLAN DE CIMENTACION PC-1

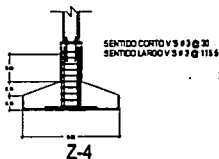
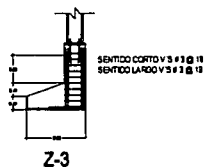
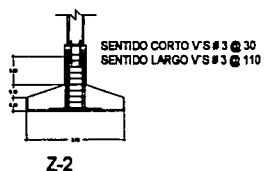
65

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

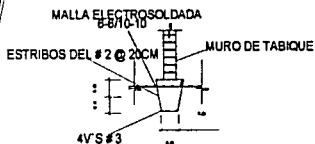
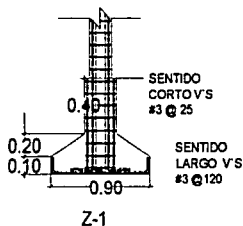
65



ZONA ADMINISTRATIVA Y ZONA DE SERVICIOS



PLANO DE CIMENTACIÓN ADMINISTRACIÓN Y SERVICIOS



CIMENTACIÓN PARA MURO DIVISORIO "MD"

- 1.- Las acciones y niveles de piso
- 2.- Todas las acciones, niveles piso y niveles de apoyo, verificadas con punto estructural en la obra
- 3.- Los detalles estructurales en los que se indica el armado según se indica
- 4.- Controlar normas de peso volumétrico  $P \times V = 2200 \text{ kg/m}^3$  y  $\rho_{\text{acero}} = 7850 \text{ kg/m}^3$
- 5.- Acero de refuerzo con peso de  $P_{\text{acero}} = 4200 \text{ kg/m}^3$  en el caso de No. 2 (V'S) que sea de  $P_{\text{acero}} = 2200 \text{ kg/m}^3$
- 6.- Controlar que los planos de montaje indiquen las condiciones de montaje
- 7.- Los detalles de montaje en el momento de la ejecución de 20 cm de espesor de 20 cm de columna y 20 cm de losa

NOTAS DE ARMADOS Y ANCLAJES

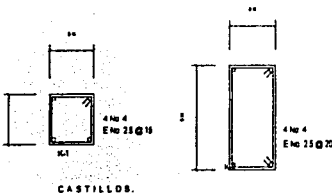
- 1.- No se deberá desarmar más del 50% del refuerzo principal en cualquier momento
- 2.- Los detalles de anclaje se harán en el punto de partida del refuerzo principal que a su vez se darán en la obra (Figura 2)
- 3.- En todos los detalles de anclaje se deberá indicar el punto de partida del refuerzo principal que a su vez se darán en la obra (Figura 2)
- 4.- Los detalles de anclaje se harán en el punto de partida del refuerzo principal que a su vez se darán en la obra (Figura 2)
- 5.- Los detalles de anclaje se harán en el punto de partida del refuerzo principal que a su vez se darán en la obra (Figura 2)
- 6.- Los detalles de anclaje se harán en el punto de partida del refuerzo principal que a su vez se darán en la obra (Figura 2)
- 7.- Si por alguna causa se requiere anclar los cables de refuerzo que se indican en los detalles de anclaje se hará en el punto de partida del refuerzo principal que a su vez se darán en la obra (Figura 2)

TABLA DE VARILLAS						
VARILLA	DIAMETRO	"L"	"L"	FUERZAS DE FLUENCIA		
Numero	(cm)	(cm)	(cm)	plástico	empuje	
23	5/8"	22	15	2450	1800	
3	3/8"	30	15	2000	2800	
4	1/2"	30	20	1800	1150	
8	3/4"	80	30	14000	14000	
8	1"	120	50	23000	22000	

"L" longitud de anclaje de 20 cm de espesor  
"L" longitud de anclaje de 20 cm de espesor

NOTAS DE CIMENTACION.

- 1.- Se deberá indicar en los planos de montaje del refuerzo principal que a su vez se darán en la obra (Figura 2)
- 2.- Se deberá indicar en los planos de montaje del refuerzo principal que a su vez se darán en la obra (Figura 2)
- 3.- Se deberá indicar en los planos de montaje del refuerzo principal que a su vez se darán en la obra (Figura 2)
- 4.- Se deberá indicar en los planos de montaje del refuerzo principal que a su vez se darán en la obra (Figura 2)
- 5.- Se deberá indicar en los planos de montaje del refuerzo principal que a su vez se darán en la obra (Figura 2)
- 6.- Se deberá indicar en los planos de montaje del refuerzo principal que a su vez se darán en la obra (Figura 2)
- 7.- Se deberá indicar en los planos de montaje del refuerzo principal que a su vez se darán en la obra (Figura 2)
- 8.- Se deberá indicar en los planos de montaje del refuerzo principal que a su vez se darán en la obra (Figura 2)



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Z-1 ZAPATA TIPO 1

Z-2 ZAPATA TIPO 2

Z-3 ZAPATA TIPO 3

Z-4 ZAPATA TIPO 4

C-1 COLUMNA TIPO 1

M-1 CASTILLO TIPO 1

M-2 CASTILLO TIPO 2

F-C RESISTENCIA DEL CONCRETO

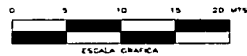
F-V RESISTENCIA DEL ACERO

E ESTRIBOS

Ø A CADA

V'S VARILLAS

LOCALIZACIÓN



TRANSFORMADORA DE NORMAL			
UNAM	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO	INSTITUTO DE INVESTIGACIONES EN INGENIERÍA	INSTITUTO DE INVESTIGACIONES EN INGENIERÍA
PROYECTO	ESTRUCTURA	PROYECTO	ESTRUCTURA
FECHA	15/05/2018	FECHA	15/05/2018
PROYECTANTE	ING. JUAN CARLOS GARCÍA	PROYECTANTE	ING. JUAN CARLOS GARCÍA
REVISOR	ING. JUAN CARLOS GARCÍA	REVISOR	ING. JUAN CARLOS GARCÍA
APROBADO	ING. JUAN CARLOS GARCÍA	APROBADO	ING. JUAN CARLOS GARCÍA



## BAJADA DE CARGAS, METODO DEL TABLERO RIGIDO

PROYECTO: TRANSFORMADORA DE NOPAL

UBICACIÓN: CARRETERA FEDERAL MEXICO-PACHUCA TECÁMAC EDO. DE MEXICO

### CUBIERTA

Lamina galvanizada pintada calibre 22. Peso por metro 7.92 Kg.

Más 40 Kg/m<sup>2</sup> (artículo 197 R.C.D.F.)=47.92 Kg/m<sup>2</sup>

Más 100 Kg/m<sup>2</sup> por tipo de diseño (estructural, sísmico y viento)

Total de carga = **147.92 Kg/m<sup>2</sup>**

### MURO DE TABIQUE DE BARRO RECOCIDO

1.-muro de tabique de barro recocido (13 cm)

2.-aplanado de yeso interior (1.5 cm)

3.-aplanado exterior de mezcla de cemento y arena (2cm)

1.- 1m. x 1m. x 0.13m. x 1500 kg/m<sup>3</sup>=195 Kg

2.- 1m. x 1m. x 0.015m. x 1100 kg/m<sup>3</sup>=16.5Kg

3.- 1m. x 1m. x 0.02m. x 2100 kg/m<sup>3</sup>=42Kg

Total de carga muerta =253.5 Kg. en cada metro cuadrado analizado

suponiendo una altura de 8.00 m., tendremos una carga muerta de 253.5 Kg/m<sup>2</sup>x6.00m.=**1521Kg/ml**

### ARMADURA

1.2 x 0.60 x 1m. x 2400 Kg/m<sup>2</sup>=**1728 Kg/ml**

### CADENA

0.20 x 0.20 x 1m. x 2400 Kg/m<sup>2</sup>=**72 Kg/ml**

### LARGUERO

0.20 x 0.20 x 1m. x 1500 Kg/m<sup>2</sup>=**60 Kg/ml**

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN





Lado mayor / lado menor  $12.2274/7.4752 = 1.63 =$  losa en un solo sentido

Área del tablero = 108.1887

Perímetro de descarga = 42.2792

Índice tributario =  $108.188/42.2792=2.5$

#### Eje 5 (D-E)

- Azotea (ITXW) = 2.5X0 = 0 kg/m
- Armadura 1.8X.9X1X2400 = 1728kg/m
- Larguero 0.20X0.20X1X2400 = 60 kg/m
- Muro = 1521kg/m
- Cadena 0.20X0.20X1x2400 = 72 Kg/m

Carga total = 3381Kg/m

#### Eje 7 (D-E)

- Azotea (ITXW) = 2.5X0 = 0 kg/m
- Armadura 1.8X.9X1X2400 = 1728kg/m
- Larguero 0.20X0.20X1X2400 = 60 kg/m
- Muro = 0 kg/m
- Cadena 0.20X0.20X1x2400 = 0 Kg/m

Carga total = 1788Kg/m

#### Eje D (5-7)

- Azotea (ITXW) = 2.5X147.92 = 369.8 kg/m
- Armadura 1.8X.9X1X2400 = 1728kg/m
- Larguero 0.20X0.20X1X2400 = 60 kg/m
- Muro = 1521kg/m
- Cadena 0.20X0.20X1x2400 = 72 Kg/m

Carga total = 3750.8Kg/m

#### Eje E (5-7)

- Azotea (ITXW) = 2.5+2.9X147.92 = 798.7 kg/m
- Armadura 1.8X.9X1X2400 = 1728kg/m
- Larguero 0.20X0.20X1X2400 = 60 kg/m
- Muro = 0 kg/m
- Cadena 0.20X0.20X1x2400 = 0 Kg/m

Carga total = 2586.7Kg/m

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN





Lado mayor / lado menor  $12.2305/7.4560 = 1.6 =$  losa en un solo sentido

Área del tablero = 108.0099

Perímetro de descarga = 42.2496

Índice tributario =  $108.0099/42.2496 = 2.5$

#### Eje 7 (D-E)

- Azotea (ITXW) = 2.5X0 = 0 kg/m
- Armadura 1.8X.9X1X2400 = 1728kg/m
- Larguero 0.20X0.20X1X2400 = 60 kg/m
- Muro = 01kg/m
- Cadena 0.20X0.20X1x2400 = 0 Kg/m

Carga total = 1788Kg/m

#### Eje 8 (D-E)

- Azotea (ITXW) = 2.5X0 = 0 kg/m
- Armadura 1.8X.9X1X2400 = 1728kg/m
- Larguero 0.20X0.20X1X2400 = 60 kg/m
- Muro = 0 kg/m
- Cadena 0.20X0.20X1x2400 = 0 Kg/m

Carga total = 1788Kg/m

#### Eje D (7-8)

- Azotea (ITXW) = 2.5X147.92 = 369.8 kg/m
- Armadura 1.8X.9X1X2400 = 1728kg/m
- Larguero 0.20X0.20X1X2400 = 60 kg/m
- Muro = 1521kg/m
- Cadena 0.20X0.20X1x2400 = 72 Kg/m

Carga total = 3750.8Kg/m

#### Eje E(7-8)

- Azotea (ITXW) = 2.5+2.9X147.92 = 798.7 kg/m
- Armadura 1.8X.9X1X2400 = 1728kg/m
- Larguero 0.20X0.20X1X2400 = 60 kg/m
- Muro = 0 kg/m
- Cadena 0.20X0.20X1x2400 = 0 Kg/m

Carga total = 2586.7Kg/m

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN







Lado mayor / lado menor  $12.2305/7.5624 = 1.6$  = losa en un solo sentido

Área del tablero = 109.0667

Perímetro de descarga = 42.4121

Índice tributario =  $109.0667/42.4121=2.5$

#### Eje 8 (D-E)

- Azotea (ITXW) = 2.5X0 = 0 kg/m
- Armadura 1.8X.9X1X2400 = 1728kg/m
- Larguero 0.20X0.20X1X2400 = 60 kg/m
- Muro = 0 kg/m
- Cadena 0.20X0.20X1x2400 = 0 Kg/m

Carga total = 1728Kg/m

#### Eje 10 (D-E)

- Azotea (ITXW) = 2.5X0 = 0 kg/m
- Armadura 1.8X.9X1X2400 = 1728kg/m
- Larguero 0.20X0.20X1X2400 = 60 kg/m
- Muro = 1521 kg/m
- Cadena 0.20X0.20X1x2400 = 72 Kg/m

Carga total = 3381Kg/m

#### Eje D (8-10)

- Azotea (ITXW) = 2.5X147.92 = 369.8 kg/m
- Armadura 1.8X.9X1X2400 = 1728kg/m
- Larguero 0.20X0.20X1X2400 = 60 kg/m
- Muro = 1521kg/m
- Cadena 0.20X0.20X1x2400 = 72 Kg/m

Carga total = 3750.8Kg/m

#### Eje E(8-10)

- Azotea (ITXW) = 2.5+2.9X147.92 = 798.7 kg/m
- Armadura 1.8X.9X1X2400 = 1728kg/m
- Larguero 0.20X0.20X1X2400 = 60 kg/m
- Muro = 0 kg/m
- Cadena 0.20X0.20X1x2400 = 0 Kg/m

Carga total = 2586.7Kg/m

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN





Lado mayor / lado menor  $13.2294/10.3091 = 1.2 =$  losa perimetral

Área del tablero = 141.4115

Perímetro de descarga = 47.7426

Índice tributario =  $141.4115/47.7426=2.9$

#### Eje 5 (E-F)

- Azotea (ITXW) =  $2.9 \times 147.92 = 428.968 \text{ kg/m}$
  - Armadura 1.8X.9X1X2400 = 1728kg/m
  - Larguero 0.20X0.20X1X2400 = 60 kg/m
  - Muro = 1521kg/m
  - Cadena 0.20X0.20X1x2400 = 72 Kg/m
- Carga total = 3809.9Kg/m

#### Eje 7 (E-F)

- Azotea (ITXW) =  $2.9+2.9 \times 147.92 = 857.9 \text{ kg/m}$
  - Armadura 1.8X.9X1X2400 = 1728kg/m
  - Larguero 0.20X0.20X1X2400 = 60 kg/m
  - Muro = 0 kg/m
  - Cadena 0.20X0.20X1x2400 = 0 Kg/m
- Carga total = 2645.9Kg/m

#### Eje E (5-7)

- Azotea (ITXW) =  $2.9+2.5 \times 147.92 = 798.7 \text{ kg/m}$
  - Armadura 1.8X.9X1X2400 = 1728kg/m
  - Larguero 0.20X0.20X1X2400 = 60 kg/m
  - Muro = 0kg/m
  - Cadena 0.20X0.20X1x2400 = 0 Kg/m
- Carga total = 2586.7Kg/m

#### Eje F(5-7)

- Azotea (ITXW) =  $3.2+2.9 \times 147.92 = 902.3 \text{ kg/m}$
  - Armadura 1.8X.9X1X2400 = 1728kg/m
  - Larguero 0.20X0.20X1X2400 = 60 kg/m
  - Muro = 0 kg/m
  - Cadena 0.20X0.20X1x2400 = 0 Kg/m
- Carga total = 2690.3Kg/m

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN





Lado mayor / lado menor  $13.1924/10.3417 = 1.2 =$  losa perimetral

Área del tablero = 141.0935

Perímetro de descarga = 47.6883

Índice tributario =  $13.1924/10.3417=2.9$

#### Eje 7 (E-F)

- Azotea (ITXW) =  $2.9+2.9 \times 147.92 = 857.9 \text{ kg/m}$
  - Armadura 1.8X.9X1X2400 = 1728kg/m
  - Larguero 0.20X0.20X1X2400 = 60 kg/m
  - Muro = 0 kg/m
  - Cadena 0.20X0.20X1x2400 = 0 Kg/m
- Carga total = 2645.9Kg/m

#### Eje 8(E-F)

- Azotea (ITXW) =  $2.9+2.9 \times 147.92 = 857.9 \text{ kg/m}$
  - Armadura 1.8X.9X1X2400 = 1728kg/m
  - Larguero 0.20X0.20X1X2400 = 60 kg/m
  - Muro = 0 kg/m
  - Cadena 0.20X0.20X1x2400 = 0 Kg/m
- Carga total = 2645.9Kg/m

#### Eje E (7-8)

- Azotea (ITXW) =  $2.9+2.5 \times 147.92 = 798.7 \text{ kg/m}$
  - Armadura 1.8X.9X1X2400 = 1728kg/m
  - Larguero 0.20X0.20X1X2400 = 60 kg/m
  - Muro = 0 kg/m
  - Cadena 0.20X0.20X1x2400 = 0 Kg/m
- Carga total = 2586.7Kg/m

#### Eje F(7-8)

- Azotea (ITXW) =  $3.2+2.9 \times 147.92 = 902.3 \text{ kg/m}$
  - Armadura 1.8X.9X1X2400 = 1728kg/m
  - Larguero 0.20X0.20X1X2400 = 60 kg/m
  - Muro = 0 kg/m
  - Cadena 0.20X0.20X1x2400 = 0 Kg/m
- Carga total = 2690.3Kg/m

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN





Lado mayor / lado menor  $13.2830/10.4404 = 1.2 =$  losa perimetral

Área del tablero = 143.7939

Perímetro de descarga = 48.1533

Índice tributario =  $13.2830/10.4404=2.9$

### Eje 8 (E-F)

- Azotea (ITXW) =  $2.9+2.9 \times 147.92 = 857.9 \text{ kg/m}$
  - Armadura 1.8X.9X1X2400 = 1728kg/m
  - Larguero 0.20X0.20X1X2400 = 60 kg/m
  - Muro = 0 kg/m
  - Cadena 0.20X0.20X1x2400 = 0 Kg/m
- Carga total = 2645.9Kg/m

### Eje 10(E-F)

- Azotea (ITXW) =  $2.9 \times 147.92 = 428.9 \text{ kg/m}$
  - Armadura 1.8X.9X1X2400 = 1728kg/m
  - Larguero 0.20X0.20X1X2400 = 60 kg/m
  - Muro = 1521 kg/m
  - Cadena 0.20X0.20X1x2400 = 72 Kg/m
- Carga total = 3809.9Kg/m

### Eje E (8-10)

- Azotea (ITXW) =  $2.9+2.5 \times 147.92 = 798.7 \text{ kg/m}$
  - Armadura 1.8X.9X1X2400 = 1728kg/m
  - Larguero 0.20X0.20X1X2400 = 60 kg/m
  - Muro = 0 kg/m
  - Cadena 0.20X0.20X1x2400 = 0 Kg/m
- Carga total = 2586.7Kg/m

### Eje F(8-10)

- Azotea (ITXW) =  $3.3+2.9 \times 147.92 = 917.1 \text{ kg/m}$
  - Armadura 1.8X.9X1X2400 = 1728kg/m
  - Larguero 0.20X0.20X1X2400 = 60 kg/m
  - Muro = 0 kg/m
  - Cadena 0.20X0.20X1x2400 = 0 Kg/m
- Carga total = 2705.1Kg/m

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN





Lado mayor / lado menor  $16.0988/12.0759 = 1.3 =$  losa perimetral

Área del tablero = 175.8145

Perímetro de descarga = 53.4803

Índice tributario =  $175.8145/53.4803=3.2$

#### Eje 5 (F-G)

- Azotea (ITXW) =  $3.2 \times 147.92 = 473.3 \text{ kg/m}$
- Armadura 1.8X.9X1X2400 = 1728kg/m
- Larguero 0.20X0.20X1X2400 = 60 kg/m
- Muro = 1521 kg/m
- Cadena 0.20X0.20X1x2400 = 72 Kg/m

Carga total = 3854.3Kg/m

#### Eje 7(F-G)

- Azotea (ITXW) =  $3.2+3.2 \times 147.92 = 946.68 \text{ kg/m}$
- Armadura 1.8X.9X1X2400 = 1728kg/m
- Larguero 0.20X0.20X1X2400 = 60 kg/m
- Muro = 0 kg/m
- Cadena 0.20X0.20X1x2400 = 0 Kg/m

Carga total = 2734.6 Kg/m

#### Eje F (5-7)

- Azotea (ITXW) =  $3.2+2.9 \times 147.92 = 902.3 \text{ kg/m}$
- Armadura 1.8X.9X1X2400 = 1728kg/m
- Larguero 0.20X0.20X1X2400 = 60 kg/m
- Muro = 0 kg/m
- Cadena 0.20X0.20X1x2400 = 0 Kg/m

Carga total = 2690.3 Kg/m

#### Eje G(5-7)

- Azotea (ITXW) =  $3.2+3.5 \times 147.92 = 991.06 \text{ kg/m}$
- Armadura 1.8X.9X1X2400 = 1728kg/m
- Larguero 0.20X0.20X1X2400 = 60 kg/m
- Muro = 0 kg/m
- Cadena 0.20X0.20X1x2400 = 0 Kg/m

Carga total = 2779.0 Kg/m

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN





Lado mayor / lado menor  $16.0431/12.0762 = 1.3 =$  losa perimetral

Área del tablero = 175.2749

Perímetro de descarga = 53.3882

Índice tributario =  $175.2749/53.3883=3.2$

#### Eje 7 (F-G)

- Azotea (ITXW) =  $3.2+3.2 \times 147.92 = 946.6 \text{ kg/m}$
  - Armadura 1.8X.9X1X2400 = 1728kg/m
  - Larguero 0.20X0.20X1X2400 = 60 kg/m
  - Muro = 0 kg/m
  - Cadena 0.20X0.20X1x2400 = 0Kg/m
- Carga total = 2734.6 Kg/m

#### Eje 8 (F-G)

- Azotea (ITXW) =  $3.2+3.3 \times 147.92 = 961.4 \text{ kg/m}$
  - Armadura 1.8X.9X1X2400 = 1728kg/m
  - Larguero 0.20X0.20X1X2400 = 60 kg/m
  - Muro = 0 kg/m
  - Cadena 0.20X0.20X1x2400 = 0 Kg/m
- Carga total = 2749.4 Kg/m

#### Eje F (7-8)

- Azotea (ITXW) =  $3.2+2.9 \times 147.92 = 902.3 \text{ kg/m}$
  - Armadura 1.8X.9X1X2400 = 1728kg/m
  - Larguero 0.20X0.20X1X2400 = 60 kg/m
  - Muro = 0 kg/m
  - Cadena 0.20X0.20X1x2400 = 0 Kg/m
- Carga total = 2690.3 Kg/m

#### Eje G(5-7)

- Azotea (ITXW) =  $3.5+3.2 \times 147.92 = 991.06 \text{ kg/m}$
  - Armadura 1.8X.9X1X2400 = 1728kg/m
  - Larguero 0.20X0.20X1X2400 = 60 kg/m
  - Muro = 0 kg/m
  - Cadena 0.20X0.20X1x2400 = 0 Kg/m
- Carga total = 2779.0 Kg/m

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN





Lado mayor / lado menor  $16.1256/12.0763 = 1.3 =$  losa perimetral

Área del tablero = 178.3205

Perímetro de descarga = 53.5615

Índice tributario =  $178.3205/53.5615 = 3.3$

#### Eje 8 (F-G)

- Azotea (ITXW) =  $3.2+3.3 \times 147.92 = 961.4 \text{ kg/m}$
  - Armadura 1.8X.9X1X2400 = 1728kg/m
  - Larguero 0.20X0.20X1X2400 = 60 kg/m
  - Muro = 0 kg/m
  - Cadena 0.20X0.20X1x2400 = 0 Kg/m
- Carga total = 2749.4 Kg/m

#### Eje 10 (F-G)

- Azotea (ITXW) =  $3.3 \times 147.92 = 488.1 \text{ kg/m}$
  - Armadura 1.8X.9X1X2400 = 1728kg/m
  - Larguero 0.20X0.20X1X2400 = 60 kg/m
  - Muro = 1521 kg/m
  - Cadena 0.20X0.20X1x2400 = 72 Kg/m
- Carga total = 3869.1 Kg/m

#### Eje F (8-10)

- Azotea (ITXW) =  $3.2+2.9 \times 147.92 = 902.3 \text{ kg/m}$
  - Armadura 1.8X.9X1X2400 = 1728kg/m
  - Larguero 0.20X0.20X1X2400 = 60 kg/m
  - Muro = 0 kg/m
  - Cadena 0.20X0.20X1x2400 = 0 Kg/m
- Carga total = 2690.3 Kg/m

#### Eje G(5-7)

- Azotea (ITXW) =  $3.3+2.9 \times 147.92 = 917.1 \text{ kg/m}$
  - Armadura 1.8X.9X1X2400 = 1728kg/m
  - Larguero 0.20X0.20X1X2400 = 60 kg/m
  - Muro = 0 kg/m
  - Cadena 0.20X0.20X1x2400 = 0 Kg/m
- Carga total = 2793.8 Kg/m

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN





Lado mayor / lado menor  $18.9861/12.1506 = 1.5 =$  losa perimetral

Área del tablero = 211.6307

Perímetro de descarga = 59.3864

Índice tributario =  $211.6307/59.3864 = 3.5$

#### Eje 5 (G-H)

- Azotea (ITXW) =  $3.5 \times 147.92 = 517.7 \text{ kg/m}$
  - Armadura 1.8X.9X1X2400 = 1728kg/m
  - Larguero 0.20X0.20X1X2400 = 60 kg/m
  - Muro = 1521 kg/m
  - Cadena 0.20X0.20X1x2400 = 72 Kg/m
- Carga total = 3898.7 Kg/m

#### Eje 7 (G-H)

- Azotea (ITXW) =  $3.5 + 3.5 \times 147.92 = 1035.4 \text{ kg/m}$
  - Armadura 1.8X.9X1X2400 = 1728kg/m
  - Larguero 0.20X0.20X1X2400 = 60 kg/m
  - Muro = 0 kg/m
  - Cadena 0.20X0.20X1x2400 = 0 Kg/m
- Carga total = 2823.4 Kg/m

#### Eje G(5-7)

- Azotea (ITXW) =  $3.5 + 3.2 \times 147.92 = 991.0 \text{ kg/m}$
  - Armadura 1.8X.9X1X2400 = 1728kg/m
  - Larguero 0.20X0.20X1X2400 = 60 kg/m
  - Muro = 0 kg/m
  - Cadena 0.20X0.20X1x2400 = 0 Kg/m
- Carga total = 2779.0 Kg/m

#### Eje H (5-7)

- Azotea (ITXW) =  $3.5 \times 147.92 = 517.7 \text{ kg/m}$
  - Armadura 1.8X.9X1X2400 = 1728kg/m
  - Larguero 0.20X0.20X1X2400 = 60 kg/m
  - Muro = 1521 kg/m
  - Cadena 0.20X0.20X1x2400 = 72 Kg/m
- Carga total = 3898.1 Kg/m

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN







Lado mayor / lado menor  $18.9119/12.1509 = 1.5 =$  losa perimetral

Área del tablero = 210.8929

Perímetro de descarga = 59.2599

Índice tributario =  $210.8929/59.2599=3.5$

### Eje 7 (G-H)

- Azotea (ITXW) =  $3.5+3.5 \times 147.92 = 1035.4 \text{ kg/m}$
  - Armadura 1.8X.9X1X2400 = 1728kg/m
  - Larguero 0.20X0.20X1X2400 = 60 kg/m
  - Muro = 0 kg/m
  - Cadena 0.20X0.20X1x2400 = 0 Kg/m
- Carga total = 2823.4 Kg/m

### Eje 8 (G-H)

- Azotea (ITXW) =  $3.5+.35 \times 147.92 = 1035.44 \text{ kg/m}$
  - Armadura 1.8X.9X1X2400 = 1728kg/m
  - Larguero 0.20X0.20X1X2400 = 60 kg/m
  - Muro = 0 kg/m
  - Cadena 0.20X0.20X1x2400 = 0 Kg/m
- Carga total = 2823.4 Kg/m

### Eje G(7-8)

- Azotea (ITXW) =  $3.5+3.2 \times 147.92 = 991.0 \text{ kg/m}$
  - Armadura 1.8X.9X1X2400 = 1728kg/m
  - Larguero 0.20X0.20X1X2400 = 60 kg/m
  - Muro = 0 kg/m
  - Cadena 0.20X0.20X1x2400 = 0 Kg/m
- Carga total = 2779.0 Kg/m

### Eje H (7-8)

- Azotea (ITXW) =  $3.5 \times 147.92 = 517.7 \text{ kg/m}$
  - Armadura 1.8X.9X1X2400 = 1728kg/m
  - Larguero 0.20X0.20X1X2400 = 60 kg/m
  - Muro = 1521 kg/m
  - Cadena 0.20X0.20X1x2400 = 72 Kg/m
- Carga total = 3898.7 Kg/m

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN





Lado mayor / lado menor  $18.9862/12.1541 = 1.5 =$  losa perimetral  
 Área del tablero = 211.8487  
 Perímetro de descarga = 59.4169  
 Índice tributario =  $211.8487/59.4169 = 3.5$

**Eje 8 (G-H)**

- Azotea (ITXW) =  $3.5 + 3.5 \times 147.92 = 1035.4$  kg/m
  - Armadura 1.8X.9X1X2400 = 1728kg/m
  - Larguero 0.20X0.20X1X2400 = 60 kg/m
  - Muro = 0 kg/m
  - Cadena 0.20X0.20X1x2400 = 0 Kg/m
- Carga total = 2823.4 Kg/m

**Eje 10 (G-H)**

- Azotea (ITXW) =  $3.5 \times 147.92 = 517.7$  kg/m
- Armadura 1.8X.9X1X2400 = 1728kg/m
- Larguero 0.20X0.20X1X2400 = 60 kg/m
- Muro = 1521 kg/m
- Cadena 0.20X0.20X1x2400 = 72 Kg/m

**Eje G (8-10)**

- Azotea (ITXW) =  $3.3 + 3.5 \times 147.92 = 1005.8$  kg/m
  - Armadura 1.8X.9X1X2400 = 1728kg/m
  - Larguero 0.20X0.20X1X2400 = 60 kg/m
  - Muro = 0 kg/m
  - Cadena 0.20X0.20X1x2400 = 0 Kg/m
- Carga total = 2793.8 Kg/m

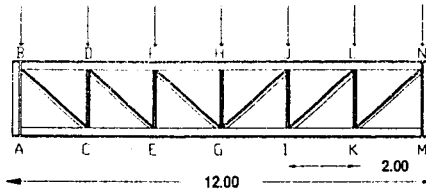
**Eje H (8-10)**

- Azotea (ITXW) =  $3.5 \times 147.92 = 517.7$  kg/m
  - Armadura 1.8X.9X1X2400 = 1728kg/m
  - Larguero 0.20X0.20X1X2400 = 60 kg/m
  - Muro = 1521 kg/m
  - Cadena 0.20X0.20X1x2400 = 72 Kg/m
- Carga total = 3898.7Kg/m

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

ESTA TESIS NO SALE  
DE LA BIBLIOTECA





$$P1=3.4 \text{ ton}$$

$$P2=3.9 \text{ ton}$$

$$\angle \text{tang} \frac{\text{suma de } f_x}{\text{suma de } f_y} = \frac{1.80}{2.00} = .9 \text{ inv. Tang} = 41.98$$

$$41.98 \text{ sen} = .66$$

$$41.98 \text{ cos} = .74$$

$R1 = \text{suma de todas las cargas} / 2$

$$RA = P1(L) + P2(L \text{ secciones}) - R1(L)$$

Suma de momentos = 0

$$R1 = 3.4(12) + 3.9(12 + 10 + 8 + 6 + 4 + 2) - R1(12) =$$

$$40.8 + 3.9(30) - R1(12) =$$

$$40.8 + 117 - R1(12) =$$

$$157.8 - R1(12) =$$

$$\frac{157.8}{12} = 13.15$$

$$R1 = 13.15 \text{ Ton/m}$$

Suma de  $f_y = 0$

$$Rm = R1 - L \text{ seccion}(P1) - 5(p2) + Rm = 0$$

$$Rm = 13.15 - 2(3.4) - 5(3.9) + Rm = 0$$

$$13.15 - 6.8 - 19.5 + Rm = 0$$

$$Rm = -13.1$$

**NODO A** Suma de  $f_y = 0$   
 $RA - BA = 0$   
 $-13.15 - BA$   
**compresión**

Suma de  $f_x = 0$   
 $Ac = 0$   
**tension**

**NODO B** Suma de  $f_y = 0$   
 $-3.4 + 13.15 - BC(\text{sen} \angle)$   
 $BC(\text{sen} \angle) = -3.4 + 13.1 \text{ ton}$   
 $BC = \frac{9.75}{.74} = 14.7 \text{ Ton}$   
**Tensión**

Suma de  $f_x = 0$   
 $14.7 \text{ ton}(\text{cos} \angle) - BD$   
 $BD = 14.7 \text{ ton}(\text{cos} \angle)$   
 $BD = 10.8 \text{ Ton}$   
**compresión**

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



**NODO C**

Suma de  $f_y=0$   
 $14.7 \text{ ton}(\text{sen} <) = \text{DC}$   
 $\text{DC} = 14.7(.66) \text{ ton} = 9.70$   
**compresión**

Suma de  $f_x=0$   
 $9.70 \text{ ton}(\text{cos} <) = \text{CE}$   
 $\text{CE} = 9.70(.74) = 7.17$   
**tensión**

**NODO D**

Suma de  $f_y=0$   
 $-3.9 + 9.7 - \text{DE}(\text{SEN} <) = 0$   
 $-3.9 + 9.7 = 3.7$   
**tensión**

Suma de  $f_x=0$   
 $3.7(\text{COS} <) = \text{DF}$   
 $\text{DF} = 3.7(.74) = 2.7$   
**compresión**

**NODO E**

Suma de  $f_y=0$   
 $\text{EF} + 3.7(\text{Sen} <) = 0$   
 $\text{EF} + 3.7(.66) = 2.4$   
 $\text{EF} = 2.4$   
**compresión**

Suma de  $f_x=0$   
 $-2.4(\text{cos} <) - 7.17 + \text{EG} = 0$   
 $\text{EG} 2.4(.74) + 7.17$   
 $\text{EG} 1.77 + 7.17 = \text{EG} = 8.9$   
**tensión**

**NODO F**

Suma de  $f_y=0$   
 $-3.9 + 2.4 - \text{FE}(\text{cos} <) = 0$   
 $\text{FG} = -1.11$   
**tensión**

Suma de  $f_x=0$   
 $8.9 + 1.11(\text{cos} <) - \text{FH}$   
 $\text{FH} = 0.82$   
**compresión**

**NODO G**

Suma de  $f_y=0$   
 $-3.9 + 1.11(\text{cos} <) = 0$   
 $\text{GJ} = -5.01$   
**compresion**

Suma de  $f_x=0$   
 $-8.9 + -1.11(\text{cos} <)$   
 $\text{GI} = 7.4$   
**tensión**

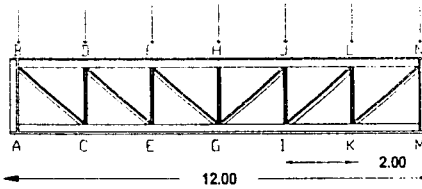
**NODO H**

Suma de  $f_y=0$   
 $-3.9 + \text{HG} = 0$   
 $\text{HG} = -3.9$   
**tensión**

Suma de  $f_x=0$   
 $0.82 - \text{HJ} = 0$   
 $\text{HJ} = 0.82$   
**compresión**

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN





El montante LI 102X8  
 La diagonal LI 76X11  
 Cuerda superior LI 102X16  
 Cuerda inferior LI 102X10

LI 102X8

$$I_1 = \frac{bh^3}{12} (2) = \frac{10.2(10.2)^3}{12} = 902.02 \text{ cms}$$

$$I_1 = 902.02 \text{ cms}$$

$$I_2 = \frac{bh^3}{12} = \frac{8.6\text{cm} (8.6\text{cms})^3}{12} = 455.02 \text{ cm}^4$$

$$I_1 - I_2 = 902.02 - 455.84 = 446.18$$

$$I = 446.18$$

R = raiz cubica de I/A

$$R = \frac{\text{raiz cubica de } 446.18}{30.96} = 3.79 \text{ cms}^4$$

$$A = 30.96$$

$$K = 1.0$$

$$K L/r = \frac{1(180)}{3.79} = 47.49 \text{ por lo tanto } 48$$

$$F_a = 1305.0 \text{ kg/cm}^2$$

$$A_{req} = \frac{C}{F_a} = \frac{3000}{1305.0} = 22.98 \text{ cm}^2$$

$$A_{req} = 30.96 \text{ cm}^2 > 22.98 \text{ cms}^2 \text{ por lo tanto es la correcta}$$

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN





## CALCULO DE LA ZAPATA

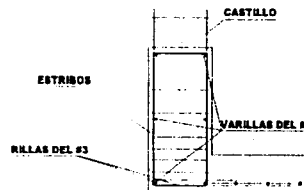
### Zapata corrida colindante

Eje 10 (G-H)

#### Datos necesarios

2. Carga uniformemente repartida  $Q$  (kg/ml)
3. Resistencia del terreno  $R_t$  (kg/ml)
4. Resistencia del concreto  $f'c$  (kg/ml)
5. resistencia del acero  $f's$  (kg/ml)
6. Ancho del muro, cadena o contratrabe  $a$  (m)

- Ancho del cimiento  $A = \frac{1.1 Q}{R_t} = (\text{ml})$
- Carga unitaria  $W = \frac{Q}{A \times 1 \text{ml}} = (\text{kg/m}^2)$
- Momento flexionante  $M = \frac{W (A-a)^2}{2} \times 100 = (\text{kg/cm})$
- Peralte efectivo  $D = \frac{\text{raiz de } M}{R \times 100} = (\text{cm})$  minimo 10 cm
- Peralte total  $DT = D + 6 \text{ ó } 7 \text{ cm} = (\text{cm})$
- Área del acero (sentido corto)  $As = \frac{M}{f's \times D} = (\text{cms}^2)$
- Número de varillas (sentido corto)  $Nv = \frac{As}{Ac/v}$
- Espaciamiento (sentido corto)  $E = \frac{100}{Nv+1} (\text{cm})$   
no menor de 7 cms ni mayor a 30 cms



ZAPATA CORRIDA Z-4  
EMPARRILLADO EN EL SENTIDO  
CORTO 7 VS #4, ESTRIBOS #2  
@20cms Y EN EL SENTIDO LARGO 2  
VS. #3

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN





- Área de acero (sentido largo)  $A_{st} \quad A_{st} = 0.002 \times A \times D = \text{cm}^2$
- Número de varillas (sentido largo)  $N_{vt} \quad N_{vt} = \frac{A_{st}}{A_{sc/v}}$
- Espaciamiento (sentido largo)  $E_t \quad E_t = \frac{A - 14}{N_{vt} - 1} \text{ (cm)}$   
no mayor a 45 cms ni menor a 7 cms

### Datos necesarios

Carga uniformemente repartida  $Q = 3898.7 \text{ (kg/ml)}$

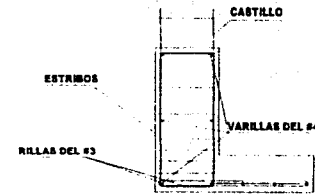
Resistencia del terreno  $R_t = 5000 \text{ (kg/ml)}$

Resistencia del concreto  $f'_c = 210 \text{ (kg/ml)}$

resistencia del acero  $f'_s = 1400 \text{ (kg/ml)}$

Ancho del muro, cadena o contratrabe  $a = 14 \text{ (cm)}$

- Ancho del cimiento  $A = \frac{1.1 \cdot 3898.7}{5000} = \frac{4288.57}{5000} = 0.85 \text{ (m)}$
- Carga unitaria  $W = \frac{3898.7}{.85 \times 1 \text{ ml}} = 4549.2 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- Momento flexionante  $M = \frac{3898.7 \cdot (.85 - .15)^2}{2} \times 100 = \frac{3898.7 \cdot (.4998)}{2} \times 100 = 97438.06 \text{ (kg/cm)}$
- Peralte efectivo  $D = \frac{\text{raíz de } M}{R \times 100} = \frac{\text{raíz de } 97438.06}{16.94 \times 100} = 7.81 \text{ (cm) mínimo } 10 \text{ cm}$
- Peralte total  $DT \quad DT = D + 6 \text{ ó } 7 \text{ cm} = 10 + 7 = 17 \text{ (cm)}$
- Área del acero (sentido corto)  $A_s \quad A_s = \frac{M}{f_{s \times j} \times D} = \frac{97438.06}{1400 \times .087 \times 10} = 7.98 \text{ (cms}^2\text{)}$



ZAPATA CORRIDA Z-4  
EMPARRILLADO EN EL SENTIDO  
CORTO 7 VS #4, ESTRIBOS #2  
@20cms Y EN EL SENTIDO LARGO 2  
VS. #3

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



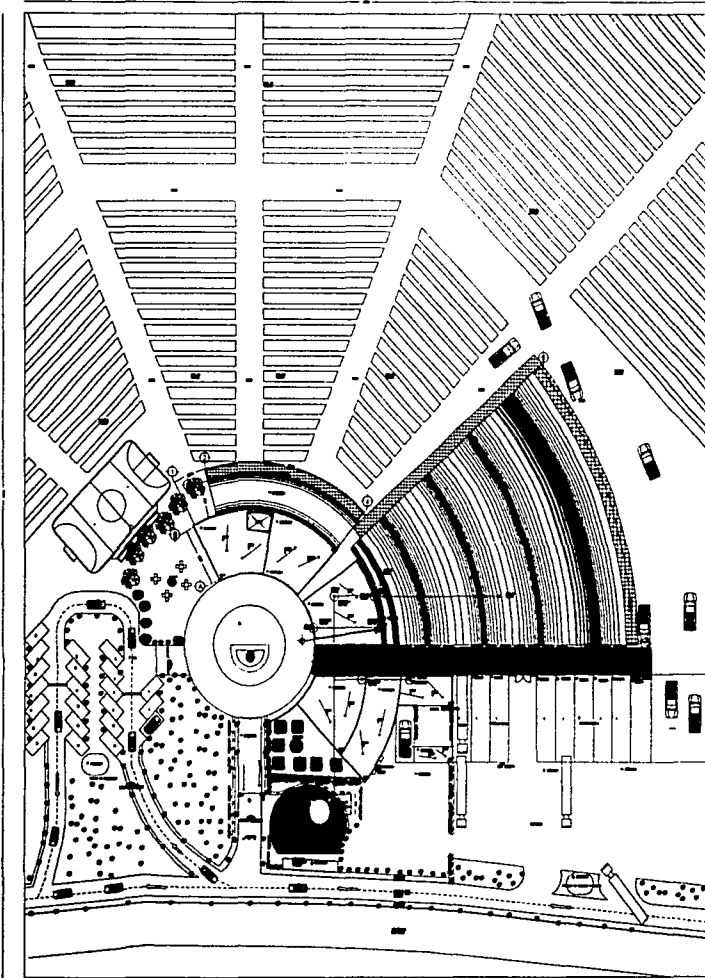


- Número de varillas (sentido corto)  $N_v = \frac{A_s}{A_c/v} = \frac{7.98}{1.27} = 6.2$   
(suponiendo varilla de ½")
- Espaciamiento (sentido corto)  $E = \frac{100}{N_v+1} = \frac{100}{6.2+1} = 13.8(\text{cm})$   
no menor de 7 cms ni mayor a 30 cms
- Área de acero (sentido largo)  $A_{st} = 0.002 \times A \times D = 0.002 \times 85.7 \times 10 = 1.71 \text{ cm}^2$
- Número de varillas (sentido largo)  $N_{vt} = \frac{A_{st}}{A_{sc/v}} = \frac{1.71}{1.27} = 1.3$  varillas  
(suponiendo varilla de ½")
- Espaciamiento (sentido largo)  $E_t = \frac{A - 14}{N_{vt} - 1} = \frac{85.7 - 15}{1.3 - 1} = 70.7 = 50.16(\text{cm})$  por lo tanto se pondrá a 45 cms  
no mayor a 45 cms ni menor a 7 cms

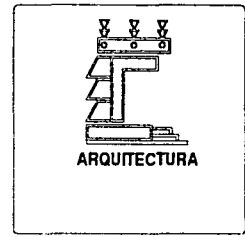
TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN







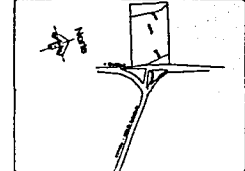
INSTALACIÓN HIDRAULICA DE CONJUNTO



SIMBOLOGIA

- P.T. MUEL DE PIEDRA TERMINADO
- P.L.L. MUEL LEON ALTO DE LOMA
- P.M. PIEDRA
- P.A.P. DAM DE ARRAJALDA
- TUBOS CAPACIDAD 100 LITROS

LOCALIZACION



SUPERFICIE TOTAL 28734.8378 M2  
 SUPERFICIE DE CONTACTO 3318.5302 M2  
 SUPERFICIE CONSTRUIDA 2533.0418 M2



TRANSFORMADORA DE NOROCCIDENTAL

UNAM	Nombre del Proyecto		
	Fecha de Emisión		
UNAM	Nombre del Autor		
	Nombre del Revisor		
UNAM	Nombre del Diseñador		
	Nombre del Revisor		
UNAM	Nombre del Ejecutor		
	Nombre del Revisor		
UNAM		UNAM	UNAM

TESIS CON  
 FALLA DE ORIGEN

86











## INSTALACIÓN HIDRÁULICA

PROYECTO: TRANSFORMADORA DE NOPAL

UBICACIÓN: CARRETERA FEDERAL MEXICO-PACHUCA TECAMAC EDO. DE MEXICO

### DATOS DEL PROYECTO

#### OFICINAS

UBS (oficinas)  $m^2 = 127.0601$

Dotación = 20 lts/ $m^2$ /día

Dotación requerida = 2541.20 lts

#### AULAS

UBS (educación) alumno = 25 lts/alumno

Dotación = 25 lts/alumno/turno

Dotación requerida = 625 lts/alumno/turno

#### BAÑOS Y VESTIDORES

UBS (industria) trabajador = 50 lts

Dotación = 100 lts/trabajador/día

Dotación requerida = 500 lts/día

Total 2552.45 lts

### DATOS DEL PROYECTO

Nº de usuarios/día = 100 trabajadores

Dotación (recreación social) = 100 lts/asistente/día

Dotación requerida total = 10 000, 2 turnos = 5000 lts

5000 lts+ 2552.45 lts = 7552.45 lts en cada turno.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



**CONSUMO MEDIO DIARIO**

7552.45 LTS./86400 = 0.08741261574

**CONSUMO MÁXIMO DIARIO**

0.08741261574X1.2= 0.10489513888lts/seg

**CONSUMO MÁXIMO HORARIO**

0.10489513888X1.5=0.1573425lts/ seg.

Donde:

Coeficiente de variación diaria = 1.2

Coeficiente de variación horario = 1.5

Abastecimiento = red municipal

**CALCULO DE LA TOMA DOMICILIARIA (HUNTER)**

Datos:

Q= 0.104895X60= 6.2937 lts / min

V=1m./seg

Hf=2

A= Q/V= 0.104895lts/seg/1m/seg = 0.000104 m<sup>3</sup>/segSi el área del círculo es  $11 d^2/4 = 3.1416/4 = 0.7854$ d<sup>2</sup>= 0.7854diam.= A/d<sup>2</sup>= 0.000104m<sup>2</sup>/0.7854=0.000132m<sup>2</sup>diam.=0.000132m<sup>2</sup> = 12.62264 mm

diam. Commercial de la toma = 13 mm = ½ "

**TABLA DE EQUIVALENCIAS DE MUEBLES EN UN UNIDADES MUEBLES**

MUEBLE	N° DE MUEBLE	TIPO DE CONTROL	U.M.	DIAMETRO PROPIO	TOTAL U.M.
Lavabo	19	llave	1	13 mm	19
regadera	4	mezcladora	2	13 mm	8
lavadero	0	llave	3	13 mm	0
w.c.	6	tanque	3	13 mm	18
fregadero	11	llave	2	13 mm	22
mingitorio	3	llave	3	13 mm	9
total	43				76 U.M.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

DIAMETRO DEL MEDIDOR 1" = 25mm





## CALCULO DE TINACOS Y CISTERNA

Datos:

Nº de usuario = 100

Dotación = 100 lts / asistente / día

Dotación total = 7552.45

Volumen requerido =  $7552.45 + 15104.9 \text{ lts} = 22\ 657.35 \text{ lts}$   
(dotación + 2 días de reserva)

Dos terceras partes del volumen requerido se almacenara en la cisterna =  $15104.9 = 15.10 \text{ m}^3$

H=1.4 mts.

H= 1.00 mts

Capacidad =  $15.20 \text{ m}^3$

Nº de tinacos y capacidad

Los tinacos contienen 1 tercera parte del volumen requerido = 7552.45 lts

Capacidad de tinacos = 1100 lts

Nº de tinacos = 7552.45 lts por lo tanto 8 tinacos de 1100 lts

## CALCULO DE LA BOMBA

$H_p = Q \times h / 76 \times n$

Donde Q = gasto máximo horario    h = altura al punto mas alto    n = eficiencia (0.8)

$H_p = 0.153425 \times 30 / 76 \times 0.8 = 0.077636$

$H_p = 0.077636$

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Se propone una motobomba tipo centrifuga horizontal marca Evans o similar de 32x26mm con motor eléctrico marca Siemens o similar de 1 Hp, 427 volts, 60 ciclos, 3450 R.P.M.

Materiales:

Se utilizara tubería de cobre rígido tipo "M" en diámetro de 13,19,25,32 mm marca Nacobre o similar

Todas las conexiones serán de cobre marca Nacobre o similar.

Se colocara calentador de paso de 40 lts por hora, marca Calores o similar.

Se colocara motobomba Evans o similar de 32x26 mm con motor eléctrico marca Siemens o similar de 1 Hp 427 volts 60 ciclos 3450 R.P.M.







## INSTALACIÓN SANITARIA

PROYECTO: TRANSFORMADORA DE NOPAL

UBICACIÓN: CARRETERA FEDERAL MEXICO-PACHUCA TECAMAC EDO. DE MEXICO

### DATOS DEL PROYECTO

Nº de asistentes = 100

Dotación de aguas residuales = 100 lts / alumno / día

Aportación (80% de dotación) =  $7552.45 \times 80 = 6041.96$

Coefficiente de previsión = 1.5

Gasto medio diario =  $60.4196 / 86400 = 0.069930$

Gasto mínimo =  $0.069930092 \times 0.5 = 0.03496$

$M = 14 / 4 \times \text{raíz de } P+1 = 14 / 4 \times 316.2278+1 = 1.011068$

$M = 1.011068$

Gasto máximo instantáneo =  $\text{gasto medio diario} / M = 0.069930 / 1.011068 = 0.07070 \text{ lts/seg.}$

Gasto máximo extraordinario =  $\text{gasto medio diario} \times \text{coeficiente de previsión} = 0.069930 \times 1.5 = 0.104895 \text{ lts/seg.}$

Gasto pluvial =  $105 \times 150 / 3600 = 4.375 \text{ lts/seg.}$

Gasto total  $0.069930 + 4.375 = 4.44493 \text{ lts/seg}$

### CALCULO DEL RAMAL DE ACOMETIDA A LA RED MUNICIPAL

$Qt = 4.44493 \text{ lts/seg.}$

Diam. = 200 mm

$V = 0.15$

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN





## TABLA DE CALCULO DE GASTOS EN UNIDADES MUEBLES.

MUEBLE	N° DE MUEBLE	TIPO DE CONTROL	U.M.	DIAMETRO PROPIO	TOTAL U.M.
Lavabo	19	llave	1	38 mm	19
regadera	4	llave	3	50 mm	12
lavadero	0	llave	2	38 mm	0
w.c.	6	tanque	4	100 mm	24
coladera				50 mm	
fregadero	20	llave	2	38 mm	40
mingitorio	3	válvula	4	50 mm	12

## MATERIALES:

Se utilizara tubería de P.V.C. en interiores y bajadas de agua con diámetro de 28.50 y 100 mm marca Omega o similar

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

Las tuberías en exterior serán de concreto con diámetros de 50, 100, 150 y 200 mm

Se colocaran registros ciegos y registros con coladera marca Helvex o similar

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN





TABLA DE CALCULO DE DIAMETROS POR TRAMOS

N° DE TRAMO	U.M.	TRAMO ACOMULADO	U.M. ACUMULADO	TOTAL U.M.	DIAMETRO		VELOCIDAD	LONGITUD
					MM	PULG		
T-1	2			2	50	2	0.1	0.83
T-2	2	1	2	4	50	2	0.1	1.23
T-3	2	1,2	4	6	50	2	0.1	1.74
T-4		1 al 3	6	6	100	4	0.15	4.59
T-5	2	1 al 4	6	8	50	2	0.1	1.6
T-6	2	1 al 5	8	10	50	2	0.1	2.1
T-7	2	1 al 6	10	12	50	2	0.1	1.76
T-8	2	1 al 7	12	14	50	2	0.1	1.55
T-9		1 al 8	14	14	100	4	0.1	5.73
T-10	2			2	50	2	0.1	1.06
T-11		1 al 10	10	10	100	4	0.15	5.96
T-12		1 al 11	10	10	100	4	0.15	7.43
T-13		1 al 12	10	10	100	4	0.15	7.43
T-14		1 al 13	10	10	100	4	0.15	6.54
T-15	2		2	2	50	2	0.1	0.96
T-16	2	15	4	4	50	2	0.1	1.15
T-17	2	15,16	6	6	50	2	0.1	1.38
T-18	2	15,16,17	8	8	50	2	0.1	1.80
T-19		15,16,17,18	8	8	100	4	0.1	6.85
T-20	2	15 al 19	10	10	50	2	0.1	2.70
T-21	2	15 al 20	12	12	50	2	0.1	2.30
T-22	2	15 al 21	14	14	50	2	0.1	1.72
T-23	2	15 al 22	16	16	50	2	0.1	1.52
T-24		15 al 23		16	100	4	0.15	8.90

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN





N° DE TRAMO	U.M.	TRAMO ACOMULADO	U.M. ACUMULADO	TOTAL U.M.	DIAMETRO		VELOCIDAD	LONGITUD
					MM	PULG		
T-25	5		5	5	100	4	0.1	3.25
T-26		25	5	5	100	4	0.1	8.54
T-27		25,26	5	5	100	4	0.1	8.10
T-28		25 al 27	5	5	100	4	0.1	8.63
T-29		25 al 28	5	5	100	4	0.1	8.25
T-30		25 al 29		5	100	4	0.1	8.25
T-31	1		1	1	50	2	0.1	1.4
T-32	1	31	2	2	50	2	0.1	1.63
T-33		31,32			100	4	0.1	2
T-34	1			1	50	2	0.1	1.9
T-35	1			3	50	2	0.1	1.68
T-36		31 al 35		6	50	2	0.1	4.4
T-37	1			3	50	2	0.1	1.29
T-38	1			3	50	2	0.1	1.67
T-39	3	37 al 38	6	9	50	2	0.1	1.38
T-40	4	37 al 39	9	13	100	4	0.1	1.7
T-41	3	37 al 40	13	16	50	2	0.1	1.43
T-42	4	37 al 41	16	20	100	4	0.1	1.73
T-43	4	37 al 42	20	24	100	4	0.1	1.45
T-44	4	37 al 43	24	28	100	4	0.1	1.63
T-45	4	37 al 44	28	32	100	4	0.1	1.53
T-46	3	37 al 45	32	35	50	2	0.1	1.55
T-47	3	37 al 46	35	38	50	2	0.1	1.46
T-48		37 al 47	38	38	100	4	0.15	7.82
T-49		37 al 48	38	38	150	6	0.25	5.15

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN





N° DE TRAMO	U.M.	TRAMO ACOMULADO	U.M. ACUMULADO	TOTAL U.M.	DIAMETRO		VELOCIDAD	LONGITUD
					MM	PULG		
T-50		25 al 49	49	49	100	4	0.15	1.44
T-51	4			4	50	2	0.1	2.87
T-52	4	51	4	8	50	2	0.1	2.6
T-53	4	51,52	8	12	50	2	0.1	2.4
T-54	1	51 al 53	12	13	50	2	0.1	1.63
T-55	1	51 al 54	13	14	50	2	0.1	1.55
T-56	1	51 al 55	14	15	50	2	0.1	1.46
T-57		51 al 56	15	15	50	2	0.1	4.43
T-58	1			3	50	2	0.1	2.1
T-59	1	51 al 58	18	18	150	6	0.25	5.56
T-60	2			4	50	2	0.1	1.74
T-61		60		4	50	2	0.1	4.27
T-62		25 al 61	71	71	150	6	0.25	2.16
T-63		1 al 62	103	103	150	6	0.25	5.87
T-64	2			4	50	2	0.1	4
T-65		1 al 64	107	107	150	6	0.25	6
T-66		1 al 65	107	107	150	6	0.25	5.6

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN





## INSTALACIÓN ELÉCTRICA

PROYECTO: TRANSFORMADORA DE NOPAL

UBICACIÓN: CARRETERA FEDERAL MEXICO-PACHUCA TECAMAC EDO. DE MEXICO

### DATOS

#### Baños

Área = 128.6 m<sup>2</sup>

Altura = 3.50 m.

Luxes 300

Distancia a la pared = 1.20

Longitud de suspensión = 0.75-1.20

Distancia entre lámpara y lámpara=4.55 m.

Modelo de lámpara= tipo 31 catalogo # 6600 marca "Holophane"

Índice de local = 1

cu = 0.75

fu = 32

80 watts en cada lámpara (2x40)

Luxes X superficie / cu X fu = luxes totales

No de aparatos x luxes del aparato x cu x fu / superficie = luxes

Luxes X superficie / cu X fu = luxes totales

300x 128.6 / 0.75x 0.32 = 160750

160750/11 = 14613.6 por lo tanto 15600

No de aparatos x luxes del aparato x cu x fu / superficie = luxes

11x 15600x 0.75 x 0.32 / 128.6 = 320

320 mayor que 300 por lo tanto es correcto

#### Transformación

Área = 1771.72 m<sup>2</sup>

Altura = 8.00 m

Luxes = 400

Distancia a la pared = 2.15m

Longitud de suspensión = 120-180m

Distancia entre lámpara y lámpara = 8.55

Modelo de lámpara ( tipo No 13 catalogo No 685 con cubierta de aluminio marca "Holophane")

Índice de local = E

cu = 0.60

fu = 0.70

500 watts en cada lámpara

Luxes X superficie / cu X fu = luxes totales

400 x 1771.72 / .60x .70 = 1687352.38

1687352.38 por lo tanto 33000

No de aparatos x luxes del aparato x cu x fu / superficie = luxes

55 x 33000 x 0.70 x 0.60 / 1771.72 = 430.25 luxes

430.25 es mayor que 400 por lo que es correcto

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN





### Primeros auxilios

Área = 63.04 m<sup>2</sup>

Altura = 3.00

Luxes = 300

Distancia a la pared = 1.05m

Longitud de suspensión = 0.60-0.90

Distancia entre lámpara y lámpara = 3.80

Modelo de lámpara (tipo 1 catalogo No F-6160)

Índice de local = G

c.u = 0.50

fu = 0.75

80 watts en cada lámpara

Luxes X superficie / cu X fu = luxes totales

$300 \times 63.04 / 0.50 \times 0.75 = 50432$

$50432 / 6 = 8405$  por lo tanto 9900

No de aparatos x luxes del aparato x cu x fu / superficie = luxes

$6 \times 9900 \times 0.50 \times 0.75 / 63.04 = 353$

353 es mayor que 300 por lo tanto es correcto

### Administración

Área = 128.5m<sup>2</sup>

Altura = 4.00

Luxes = 400

Distancia a la pared = 1.50

Longitud de suspensión = 90 - 120

Distancia entre lámpara y lámpara = 5.80

Modelo de lámpara F-13

Índice de local = G

c.u = 0.75

fu = 0.47

80 watts en cada lámpara (2 x 40)

Luxes X superficie / cu X fu = luxes totales

$400 \times 128.5 / 0.75 \times 0.47 = 145815.6025$

$145815.6025 / 12 = 10415.40$  por lo tanto 15600

No de aparatos x luxes del aparato x cu x fu / superficie = luxes

$12 \times 15600 \times 0.75 \times 0.47 / 128.5 = 513$

513 es mayor que 400 por lo tanto es correcto

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN





### Salón de usos múltiples

Área = 108.7 m<sup>2</sup>

Altura = 5.00m

Luxes = 200

Distancia a la pared = 1.80

Longitud de suspensión = 120-150

Distancia entre lámpara y lámpara = 7.30

Modelo de lámpara I-1

Índice de local = I

c.u = 0.48

fu = 0.70

75 watts en cada lámpara

Luxes X superficie / cu X fu = luxes totales

$200 \times 108.7 / 0.70 \times 0.48 = 64702.38$

$64702.38 / 9 = 7189.15$  por lo tanto 9900

No de aparatos x luxes del aparato x cu x fu / superficie = luxes

$9 \times 9900 \times 0.70 \times 0.48 / 108.7 = 275$

275 es mayor que 200 por lo tanto es correcto

### Comedor

Área = 243m<sup>2</sup>

Altura = 4.00m

Luxes = 200

Distancia a la pared = 1.50

Longitud de suspensión = 90-1.20

Distancia entre lámpara y lámpara = 5.80

Modelo de lámpara I-4

Índice de local = F

c.u = 0.54

fu = 0.75

150 watts en cada lámpara

Luxes X superficie / cu X fu = luxes totales

$200 \times 243 / 0.54 \times 0.75 = 120\ 000$

$120\ 000 / 15 = 8000$

por lo tanto 9900

No de aparatos x luxes del aparato x cu x fu / superficie = luxes

$15 \times 9900 \times 0.54 \times 0.75 / 243 = 247.5$

247.5 es mayor que 200 por lo tanto es correcto

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN







## Exhibición y venta

Área =  $164\text{m}^2$

Altura = 6.00

Luxes = 300

Distancia a la pared = 2.15

Longitud de suspensión = 120 - 180

Distancia entre lámpara y lámpara = 8.55

Modelo de lámpara (tipo No 28 catalogo No R-700 marca "halophane")

Índice de local = H

c.u = 0.44

f<sub>u</sub> = 0.70

300 watts en cada lámpara

Luxes X superficie / cu X f<sub>u</sub> = luxes totales

$300 \times 134 / 0.44 \times 0.70 = 159740.25$

$159740.25 / 8 = 19967$  por lo tanto 21500

No de aparatos x luxes del aparato x cu x f<sub>u</sub> / superficie = luxes

$8 \times 21500 \times 0.44 \times 0.70 / 164 = 323$

323 es mayor que 300 por lo tanto es correcto

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN





## INSTALACIÓN ELECTRICA

PROYECTO: TRANSFORMADORA DE NOPAL

UBICACIÓN: CARRETERA FEDERAL MEXICO-PACHUCA TECAMAC EDO. DE MEXICO

### DATOS

Carga total

$W = 35080$  watts

$E_f = 440$

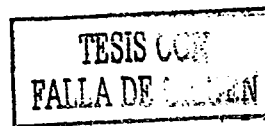
$\text{Cos diam} = 0.85$

$F_u = 0.8$

$L = 20$  m

$E_n = 127.5$

$E\% = 2$



$W =$  carga total

$E_f =$  caída de tensión

$\text{Cos diam} =$  factor de potencia

$F_u =$  factor de utilización

$L =$  longitud del porte al tablero de distribución

$E_n =$  tensión o voltaje entre la fase y el neutro

$E\% =$  caída de tensión

### Instalación trifásica

#### Calculo por corriente

$I = W / \text{raiz de } 3 \times e_f \times \text{cos diam}$

$I = 35080 / \text{raiz de } 3 \times 440 \times 0.85 = 35080 / 1.73 \times 352 = 35080 / 647.787002 = 54.1536027918$





$$I_c = I \times f_u$$

$$I_c = 54.1536027918 \times 0.8 = 43.3228822334 \text{ cable calibre \# 8}$$

### Calculo por caída de tensión

$$2l \times I_c / E_n \times E\%$$

$$2 \times 20 \times 43.3228822334 / 127.5 \times 2 = 1732.91528933 / 255 = 6.79 \text{ cable calibre \# 10 área total con aislamiento 16.40 mm}$$

ó **alambre calibre # 8** área total con aislamiento 25.70 mm

### Revisión de circuitos

$$\frac{C+ - C-}{C+} \times 100 \leq 5$$

$$\frac{1600 - 1500}{1600} \times 100 = 5$$

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN





# BIBLIOGRAFIA

1. Oseas Martínez Teodoro; Mercado M. Elia.  
"Manual de Investigación Urbana"  
Editorial Trillas; México, 1996
2. "Cuaderno Estadístico Del Estado de México"  
INEGI; México 1999
3. "Reglamento de construcciones del Distrito Federal"  
México 2000
4. "Anuario Estadístico del Estado de México"  
INEGI; México 1999
5. Braulio Lozano Hernández  
"Diseño y Construcción de un prototipo para secar Nopal"  
1999
6. Juan Patrocinio De la Rosa Hernández  
"El Nopal Uso, manejo agronómico y costos de producción"  
1998
7. "Plan del Centro de Población Estratégico de Tecámac"  
1997-2010
8. Plazola Aguiano, Alfredo  
"Enciclopedia de Arquitectura Plazola"  
Editorial Noriega. México 1994

