

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO



FACULTAD DE ARQUITECTURA



“Alternativas Urbano Arquitectónicas para el Desarrollo de la Comunidad en Otumba de Gómez Farías, Estado de México”

PLANTA PROCESADORA DE NOPAL TUNERO “OTUMBA”

Tesis para obtener el título de ARQUITECTO

Presenta:

LUIS GERMÁN ZAVALA ZÁRATE

Sinodales:

Arq. Alfonso Gómez Martínez

Arq. Berenice Torres Cárdenas

Arq. Miguel Ángel Méndez Reyna

Arq. Pablo Andrés Carreón López

Arq. Acualmeztli Alí Cruz Martínez



Ciudad Universitaria 2008



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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



ÍNDICE

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN..... 6

DEFINICIÓN DEL OBJETO DE ESTUDIO

1.1 Planteamiento del problema..... 7

1.2 Planteamiento teórico conceptual..... 13

1.3 Justificación de la investigación..... 17

1.4 Objetivos de la investigación..... 18

1.5 Delimitación del objeto de investigación..... 19

1.6 Hipótesis..... 19

1.7 Metodología..... 21

CAPÍTULO II

ÁMBITO REGIONAL

2.1 Definición de la región..... 23

2.1.1 Zona económica centro-este..... 30

2.2 Importancia de la región..... 30

2.3 La importancia de la micro-región..... 31

2.4 Sistema de comunicaciones y enlaces..... 32

2.5 Sistema de ciudades..... 34

2.6 Papel que juega la zona de estudio en la macro y micro región..... 36



CAPÍTULO III

LA ZONA DE ESTUDIO

3.1	Delimitación de la zona de estudio.....	37
3.2	Aspectos socioeconómicos.....	39
3.2.1	Características y composición de la población.....	39
3.2.2	Aspectos demográficos.....	40
3.2.3	Pirámide de edades.....	43
3.2.4	Proyección de población.....	44
3.2.5	Hipótesis de crecimiento de la población.....	44
3.2.6	Selección de la hipótesis.....	44
3.2.7	Niveles de ingreso.....	47
3.2.8	Cajones salariales.....	49
3.2.9	Ocupación poblacional.....	50
3.2.10	Población económicamente activa (PEA).....	51
3.2.11	Producto interno bruto (PIB).....	52
3.2.12	Conclusiones.....	53
3.3	Análisis del medio físico natural.....	53
3.3.1	Topografía.....	54
3.3.2	Geología.....	57
3.3.3	Orografía.....	57
3.3.4	Edafología.....	57



3.3.5	Hidrografía.....	57
3.3.6	Clima.....	58
3.3.7	Flora y fauna.....	59
3.3.8	Propuestas de uso de suelo.....	62
3.3.9	Síntesis y evaluación del medio físico natural.....	67
3.4	Ámbito urbano.....	67
3.4.1	Estructura urbana.....	68
3.4.2	Imagen urbana.....	68
3.5	Suelo.....	71
3.5.1	Crecimiento histórico.....	71
3.5.2	Usos del suelo urbano.....	74
3.5.3	Densidades.....	74
3.5.4	Tenencia de la tierra.....	77
3.6	Vialidad y transporte.....	78
3.7	Infraestructura.....	85
3.7.1	Agua.....	85
3.7.2	Electricidad.....	85
3.7.3	Drenaje.....	86



3.8	Equipamiento urbano.....	87
3.8.1	Vivienda.....	90
3.8.2	Medio ambiente.....	94
3.8.3	Problemática urbana.....	94

CAPÍTULO IV
PROPUESTAS

4.1	Estrategia de desarrollo.....	96
4.2	Estructura urbana propuesta.....	100
4.3	Programas de desarrollo.....	101

CAPÍTULO V
PROYECTO

5.1	Planteamiento del problema.....	107
5.2	Planteamiento Teórico- Conceptual.....	110
5.3	Objetivos.....	111
5.4	Justificación.....	112
5.5	Estudio de los aspectos técnicos.....	121
5.6	Concepto Morfofuncional.....	130



5.7	Localización.....	141
5.8	Planos arquitectónicos.....	143
	▪ Topográfico	
	▪ Arquitectónicos	
	▪ Cimentación	
	▪ Estructurales	
	▪ Instalaciones	
	▪ Albañilería	
	▪ Acabados	
	▪ Complementarios	
5.9	Costos y Financiamiento.....	168
5.9.1	Memorias de cálculo.....	171
5.9.2	Conclusiones generales.....	229
5.9.3	Bibliografía.....	230

INTRODUCCIÓN

El actual contexto económico del país, es resultado de un sistema, que lo único importante para éste son las ganancias monetarias, dejando de lado toda preocupación por el ser humano y su formación.

Otumba de Gómez Farías, atraviesa por una importante transición de lo rural a lo urbano y esta cambiando sus actividades laborales, por la falta de apoyo al sector agrícola.

Es un Municipio del Estado de México, que cuenta con una gran importancia comercial y de servicios, pero a pesar de todo esto, no obtiene grandes beneficios, además; es una comunidad que tiene un crecimiento muy acelerado, generando problemas urbanos, la carencia en infraestructura y equipamiento.

El presente trabajo muestra la realidad por la que esta pasando el municipio de Otumba de Gómez Farías, en el cual se analizan los factores que influyen en la problemática urbana y que a su vez son los que nos ayudarán a definir con certeza las propuestas y estrategias que darán un nuevo impulso a la comunidad.

Éste estudio urbano nos dará la pauta para responder a la problemática que esta afectando a la comunidad, con el fin de mejorar la calidad de vida en la entidad, mediante alternativas urbano-arquitectónicas para el municipio de Otumba.



CAPÍTULO I

DEFINICIÓN DEL OBJETO DE ESTUDIO

CAPÍTULO I

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En el contexto urbano es posible identificar un sinnúmero de conflictos que van desde el crecimiento desordenado de las ciudades hasta la ubicación de marcados contrastes sociales, es conveniente abordar estos problemas haciendo una breve mención de lo que en la actualidad es la economía global ya que en las ciudades encontramos la centralización de actividades económicas y sociales.

La economía global es el resultado de una Estructura Económica que no significa más que el ordenamiento de la sociedad en clases, correspondientes a un determinado grado de desarrollo de las fuerzas productivas materiales. Bajo este contexto la estructura económica se establece con el nombre de Capitalismo. Marx consideraba al Capitalismo como “el conjunto de procesos que relacionan a los valores de uso con los valores de cambio económico a partir de la propiedad de los instrumentos de producción y de la manipulación del trabajo con la finalidad del incremento de una plusvalía”; sin embargo estos procesos obedecen a las clases dominantes pero sobre todo a una estructura política jerárquica de los países desarrollados.

PLANTA PROCESADORA DE NOPAL TUNERO



El Capitalismo alberga las relaciones de explotación entre los dueños de los modos de producción y la fuerza de trabajo (relaciones entre explotado y explotador) que se establecen desde las fuerzas políticas de los países del primer mundo y los tercermundistas.

En síntesis los países del primer mundo son los dueños de los modos de producción y por tanto de los medios de desarrollo en la ciencia y tecnología (son la fuerza motriz de la economía globalizada); los países tercermundistas son los que proporcionan la fuerza de trabajo y los recursos materiales necesarios para la producción (albergues del ejército de reserva) o bien son los que dependen de las potencias económicas y ofrecen un aparente desarrollo económico para su población.

Dentro de todo esto, México se ha caracterizado por ser un país en subdesarrollo, ya que presenta deficiencias en los medios de producción internos, considerando que la propiedad de estos medios son extranjeros. Se encuentra en una situación de dependencia financiera que lo obliga a participar en los tratados comerciales con países como Estados Unidos; es el caso del T.L.C.A.N, (Tratado de Libre Comercio con América del Norte), donde el Estado Mexicano consiente la disminución de subsidios de las actividades agrícolas evitando así la competencia justa con los productos agrícolas extranjeros, por ejemplo los subsidios agrícolas del gobierno de Estados Unidos hacen que los productos se fijen a precios por debajo de los costos de producción, estableciéndose como mercancías mucho más baratas que las mexicanas, causando a su vez la pérdida de rentabilidad a los agricultores nacionales.

Otro ejemplo es el acuerdo Plan Puebla Panamá, que maneja todas las bases para que México se convierta en un país de servicios y transformador de materias primas, uno de sus principales puntos es la introducción de industrias

PLANTA PROCESADORA DE NOPAL TUNERO



maquiladoras transnacionales, para impulsar la inversión extranjera y la generación de fuentes de trabajo, sin embargo esto va más allá de las buenas intenciones y nos muestra un panorama de explotación laboral, contaminación ambiental y explotación desmesurada de los recursos naturales bajo la visión de proyectos de urbanización favoreciendo el manejo de mercancías.

En México se generan una serie de fenómenos sociales como consecuencia a una política económica que favorece estos grandes tratados; como el rezago del sector primario que estimula la migración de los trabajadores del campo hacia la ciudad significando el aumento de la mano de obra barata y que garantiza las relaciones de explotación, la ausencia de la transformación de la materia bruta en el proceso de trabajo, siendo más grave cuando esta materia es de importación y no de producción nacional, también se generan los contrastes sociales que han llevado a la manifestación de movimientos como el EZLN y el EPR que promueven la igualdad de derechos para todos los ciudadanos considerando particularidades culturales y de origen. Hablando de los conflictos urbanos se pueden atribuir al crecimiento desordenado de las urbes por la migración hacia las fuentes de trabajo, la sobrepoblación, asentamientos irregulares y la falta de planeación en los usos de suelo, por mencionar los más significativos.

Como ejemplo del crecimiento desordenado de las urbes, la Ciudad de México en la década de los 40's, desarrolló asentamientos Industriales que atrajeron pobladores de las zonas rurales de los estados vecinos con la oferta de nuevas fuentes de empleo, iniciando nuevos asentamientos urbanos a las periferias de las industrias que provocaron el crecimiento de la mancha urbana hacia los Municipios del Estado de México, así surgieron problemas como: el déficit de vivienda, desempleo, subempleo, contaminación del medio ambiente, abandono de las actividades del campo, etc.¹

¹ La problemática generada a partir del crecimiento acelerado de la ZMCM en Cuautitlán Izcalli, Estado de México

PLANTA PROCESADORA DE NOPAL TUNERO



Bajo este panorama el Estado de México registra un crecimiento migratorio acelerado de lo urbano a lo rural, que se da principalmente hacia la Ciudad de México y Estados Unidos de Norteamérica, la mayoría de los emigrantes se insertan en la plataforma laboral que tiene que ver con el ramo del sector servicios e industrial. Este fenómeno provoca un cambio en la tenencia de la tierra, considerando que por falta de actividad agrícola los terrenos se venden para lotificación.

En la década de los 70's se convirtió en un Estado industrializado y de servicios que registró un incremento poblacional cuando su balance migratorio fue casi ocho veces mayor que el de la región noroeste del país, las zonas de mayor crecimiento fueron Naucalpan, Tlalnepantla, Lerma, Toluca y Cuautitlán. Aún en la década de los 90's el fenómeno migratorio hacia el Estado continúa favoreciendo al desarrollo de la industria registrando un índice bajo de desempleo, siendo el 8.7% comparado con el desempleo nacional que es el 55%.

Dentro de todo este aparente desarrollo económico; el Estado de México, el Municipio de Otumba de Gómez Farías es de los más atrasados en cuanto a los planes industriales (procesamiento de producto agrícola) a pesar de su ubicación geográfica estratégica, de su desarrollo urbano y tendencia industrial; en 1960 era una región rural y en los 70's se conformo como zona urbana, sin embargo el atraso económico de este Municipio se debe a que no llega a consolidarse como una zona industrial pero tampoco fomenta el desarrollo del sector primario a pesar de tener los insumos suficientes para lograrlo, ya que a su producción agrícola se excluyen productos como árboles frutales, plantas medicinales, flores de ornato y plantas para uso industrial, dándole mayor importancia a la producción del Nopal ya que garantiza mayor competitividad con otros productos de importación (ver tabla 1-1).

PLANTA PROCESADORA DE NOPAL TUNERO



Otumba hasta la fecha produce para otras regiones Nopal verdura y Nopal tunero, y es transformador de productos de otras zonas, sin embargo se caracteriza por vender su fuerza de trabajo para las ciudades de Hidalgo, México, y recientemente a las nuevas industrias maquiladoras chinas, impidiendo el desarrollo de una industria regional provocando la desaparición de maquiladoras de trabajo artesanal, pero si contribuyendo al fortalecimiento de comerciantes que acaparan el mercado regional y concentran la riqueza.

Por otra parte las actividades primarias representan aún un índice elevado, siendo del 22.31% comparado con el Estado de México que es del 6% a nivel nacional, pero esto no garantiza empleo a su población teniendo un índice de desempleo del 52.44% (a nivel estatal) debido a que su producción no se transforma, sólo se vende como materia prima y por consecuencia salarios bajos, obligando a que los núcleos familiares se inserten en los sectores de servicios y de transformación, sin importar la edad laboral, los derechos constitucionales y laborales, por ejemplo: en educación, los niños sólo terminan la primaria y se insertan en el campo laboral con un bajo salario; lo que trae como consecuencia la disminución en el pago del salario mínimo y no se otorguen las prestaciones de ley por no tener ningún contrato.

Las características de los tres sectores en el Municipio son:

Sector primario: existen cultivos de cebada, maíz, hortalizas como el frijol y trigo, alfalfa, durazno, haba y calabaza; pero éstos productos no son transformados, son vendidos únicamente como materia prima. Que esto origina los bajos salarios y escasez de empleos.

PLANTA PROCESADORA DE NOPAL TUNERO



La zona de estudio se especializa principalmente en el cultivo de Nopal Tunero y Nopal verdura (bajo el cuidado de invernaderos), el problema principal en la producción es que beneficia en primer lugar, al capital usurero y enfatiza la especulación, más nunca busca la igualdad.

CULTIVO	SUPERFICIE SEMBRADA (Ha.)	RENDIMIENTO (TON.Ha.)
Nopal tunero	2588	25880
Nopal Verdura	431	32325
Xoconostle	250	3750

Tabla 1-1; Producción agrícola de Otumba; Fuente: Plan de Desarrollo Municipal 2000-20003

En cuanto al sector secundario: hay desarrollo en la inserción de maquiladoras, industria de textiles, de caucho y de plásticos; sin embargo se identifican por transformar productos de otras regiones.

Más sin en cambio, en el sector terciario: considerado como el sector con más desarrollo, se encuentran los establecimientos comerciales para el abasto y artículos de primera necesidad, aunque parece estar invadido por productos de importación que dejan fuera del mercado comercial a las producciones regionales o nacionales.

Como cabecera municipal, Otumba concentra gran actividad comercial y abastecedora de productos, pero por falta de una orientación, cultura y almacenamiento de las materias (tanto como su procesamiento); existe una deficiencia en la calidad del servicio que contribuye al comercio informal como única salida al problema del desempleo.



1.2 PLANTEAMIENTO TEÓRICO CONCEPTUAL

Actualmente existe el punto de concurrencia entre las políticas de los países desarrollados en vías de expansión y la situación geográfica y económica de los países subdesarrollados.

Antes es preciso concebir el origen de estas políticas con una visión Capitalista, para ubicarnos en la actual Globalización que dirige el desarrollo económico de los países, que está reestructurando nuestros modos de vivir, y que es altamente desigual en sus consideraciones políticas, tecnológicas, culturales y económicas.

Como antecedente, los elementos más importantes del capitalismo del siglo XIX son la desaparición de los rasgos feudales, el aumento revolucionario de la producción industrial, la creciente concentración del capital y la dirección de las grandes empresas; el trabajo del obrero es una mercancía que compra el propietario del capital y el comprador la usa a su máxima capacidad.

Hasta ahora las grandes potencias fijan el desarrollo de su economía bajo esta misma visión, es decir, adoptan una política de expansión económica con la máscara de acuerdos internacionales (Capitalismo, que se menciona anteriormente), que prometen posibilidades de desarrollo económico para los países subdesarrollados que buscan integrarse a la economía global.

En este contexto, “los procesos de integración en la economía internacional y de los impactos de los mismos en la integración de la economía Mexicana con América del Norte, una de las cuestiones más relevantes es la



emergencia de la región del sur-este de México como una zona de carácter estratégico en el contexto internacional.”²

Los acuerdos comerciales existentes entre Estados Unidos de Norteamérica y los Estados Unidos Mexicanos dan el ejemplo de las estrategias expansionistas de las grandes potencias, como el tratado de Libre Comercio de las Américas, y el Programa del Plan Puebla Panamá (antes mencionados); el primero es un plan estadounidense para el control económico del continente Americano.

“La maquila, pues, se plantea dentro del Plan Puebla Panamá, como un proyecto que contribuiría eventualmente a la contención del flujo de mano de obra aprovechando la abundancia de ésta...”³

Este plan pretende, también, reorganizar económicamente la región para garantizar la explotación de la mano de obra barata, induciendo la concentración de emigrantes de la ciudad y del medio rural en las ciudades intermedias (es decir, las ciudades ubicadas en los alrededores de la mancha urbana) para favorecer el despegue de la industria maquiladora.

² Alejandro Álvarez Béjar; Economía política del Plan Puebla Panamá ; Editorial: ITACA; Conferencia “Seis factores estructurales que explican la estrategia del Plan Puebla Panamá”; p 19.

³ Alejandro Álvarez Béjar; Op cit. (La expansión de la maquila); p 27



La tendencia histórica hacia el centralismo en México beneficia a una industrialización acelerada y concentrada primordialmente en la ciudad de México, que como efecto ve aumentada su población a partir de la década de los 50's creciendo un 70% por década.

Esta urbanización es la consecuencia de la industrialización y de la expansión de los servicios del Estado necesarios al Estado y a las empresas. Dicho proceso de Urbanización crea un deterioro cada vez mayor de las condiciones generales de vida, pero no como consecuencia de concentración geográfica sino como expresión de la contradicción creciente de los equipamientos básicos de la vida cotidiana, la disminución de la herencia cultural de una parte de la población y el carácter monopólico en la producción de bienes y servicios.

Contradictoriamente al desarrollo de las ciudades, la población rural decrece por falta de apoyo a las actividades agrícolas. En México hay 6 millones de trabajadores rurales desplazados a causa de que su producción ha sido sustituida por productos importados de Estados Unidos, estos trabajadores agrícolas se ven obligados a incorporarse en actividades de comercio (informal), de la construcción, obreros (de maquiladoras, subcontratados) o bien de se convierten en indocumentados que buscan en los Estados Unidos mejores oportunidades de vida.

En México las estadísticas oficiales muestran un panorama pleno de desarrollo económico, tan solo para el porcentaje de desempleo se anuncia con el 9% de la población total, sin embargo de cada 100 empleos, 85 son empleos informales o temporales, caracterizados por salarios mínimos y sin prestaciones laborales, así que detrás de estas cifras oficiales existen 20 millones de trabajadores en condiciones precarias, y el 50% del empleo en México es informal.

Economistas mexicanos calculan que por cada dólar de exportaciones industriales mexicanas hacia Estados Unidos solo hay 18 centavos de componentes nacionales, pero si consideramos que las maquiladoras que han proliferado en la frontera y aún adentro del país, son trasnacionales, por cada dólar exportado el componente nacional es de 2 centavos.



Estamos frente a una economía globalizada, que nos acerca a una vida establecida por los grupos de poder, son los efectos de la globalización en nuestras vidas y depende de nosotros su asimilación o su destitución.

El desarrollo de la industria maquiladora implica varios puntos importantes:

- La creación de proyectos urbanos (la construcción de nuevas carreteras para comunicar regiones antes no comunicadas, así como la construcción de plantas incineradoras de basura) para la apertura de nuevos centros maquiladores que en algunos casos son clandestinos y donde las empresas maquiladoras se dedican a subcontratar.
- Una creciente inmigración de trabajadores de pueblos cercanos atraídos por las nuevas fuentes de trabajo.
- El surgimiento desordenado de nuevos asentamientos humanos.
- El aumento de la contaminación del medio ambiente por efecto de los desechos industriales y de los nuevos centros urbanos.
- La desaparición de pequeños y medianos capitales nacionales (artesanías) a causa de su adquisición por las empresas trasnacionales o por la invasión de sus mercados comerciales.

1.3. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

La magnitud que representa el problema del desempleo incide en más de la mitad de la población (52.44% a nivel estatal), en caso de no plantear una alternativa que evite o frene el proceso de trabajo que hasta ahora se ha manifestado en la región la situación de retraso económico del Municipio puede no cambiar.

La trascendencia de la investigación en la zona de estudio incurre en la búsqueda del desarrollo económico para el beneficio de la población, planteando la disminución del desempleo, aumento de los salarios, desarrollo de la industria regional y mayor planeación hacia los recursos naturales, fomentar la no deserción escolar por faltas de alternativas de vida, así como mejorar el nivel de los servicios de salud, alimentación y vivienda.

Valorar los conflictos en cada uno de los tres sectores concluirá en un propuesta de desarrollo económico que pudiera estar basada en el aprovechamiento de recursos naturales e infraestructura existentes. La factibilidad de esta propuesta será con base en la generación de procesos de trabajo en la producción y la transformación así como en la comercialización, apelando a una obligación política que debe atender estos rubros en un Plan de Desarrollo Municipal y a la organización social como trabajo común.



1.4 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

GENERAL:

Mediante un diagnóstico producto de nuestra investigación, buscamos identificar la problemática principal que obstaculiza a la población a no encontrar un desarrollo económico en la zona de estudio, mediante el análisis del nivel económico, para después plantear estrategias de desarrollo urbano para lograr que la ciudad produzca, industrialice y comercialice.

Apoyar y fomentar las propuestas para el desarrollo del campo a través de la promoción de proyectos, para dar mejores expectativas a los trabajadores del campo y lograr que defiendan sus ejidos, la cual es esencia de su base productiva.

PARTICULAR:

Nuestra investigación debe fomentar el desarrollo familiar a través de la generación de ingresos y la integración de la familia en el desarrollo comunitario y así, atraer buenos servicios de salud, vivienda, educación, infraestructura etc.



1.5 DELIMITACIÓN DEL OBJETO DE INVESTIGACIÓN

La delimitación física del objeto de investigación se ubica dentro del Municipio de Otumba, Estado de México y su análisis es a partir del fenómeno de transición de una comunidad rural a una comunidad urbana, que comienza en el desarrollo industrial en la época de los 70's y que perdura hasta la actualidad con la instalación de nuevas maquiladoras trasnacionales.

En cuanto a la delimitación temporal de la investigación se contempla el corto, mediano y largo plazo, 2007, 2010 y 2013 respectivamente.

1.6 HIPÓTESIS

El Municipio de Otumba es una región que concentra actividades en el sector servicios, su ubicación resulta ser estratégica para el paso de mercancías que provienen de Hidalgo, Ciudad Sahagún, Pachuca y Tizayuca y que van hacia la Ciudad de México. Sin embargo existen graves problemas de desempleo, sobreexplotación de la fuerza de trabajo, migración, así como un déficit en equipamiento urbano y deficiencias en infraestructura.

Si estas características siguen prevaleciendo podríamos asegurar el completo rezago del campo y por consecuencia el pleno desarrollo del sector servicios y de la industria trasnacional, por otra parte estas industrias representarán para muchas familias la única fuente de ingresos familiar, incitando la inmigración hacia nuestra zona de estudio y propagando el crecimiento urbano acelerado e irregular de Otumba y otras comunidades aledañas, a su vez puede incrementar el déficit de vivienda y fomentar el surgimiento de nuevos asentamientos irregulares, el surgimiento de problemas ambientales provocados por las industrias, entre muchos otros problemas sociales y culturales.

PLANTA PROCESADORA DE NOPAL TUNERO



Una posible alternativa para mejorar el panorama económico del municipio de Otumba está en la vinculación de los tres sectores, es decir, que las actividades comerciales no sean ajenas a la producción regional y que esta pueda tener su transformación dentro de las industrias regionales.

Esto sugiere que exista una mayor planeación en el desarrollo de estas actividades y que puedan entonces ofrecer mayores beneficios para las personas que dependen de ellas, se fomentaría la investigación en actividades agropecuarias y se crearían más relaciones de trabajo comunitario, también surgirían beneficios en vivienda, servicios básicos, salud, educación y se verían más respetados los usos de suelo impidiendo el crecimiento desordenado de la mancha urbana, además de crear un capital regional que no dependa de la actividad de las maquilas transnacionales.



1.7 METODOLOGÍA.

La investigación comienza con un análisis general de la situación económica, social y cultural del país, guiado hacia un análisis particular de nuestra zona de estudio para efectuar un diagnóstico – pronóstico, que concluirá en el desarrollo de propuestas alternativas para el desarrollo de la comunidad de Otumba, Estado de México.

El proceso de investigación se dividió en tres etapas, la primera se refiere a la investigación de gabinete, la segunda es de campo (visitando la Zona de Estudio) y la última son las propuestas estratégicas para solucionar los problemas de la zona.

En la investigación de gabinete se solicitaron y consultaron datos socioeconómicos a dependencias que cuentan con información cartográfica y estadística, como el Municipio, el INEGI y la Mapoteca del Instituto de Geografía de la UNAM.

Por otra parte, las visitas a la Zona de Estudio se realizaron con el objetivo de recopilar y confrontar datos por medio de la observación de los medios físico, natural y del contacto directo con los habitantes del lugar; así como con los productores y comerciantes de la región.

En la última etapa se plantearán las propuestas de desarrollo para la comunidad de Otumba, bajo el formato de proyectos estratégicos que abordarán los conflictos de la zona proponiendo el género arquitectónico indicado para dar solución a los problemas ya ubicados.

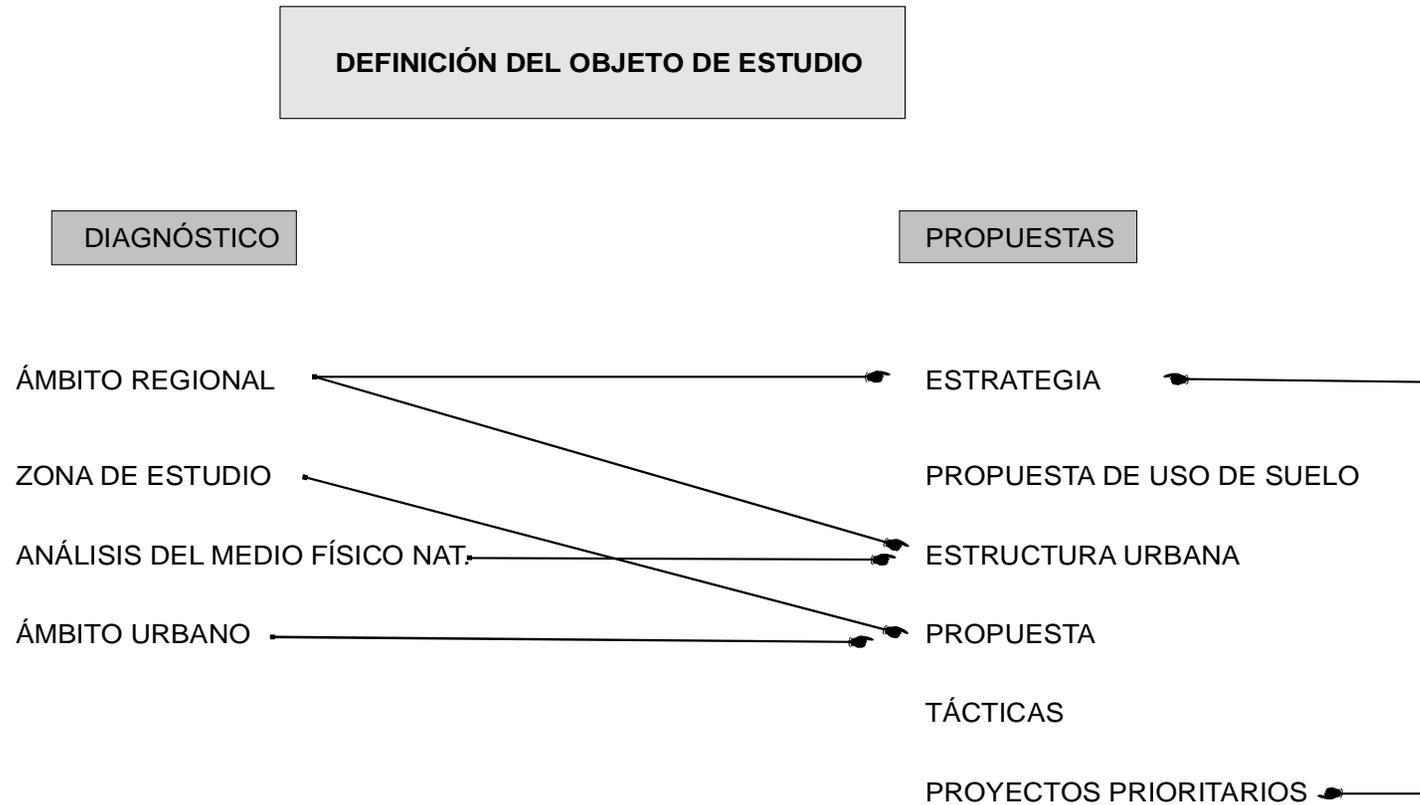


Gráfico No1: Definición del Objeto de Estudio

CAPÍTULO II

ÁMBITO REGIONAL

CAPÍTULO I

2.1 DEFINICIÓN DE LA REGIÓN

En la República Mexicana existen divisiones político administrativas que se analizan según su grado de desarrollo socioeconómico, en total son ocho regiones que se definen por los “niveles de bienestar de vida de su población”. Nuestra zona de Estudio se localiza en la región V (centro este)¹.



Gráfico No 2; Mapa de regiones Socioeconómicas en la República Mexicana

¹ Biblioteca digital INEGI; Censo Población y Vivienda 2000

PLANTA PROCESADORA DE NOPAL TUNERO



La economía del país se divide en tres sectores o ramas productivas: el primario que va dirigido a la producción, el secundario que se basa en la transformación de los productos del primario y el terciario que se encarga de los servicios que son necesarios para la gente que se emplea en los sectores anteriores. Sin embargo hay grandes diferencias entre una rama y otra, a pesar de que son el sostén de la economía del país no existe un crecimiento constante y general para cada una de estas; por estas razones el desarrollo social del país y las características de la población son distintas para cada región (por mencionar unas: la estructura familiar y la densidad de población).

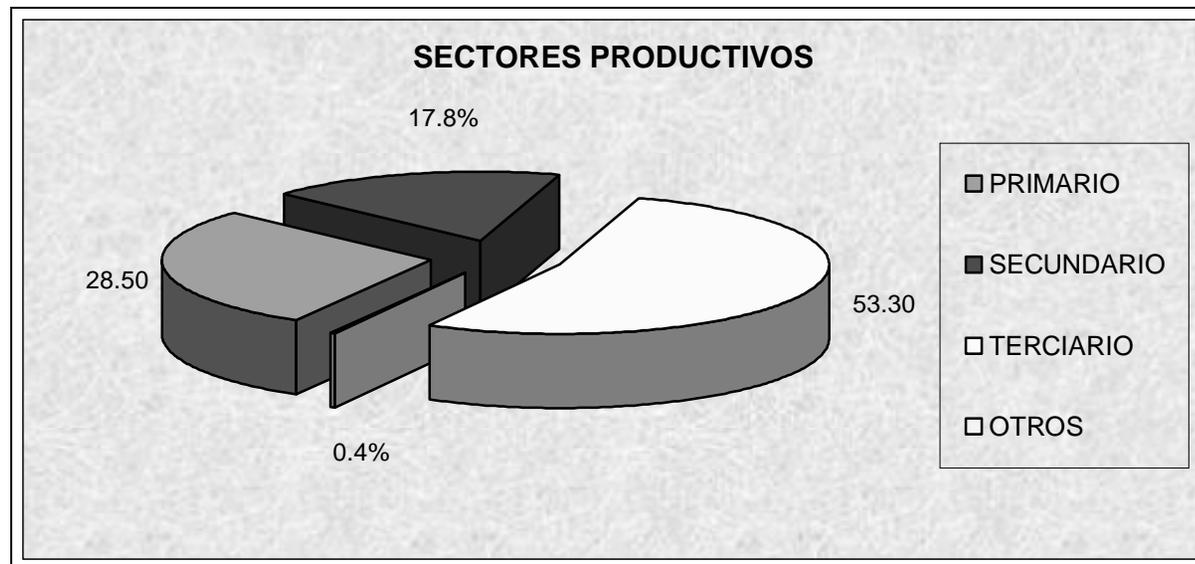


Gráfico No 3; Gráfica de sectores productivos.²

² Fuente: Anuario del Estado de México 2001

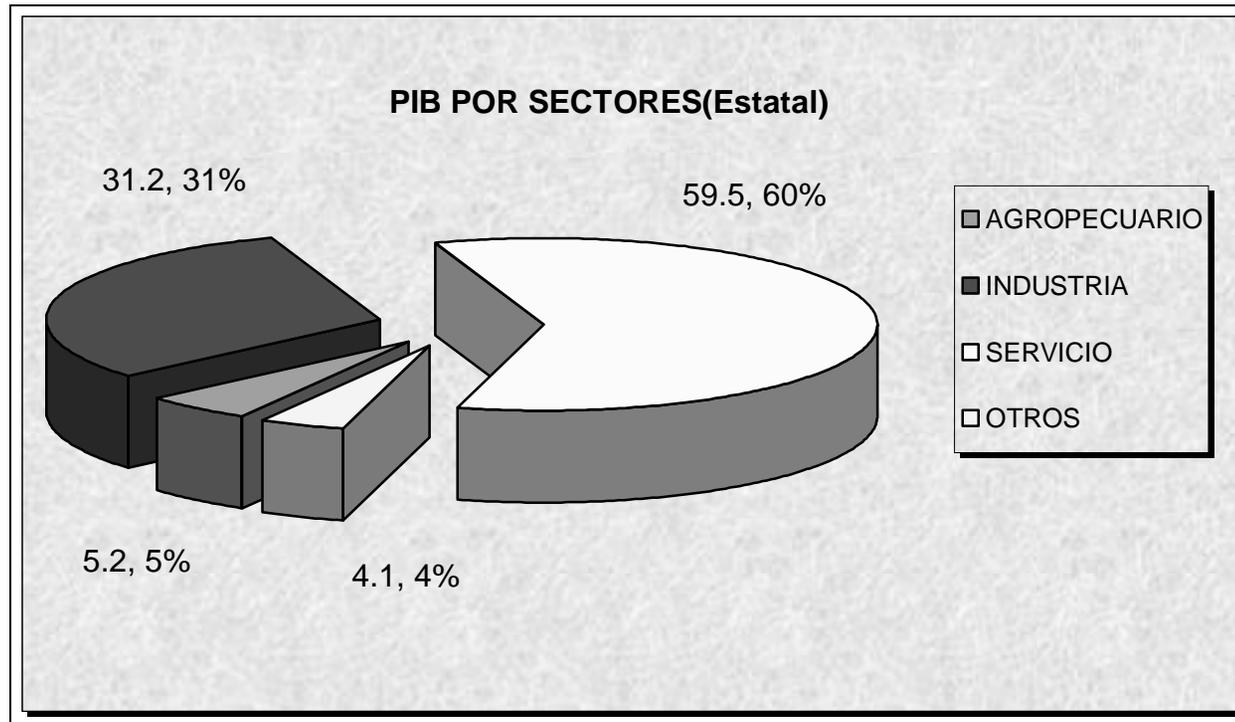


Gráfico No 4; PIB de los tres sectores productivos a nivel Estatal; Fuente Anuario estadístico de México 2001

En cuanto a la aportación del PIB del Estado de México al PIB Nacional es del 16.20%, es el Estado que más aportación tiene de todos los Estados de la República, lo siguen Nuevo León con el 10.37% y Jalisco con el 10.05%³.

³ Fuente: Anuario estadístico del Estado de México 2001

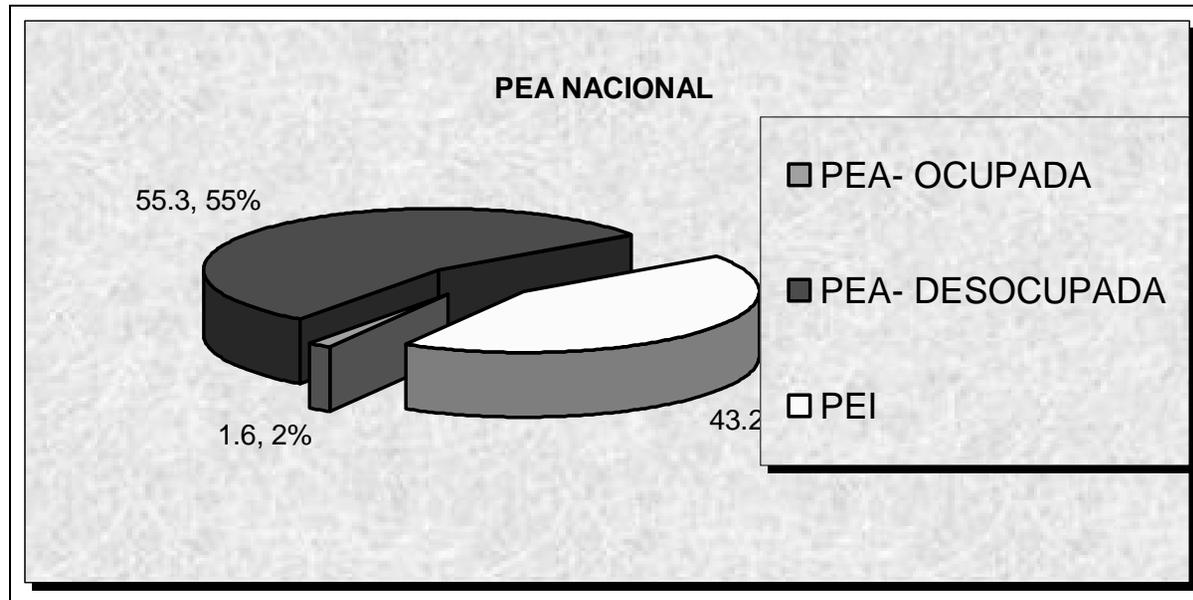


Gráfico No 5; Población Económicamente Activa Nacional; Fuente: Anuario Estadístico de México 2001

En cuanto a la población del Estado de México hay 13, 096,686 habitantes, del total de esta población el 68.8% es Económicamente Activa. Sin embargo se debe considerar que las personas productivas son consideradas aún cuando tienen un empleo temporal o informal. La siguiente tabla muestra la forma en que se comporta la Población Económicamente Activa a nivel Nacional, Estatal y Municipal.

PLANTA PROCESADORA DE NOPAL TUNERO



ENTIDAD	PEA TOTAL	SEC. PRIMARIO		SEC. SECUNDARIO		SEC. TERCIARIO	
MÉXICO	39,633.81	11,295,636	28.5%	7,054,818	17.8%	21,124,822	53.3%
EDO. DE MÉXICO	6,533,936	340,418	5%	2,037,281	32%	3,850,305	59%
OTUMBA	4,977	1092	22%	1,170	23%	2,350	46.50%

Tabla 2; Fuente: GEA Municipio de Otumba, año 2000, Información para la planeación

DENSIDAD

DENSIDAD DE POBLACIÓN	
ESTADO DE MÉXICO	580,29 hab./km2
OTUMBA	203 hab./km2

Tabla 3; Tabla comparativa de Densidad de Población; Fuente: Plan de Desarrollo Regional 2000-2003

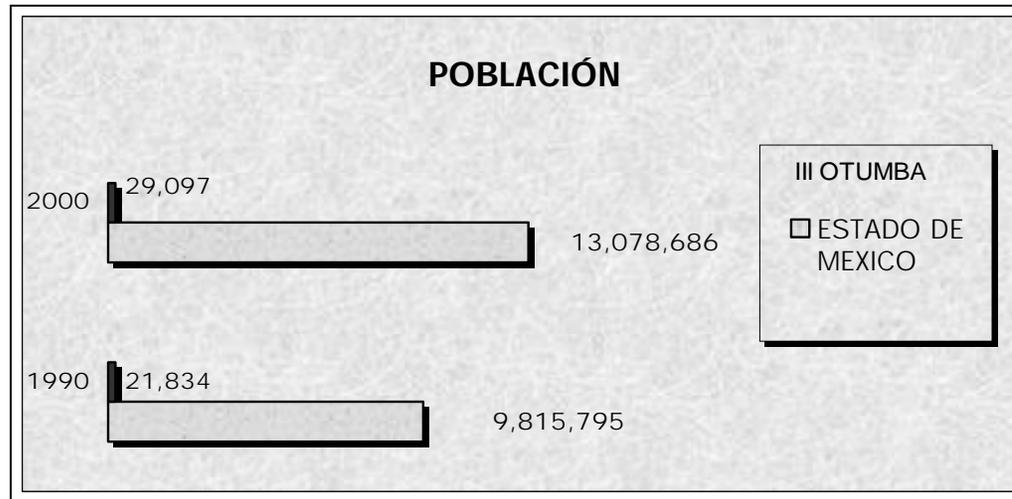


Gráfico No 6; Gráfica de población Otumba y Estado. De México.; Fuente: INEGI, Censo Población y Viv. 2000

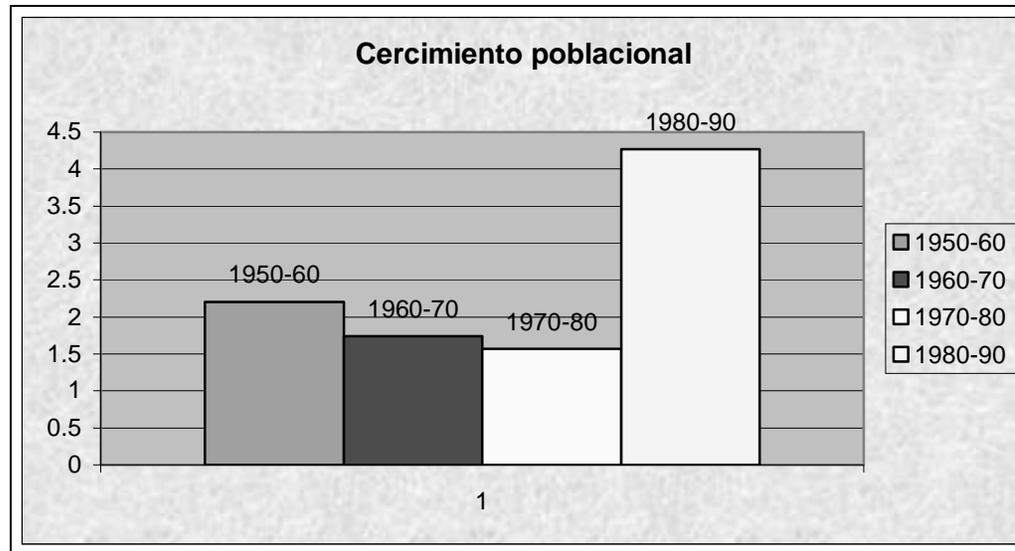


Gráfico No 7; Grafica de Crecimiento Poblacional; Fuente: Anuario del Estado de México 2001

PLANTA PROCESADORA DE NOPAL TUNERO



ENTIDAD	NATALIDAD	MORTANDAD
OTUMBA	33.16%	5.59%
ESTADO DE MÉXICO	24.52%	3.84%

Tabla No 4; Índice de Mortandad y Natalidad en Otumba y el Estado. De México. Fuente: INEGI 2000

Actualmente el país cuenta con una población de 97, 843,412 habitantes, de los cuales el 51.2% son mujeres y el 48.8% son hombres, predominando la edad adulta de los 15 a 45 años. Del total de la población solo el 69.1% se consideran como personas económicamente activas, considerando que la edad laboral legal es a partir de los 18 años, sin embargo en el Municipio de Otumba existen personas económicamente activas a partir de los 12 años.



2.1.1 ZONA ECONÓMICA CENTRO – ESTE

Es una región que esta constituida por un mayor numero de Estados en comparación a las demás zonas, está conformada por los Estados de Hidalgo, Distrito Federal, Estado de México, Morelos, Puebla, Querétaro y Tlaxcala; ocupando una superficie total de 98,218.75km² del territorio nacional.

Es el centro del país y es una región con alta densidad demográfica, principalmente en el Distrito Federal, seguido por el Estado de México. Por esta razón los índices más altos en Población Económicamente Activa se ubican en estas entidades, y son los sectores secundario y terciario.

2.2 IMPORTANCIA DE LA REGIÓN

El Estado de México tiene una población activa en el primer sector del 6% (índice nacional), mientras que el Municipio de Otumba registra el 22,31% (del total de la PEA en el Estado), siendo uno de los Municipios con más PEA registrada en actividades agropecuarias.

Debido a su baja densidad de población y alto grado de desempleo, Otumba es un expulsor de mano de obra y su mayor importancia radica en el abasto para las localidades aledañas.



2.3 LA IMPORTANCIA DE LA MICROREGIÓN

A pesar de contar con un porcentaje alto en la PEA del sector primario, el valor de Otumba como productor es poco significativo ya que no existe transformación de sus productos quedando solo como materia bruta, sin embargo su valor económico radica en el papel que juega como Centro Abastecedor para los poblados de: Santiago Tolman, Cuautlacingo, Oxtotipac, Ahuatepec, San Marcos y Belem; distribuyendo por medio del comercio informal (tianguis), productos provenientes de la Central de Abastos de la Ciudad de México (principalmente abarrotes), así como del Estado de Veracruz y la Ciudad de Pachuca.

Los poblados que resultan ser abastecidos por el Municipio de Otumba tienen su propia producción, y se caracterizan los siguientes:

- Cuautlacingo: se dedica a la floricultura, al nopal, a la cría de animales, engorda.
- Santiago Tolman: rastro de caballos burros y comercialización de productos de abasto.
- Oxtotipac: Este tiene una relación muy directa con Santiago Tolman, procesamiento de chicharrón, esta se importa a Canadá y Estados Unidos, comercio del nopal, hortalizas, maíz, trigo.
- Belem: a la mata de toros, jinetes, cría de borregos y chivos.
- Ahuatepec, San Marcos: cebada, trigo, arroz, frijol, cría de animales y maquiladoras de ropa de vestir.

PLANTA PROCESADORA DE NOPAL TUNERO



En las zonas altas y en casi todos los poblados las actividades son: el pulque y las actividades agrícolas como nopal y nopal verdura.

El hecho de que el Municipio de Otumba sea un centro abastecedor; es por su ubicación geográfica que resulta ser estratégica, por ser un cruce comercial entre la Ciudad de México e Hidalgo y por su cercanía a los pueblos que requieren ser abastecidos. Sin embargo es importante mencionar que esta categoría de Centro Abastecedor debería ser aprovechado por los productores regionales para introducir sus productos al mercado o para captar nuevas formas de desarrollo en cuanto a la transformación.

2.4 SISTEMA DE COMUNICACIONES Y ENLACES

El municipio de Otumba se encuentra dentro de un anillo de comunicación que gira alrededor de la zona industrial de Hidalgo conformada por Pachuca, Tizayuca, Tulancingo y Ciudad Sahagún, y que termina en la Ciudad de México, quedando completamente comunicado Hidalgo con la Ciudad de México.

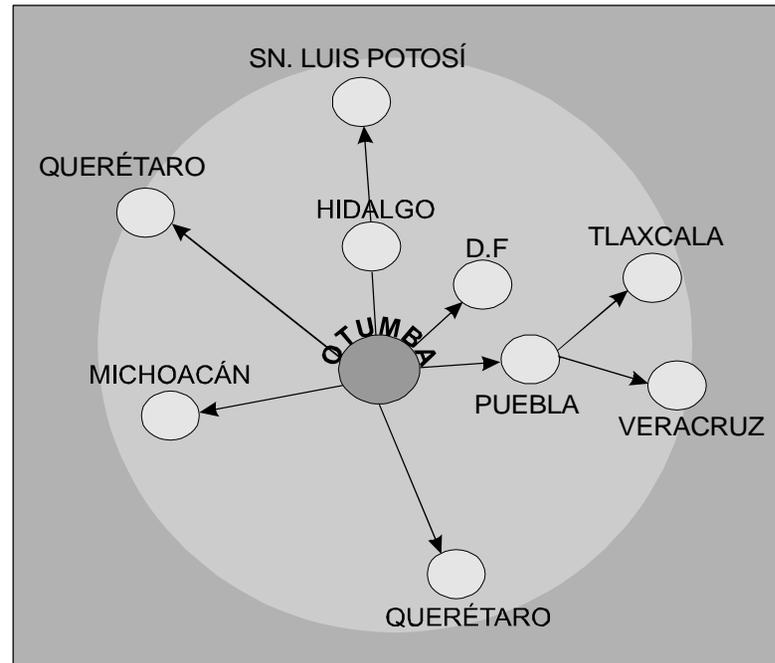


Gráfico No 8; Sistema de comunicaciones y enlaces

Bajo este contexto urbano ubicamos la red de Comunicaciones y Enlaces en la carretera que sale desde el noreste de la Ciudad de México y que se dirige hacia Pachuca, se enlaza con diferentes poblaciones como Pachuca, Tizayuca y una Desviación en la caseta de Ecatepec para Tulancingo, se dirige hacia Teotihuacan, Otumba, Ciudad Sahagún y finaliza en Tulancingo donde también se comunica con Pachuca.



2.5 SISTEMA DE CIUDADES

El país está compuesto por un gran número de asentamientos humanos con características diferentes ya sea por su origen cultural, el tipo de asentamiento (densidad de población, que define si es una ciudad, poblado o comunidad), su economía (población económicamente activa, actividades productivas, etc.), políticas económicas, entre otras características; cualquiera que sea el tipo de asentamiento siempre estará definido por un “sistema de enlaces” que involucra el aprovechamiento de los recursos humanos y naturales, así como la integración económica y social de los asentamientos a un sistema regional y por ende a un sistema nacional.

PLANTA PROCESADORA DE NOPAL TUNERO

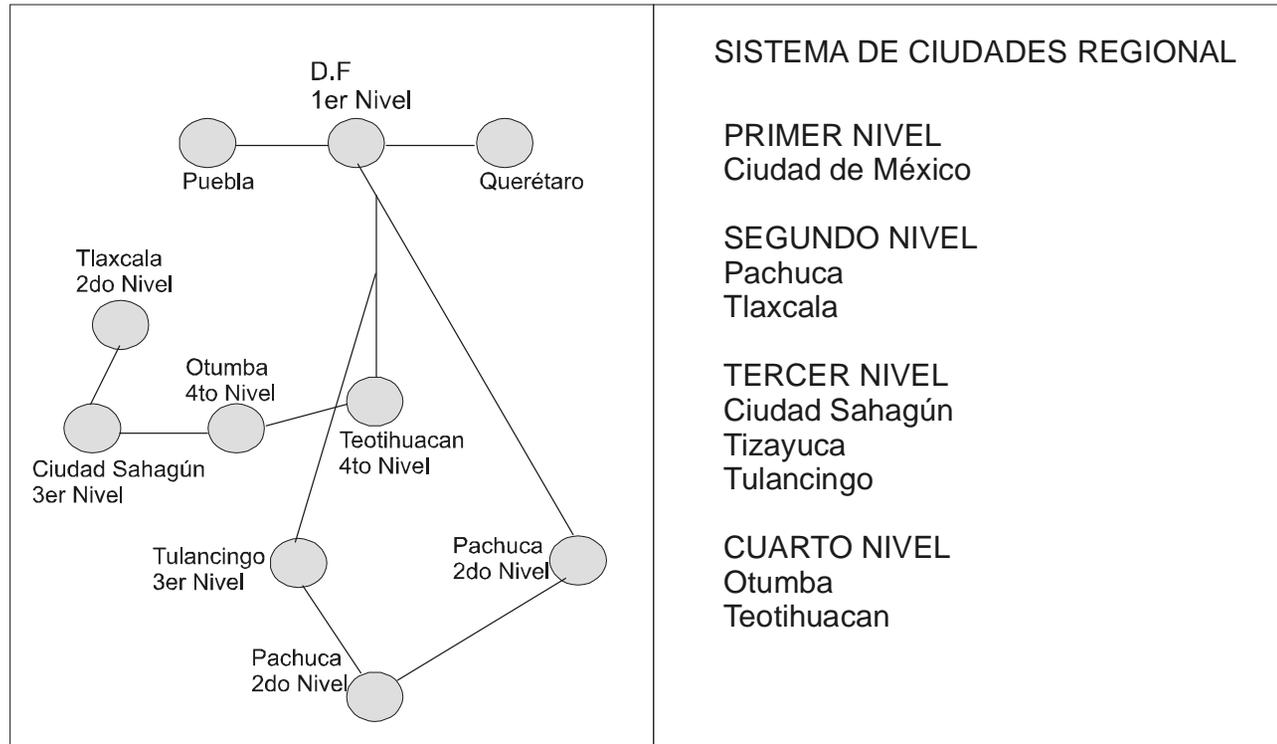


Gráfico No 9; Sistema de Ciudades



2.6 PAPEL QUE JUEGA LA ZONA DE ESTUDIO EN LA MACRO Y MICRO REGIÓN

El Municipio de Otumba se encuentra en un lugar geográfico estratégico ya que es la entrada Noreste a la Ciudad de México así como del Estado de México y como ya se ha dicho se ha colocado en una posición de Centro Abastecedor captando las mercancías que van de la Ciudad de México a Pachuca. Estos productos son en su mayoría de maquiladoras de Veracruz y Ciudad Sahagún, lo que provoca un desplazamiento de los productos regionales, pero por otra parte da lugar al desarrollo del sector servicios.

Esta posición pudiera generar ciertos riesgos a las características urbanas del Municipio, sin embargo también pudiera ser un beneficio si se desarrolla con planeación la instalación de las Industrias maquiladoras en Otumba, asegurar el equipamiento y los servicios básicos que requiere una población que crece a las Periferias de la región a causa de la llegada de nuevos pobladores que por lo general son trabajadores de las Industrias recién instaladas.



CAPÍTULO III

LA ZONA DE ESTUDIO

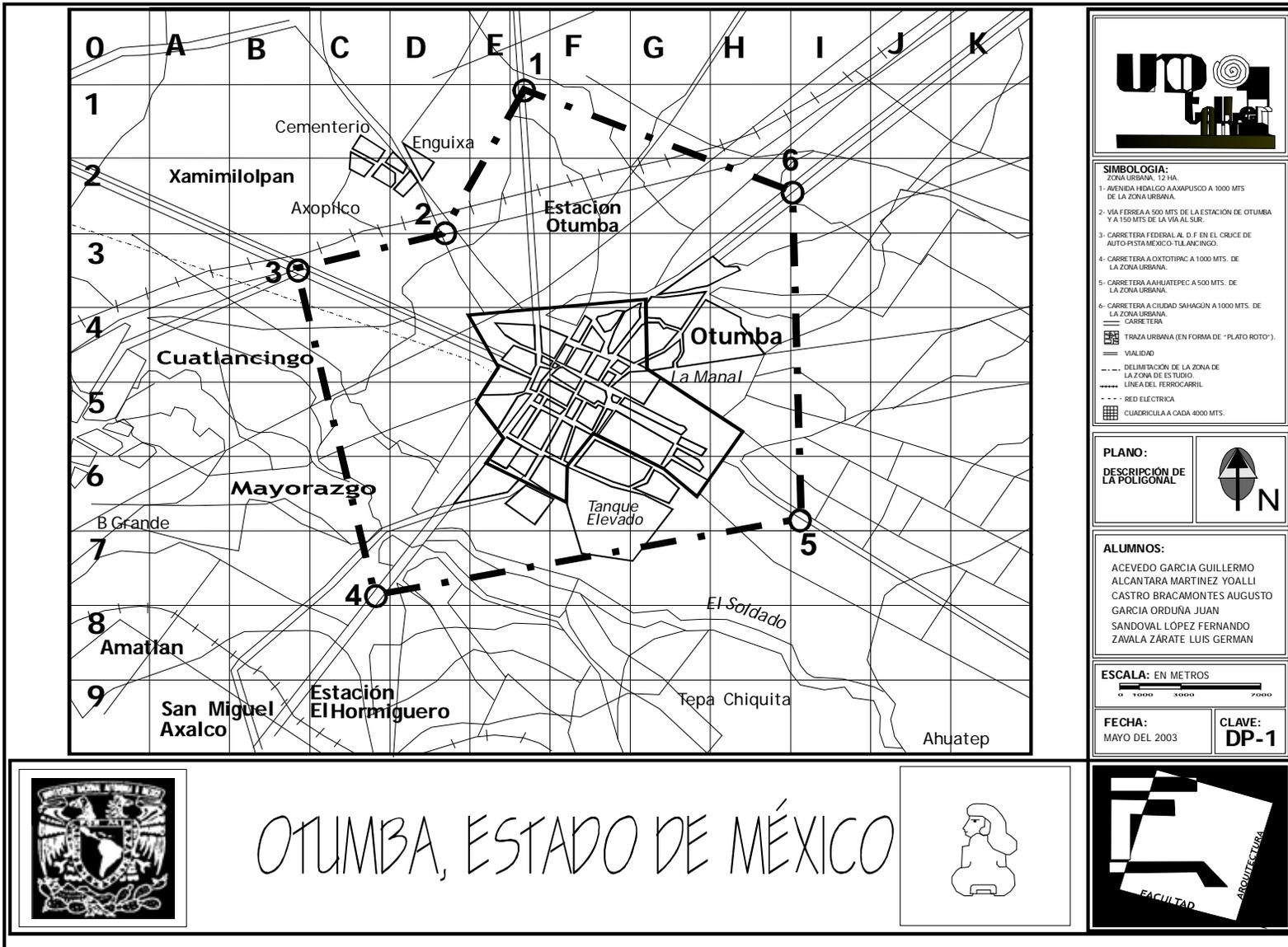
CAPÍTULO III

3.1 DELIMITACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

Después de haber hecho el estudio de Ámbito Regional y de saber el papel que juega la zona en la región y en la micro región, encontramos que Otumba juega un papel importante a nivel micro región ya que cumple las condiciones necesarias para la profundización del estudio, y concentra la mayoría de los servicios, actividades de intercambio y de producción con otras regiones, es también donde se encuentra el centro administrativo y se ubica la mayoría de la población.

La Zona de Estudio se encuentra delimitada físicamente por seis puntos, los cuales son: la Avenida Hidalgo a Axapusco a 1000 metros de la zona urbana, el siguiente punto es la Vía Férrea a 500 metros de Otumba, y a 150 metros de la vía al sur, la Carretera a Oxtotipac a 1000 metros de la zona urbana, la Carretera a Ahuatepec a 500 metros de la zona urbana y por último la Carretera a Ciudad Sahagún a 1000 metros de la zona urbana (ver plano de descripción de la poligonal).

PLANTA PROCESADORA DE NOPAL TUNERO



SIMBOLOGIA:
 ZONA URBANA: 12 HA.
 1- AVENIDA HIDALGO AXAPUSCO A 1000 MTS DE LA ZONA URBANA.
 2- VIA FERREA A 500 MTS DE LA ESTACION DE OTUMBA Y A 150 MTS DE LA VIA AL SUR.
 3- CARRETERA FEDERAL AL D.F. EN EL CRUCE DE AUTO-PISTA MEXICO-TULANCINGO.
 4- CARRETERA A OXTOTIPAC A 1000 MTS. DE LA ZONA URBANA.
 5- CARRETERA A AHUATEPEC A 500 MTS. DE LA ZONA URBANA.
 6- CARRETERA A CIUDAD SAHAGUN A 1000 MTS. DE LA ZONA URBANA.
 CARRETERA

TRAZA URBANA (EN FORMA DE "PLATO ROTO").
 VALIDAD
 DELIMITACION DE LA ZONA DE LA ZONA DE ESTUDIO.
 LINEA DEL FERROCARRIL
 RED ELECTRICA
 CUADRICULA A CADA 4000 MTS.

PLANO:
 DESCRIPCION DE LA POLIGONAL

ALUMNOS:
 ACEVEDO GARCIA GUILLERMO
 ALCANTARA MARTINEZ YOALLI
 CASTRO BRACAMONTES AUGUSTO
 GARCIA ORDUÑA JUAN
 SANDOVAL LOPEZ FERNANDO
 ZAVALA ZARATE LUIS GERMAN

ESCALA: EN METROS
 0 10000 20000 30000

FECHA: MAYO DEL 2003
CLAVE: DP-1



OTUMBA, ESTADO DE MÉXICO





3.2 ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS

3.2.1 CARACTERÍSTICAS Y COMPOSICIÓN DE LA POBLACIÓN

En 1960 el Municipio de Otumba tenía una población urbana de 10,455 habitantes y una población rural de 10,455 habitantes, se consideraba prácticamente como un Municipio rural ya que había pequeños centros poblacionales y su economía se basaba en la agricultura.

En 1970 cuando se desarrollan los grandes centros poblacionales, en Otumba se inicia el fenómeno de emigración hacia la Ciudad de México así como a otras entidades del país y fuera de él (hacia Estados Unidos), su población urbana llega a 9,151 habitantes y la rural a 3,198 habitantes, es aquí donde se ve el desequilibrio de producción ya que se empieza a desatender el sector primario y se enfoca al sector terciario o de servicios que se da en las pequeños poblados.

Los 80's fue una década contradictoria pues se considera como el periodo donde se registra un porcentaje del 4.27% en el crecimiento de la población, que comparada con los porcentajes de las décadas de los 60's es 1.74% mayor, en los 70's también es mayor con el 1.57% y para los 90's es del 2.72% mayor.

En el periodo que abarca de 1990 al 95 Otumba era una ciudad con tendencia industrial por la inserción de maquiladoras, químicas y recicladoras de plásticos.

La nueva inserción de la industria se convirtió en una fuente de empleo que daba mejor calidad de vida para los habitantes, ya que en Otumba las actividades del primer sector ya no eran rentables; por una parte porque los cultivos

PLANTA PROCESADORA DE NOPAL TUNERO



eran de temporal, y por otra, Otumba era dependiente de los productos básicos de otros poblados que fueron sustituidos por los productos de las nuevas industrias.

En 1990 los productores regionales de Otumba confían en la producción de Nopal y la Tuna; principalmente con estos productos lograron colocarse en el mercado comercial de los poblados aledaños generando a su vez créditos para el campo, sin embargo la carencia de transformación a la materia prima concluyó en la saturación del mercado de consumo.

En la actualidad Otumba manifiesta crecimiento considerable en su población urbana, consecuencia de la migración de los habitantes de otras poblaciones del Estado de México, que encuentran en el Municipio una oportunidad de vivienda cercana a las fuentes de trabajo. Bajo este contexto la composición poblacional de Otumba es en su mayoría por personas de otras regiones, quedando por lo general los originarios en las regiones rurales.

3.2.2 ASPECTOS DEMOGRÁFICOS

Otumba cuenta con una población de 29,097 habitantes y su tasa de crecimiento anual es de 5.44%, del total de la población el 50.5% son mujeres y el 49.5% son hombres. En cuanto a la población alfabeta representa más del 91.1% del total de habitantes de 15 años ó más.

El comportamiento demográfico que la zona de estudio presenta se debe a los flujos migratorios que acoge el municipio, tan solo como dato histórico basta decir que en 1990 se registró que el 10.43% de la población había nacido fuera del Estado de México.

Por otra parte la tasa de mortandad y natalidad contribuyen al análisis de este comportamiento demográfico, según los datos estadísticos en Otumba existe un alto porcentaje de mortandad infantil, el porcentaje de mortandad respecto a la población total es del 24.86% y se relaciona con enfermedades del aparato digestivo y la mala calidad de vida.

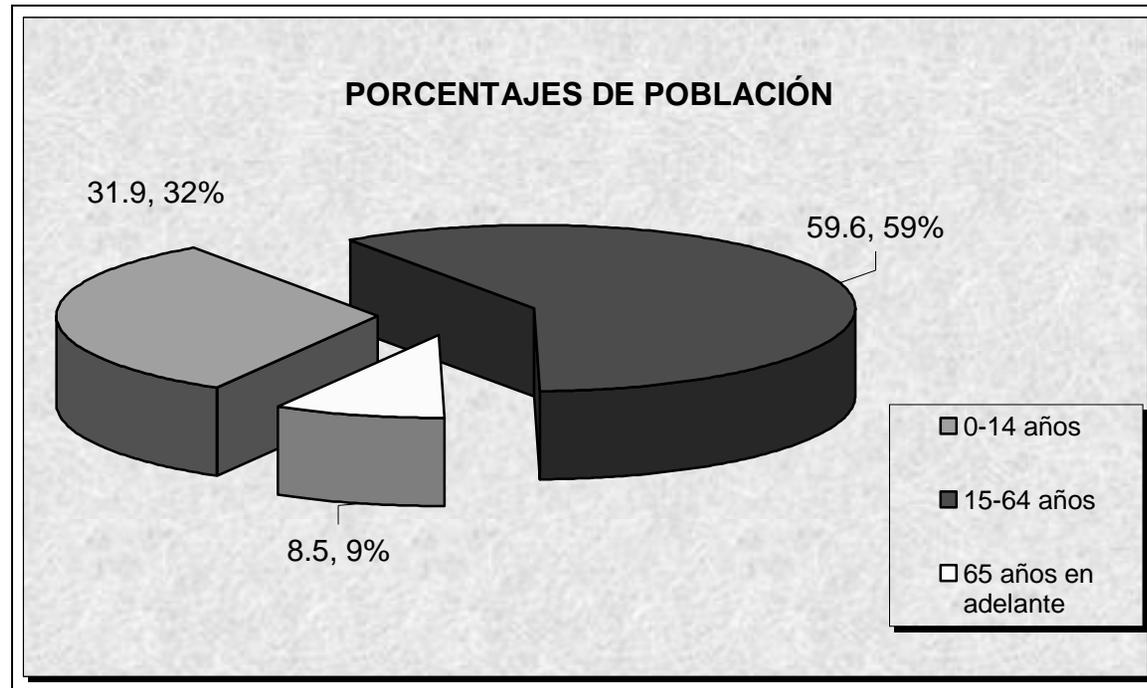


Gráfico No 10; Porcentajes de Población en el municipio; Fuente: Anuario del Estado de México 2001

PLANTA PROCESADORA DE NOPAL TUNERO



La gráfica de porcentajes de población nos muestra que la mayoría de la población del Municipio va de los 15 a 64 años lo que demuestra que la población es relativamente joven, sin embargo hay que recordar que la mayoría de los habitantes no son originarios del lugar, son de poblados, sobretodo del Estado de México.

3.2.3 PIRÁMIDE DE EDADES

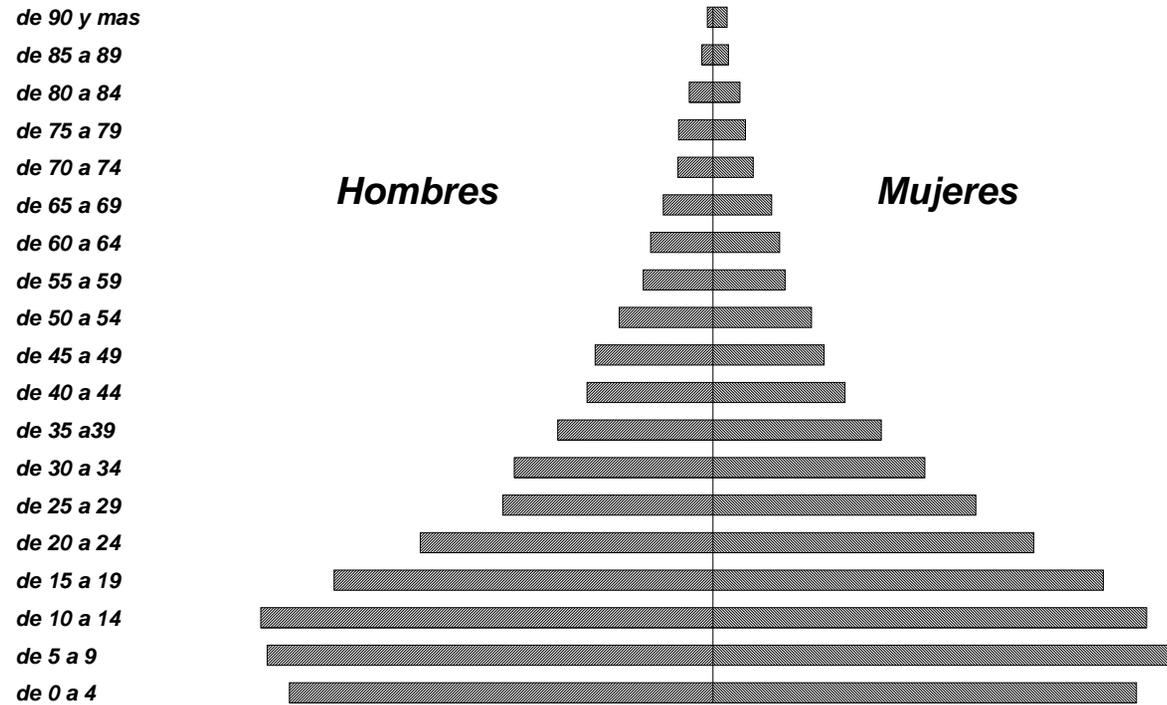


Gráfico No 11; Pirámide de edades del Municipio de Otumba; Fuente: INEGI 1998



Según el gráfico, el rango de edades predominante en hombres va de los 10 a los 14 años, mientras que el de mujeres es de 5 a 9 años.

3.2.4 PROYECCIÓN DE POBLACIÓN

Las proyecciones de población se realizan con el objetivo de hacer una hipótesis del crecimiento demográfico de la zona de estudio, para después hacer una propuesta que planee todos los insumos que requiere el establecimiento de nuevos asentamientos urbanos. Los métodos de proyección son dos diferentes, el geométrico y el de la tasa.

3.2.5 HIPÓTESIS DE CRECIMIENTO DE POBLACIÓN

El crecimiento promedio anual en la población de Otumba en el periodo de 1990 a 1995 fue de 3,323 habitantes y para 1995 al 2000 fue de 3,414 habitantes, considerando que la dinámica del aumento de población es constante se asegura que este aumento se dará en años continuos.

3.2.6 SELECCIÓN DE LA HIPÓTESIS

Las proyecciones de población están basadas en el comportamiento del crecimiento poblacional de décadas anteriores; retomando una tasa del 9%.¹

¹ Manual de Investigación Urbana, Martínez Paredes Teodoro O. y Mercado M. Elia, ed. Trillas, México 1992, 116pp

TASA	AÑOS					%
	1990	2000	2007	2010	2013	
TASA BAJA	6565	9425	11433	12313	13194	2.62%
TASA MEDIA	6565	9425	13985	16562	19614	5.80%
TASA ALTA	6565	9425	17229	22312	28895	9%

Tabla No 5; Tabla de hipótesis de crecimiento de población (a tasa baja, media y alta)

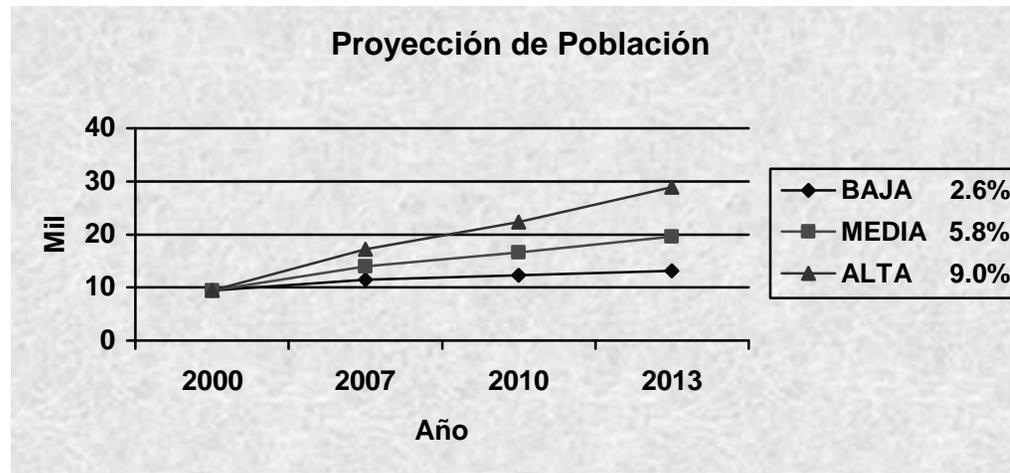


Gráfico No 12; Hipótesis de proyección de población.

Respecto a la relación que tiene el crecimiento poblacional de Otumba con otros localidades del Estado de México la tabla de relaciones demuestra que el Municipio si registra un aumento significativo en diferentes años.

PLANTA PROCESADORA DE NOPAL TUNERO



LOCALIDAD	AÑOS			
	1970	1980	1990	2000
OTUMBA	3198 hab.	4353 hab.	6565 hab.	9425 hab.
SANTIAGO TOLMAN	1961hab	2041 hab.	3914 hab.	4539 hab.
CUAUTLANCINGO	1331 hab.	1594 hab.	2355 hab.	2945 hab.
OXTOTIPAC	908 hab.	1037 hab.	1771 hab.	2171 hab.
BELÉM	934 hab.	1017 hab.	1510 hab.	1696 hab.

Tabla No 6; Tabla de relación de crecimiento poblacional entre Otumba y otras localidades del Estado de México; Fuente: Plan de desarrollo municipal 2000 - 2003



3.2.7 NIVELES DE INGRESO

En el Municipio, de un total de 9,290 personas que trabajan el 90.39% reciben algún tipo de ingreso, las estadísticas² registran que el porcentaje de personas que reciben “un salario mínimo” es del 0.60%, por otra parte los que reciben “más de un salario mínimo hasta dos” son el 39.34%, en cuanto a los que reciben “menos de un salario mínimo” son el 22.12% de las personas que trabajan.

Casi una quinta parte de la población recibe 1 o menos de un salario mínimo, es importante mencionar que el sondeo registró que la edad productiva en la zona de estudio es partir de los 12 años (siendo legalmente a los 18 años); de los que reciben de 1 a 3 salarios mínimos son el 50% de la población que en su mayoría radica en el municipio. En el sector servicios está inmerso el 5% de la población productiva y reciben de 5 a 10 salarios mínimos.

No existe un equilibrio en la economía de Otumba considerando que más de la mitad de la población trabajadora no recibe siquiera el salario mínimo, es decir, que hay explotación de la mano de obra por parte de la industria, pues el sector servicios es el mejor remunerado.

Tomando en cuenta que las actividades agropecuarias no son rentables ante el mercado comercial de la industria es posible que Otumba llegue a convertirse en una “ciudad dormitorio” en donde el único atractivo sean las fuentes de trabajo y la posibilidad de una vivienda cercana a ésta, claro está sin considerar el equipamiento adecuado, como lo son escuelas, hospitales etc.

² INEGI Censo económico 2000



Gráfico No 13; Niveles de Ingreso en Otumba; Fuente: INEGI 2000



3.2.8 CAJONES SALARIALES

La Población Económicamente Activa (PEA) del Municipio constituye el 42.13% del total de la población del Municipio, sus niveles de ingreso se muestran a continuación en la tabla de cajones salariales.

GRUPO DE INGRESO	POBLACIÓN	%
TOTAL	9290	100%
RECIBEN INGRESO	8361	90.39%
HASTA EL 50% DE UN SALARIO MÍNIMO	685	8.28%
MÁS DEL 50% Y MENOS DE UN SALARIO MÍNIMO	1153	13.84%
UN SALARIO MÍNIMO	50	0.60%
MÁS DE UN SALARIO MÍNIMO Y HASTA DOS	3285	39.34%
MÁS DE DOS SALARIOS M. Y MENOS DE TRES	852	10.23%
DE TRES SALARIOS M. Y HASTA CINCO	493	5.96%
MÁS DE CINCO SALARIOS MINIMOS Y HASTA DIEZ	250	3.06%
MÁS DE DIEZ SALARIOS MÍNIMOS	142	1.70%
NO ESPECIFICADO	618	7.40%
NO RECIBEN INGRESO	802	9.61%

Tabla No 7; Cajones salariales; Fuente: Monografía municipal

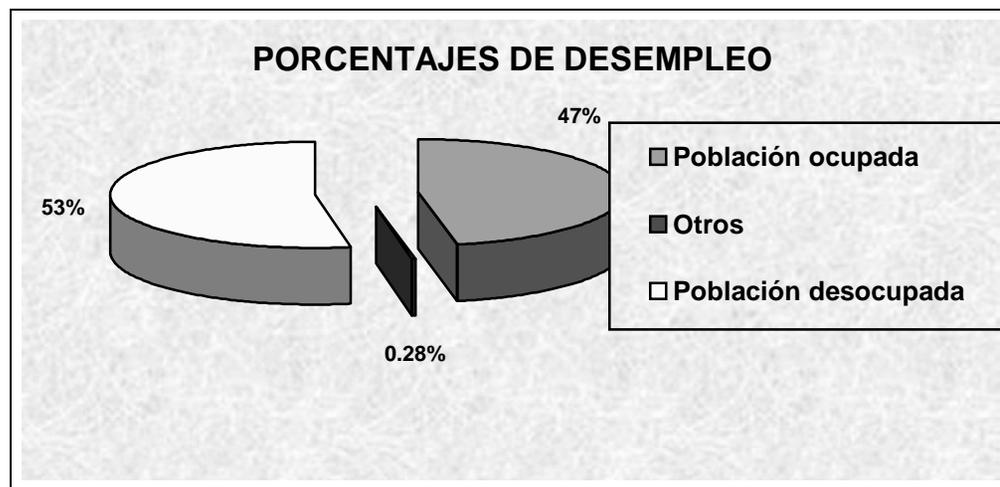


Gráfico No 14; Porcentajes de desempleo; Fuente: INEGI 2000

3.2.9 OCUPACIÓN POBLACIONAL

El comportamiento de la población a lo largo de su historia ha traído diferentes movimientos en las actividades productivas que se desarrollan en Otumba. En la década de los sesenta 1427 habitantes de la población productiva se dedicaba a trabajos como empleados, 1434 como obreros y 266 como peones y jornaleros. Diez años después comienza el fenómeno de migración hacia las grandes ciudades y a raíz de esto se registra un aumento de 991 trabajadores jornaleros, mientras que el trabajo Empresarial comienza su desarrollo y se registran 150 trabajos empresariales.

En la década de los 80's, con la llegada de la industria al Municipio se restablece, incluso aumenta el número de obreros y empleados registrando una cifra de 1584 trabajadores en ambas actividades. Ya en la década de los 90's la



mayoría de las personas productivas tienen un empleo de obreros y empleados, los jornaleros disminuyen considerablemente; hasta la fecha la tendencia es la misma.

3.2.10 POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA

El 47% de la población se encuentra ocupada, mientras que la desocupada solo representa un 0.50%, la inactiva es del 53%.

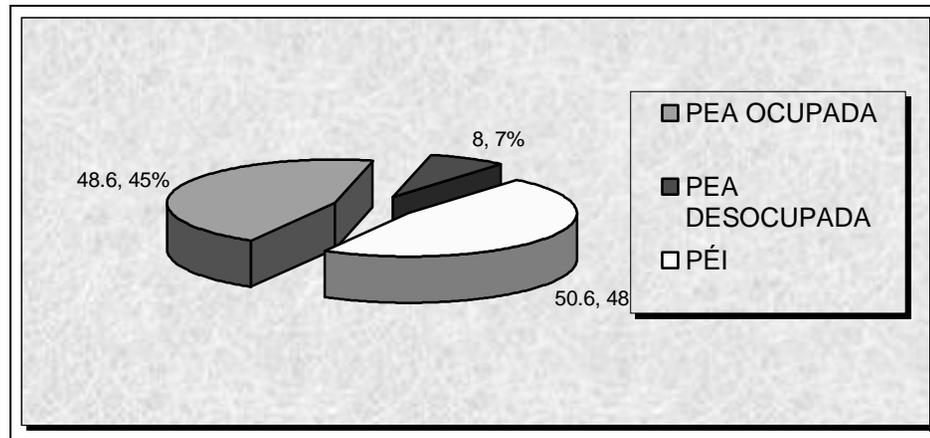


Gráfico No 15; Población Económicamente Activa, Estatal; Fuente: Anuario del Estado de México 2001

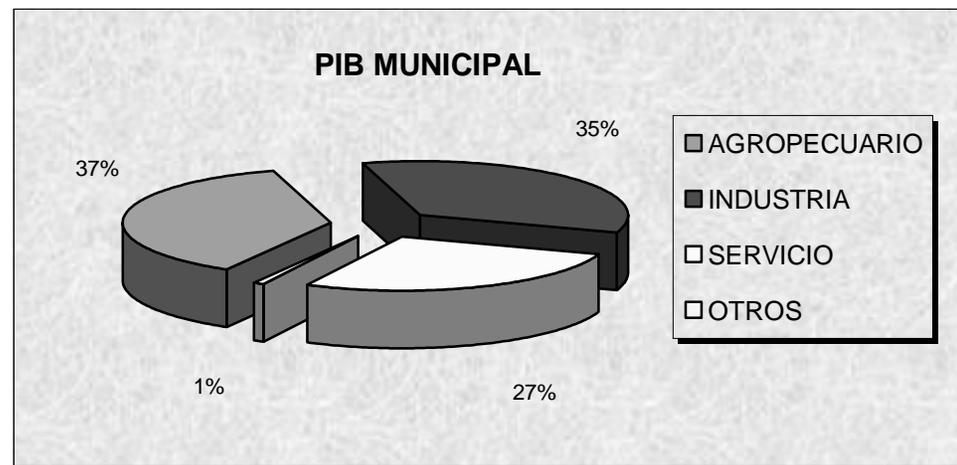
Más de la mitad de la población de la cabecera municipal se encuentra desempleada por falta de oportunidades y de apoyo de las autoridades competentes, esta falta de apoyo se ve reflejado en las actividades del campo, que podrían ser otra fuente de empleo, sin embargo su rezago y abandono han provocado que no se desarrolle como una oportunidad de mejorar la vida de los habitantes. Por consecuencia toda la mano de obra que podría establecerse en el primer sector

es captada por la industria y el comercio, estos dos sectores se ven beneficiados del flujo de trabajadores del campo que saturan la demanda laboral y dan oportunidad de hacer contrataciones temporales o mal remuneradas.

Por otra parte es importante mencionar que se registran habitantes de 12 años como personas productivas, esto significa que están inmersos dentro del mundo laboral por necesidad y por falta de oportunidades de desarrollo.

3.2.11 PRODUCTO INTERNO BRUTO

La aportación del PIB municipal es casi nula al PIB estatal ya que las actividades que aportan al fortalecimiento económico únicamente son en el sector servicios y de la industria, aunque las contribuciones de ésta son en el sector privado considerando que las maquiladoras son de dueños trasnacionales. El sector primario no tiene una participación considerable en este sentido debido a que la producción solo se queda en bruto y no existe una rama de transformación regional que lo convierta en artículo rentable en el mercado.



Gráfica No 16; PIB Municipal; Fuente: Anuario del Estado de México



3.2.12 CONCLUSIONES

El crecimiento demográfico ha tenido cambios significativos a lo largo de su historia con un ir y venir de la población originaria de la zona de estudio, como se ha podido observar la migración es un factor importante en los datos estadísticos que registran un aumento de la población urbana y una disminución en la población rural de Otumba.

Su desarrollo social y económico se logrará solo a través de equilibrio de los tres sectores, sin embargo la instalación de trasnacionales industriales y el desarrollo del sector servicios se han visto beneficiados por las políticas económicas que el Estado impone, evitando así una microeconomía regional que permita apoyar a los productores del campo estar dentro del mercado comercial que ahora persiste. Una tentativa de frenar este proceso de economía sectaria podría estar en el desarrollo de la transformación industrial de las producciones regionales; con esto las actividades del campo tendrían una oportunidad de progreso.

3.3 ANÁLISIS DEL MEDIO FÍSICO NATURAL

Analizar el medio físico no abre un panorama muy amplio de todos los recursos naturales que se tienen en la zona de estudio; los elementos que están dentro de este punto tienen que ver con la topografía, que nos ayuda a comprender en qué condiciones se dan los asentamientos humanos con relación a lo accidentado del terreno, si se dan en barrancas, planicies o terrenos mixtos; la geología y la edafología informan sobre las características físicas del terreno; la Orografía y la Hidrografía plantean el contexto físico natural, la primera es acerca de cerros, montañas o volcanes y la segunda respecto a filtraciones naturales de agua, ríos, arroyos y lagunas; por último el clima, la flora y la fauna son fundamentales para entender tipologías arquitectónicas, costumbres y estilos de vida.



El Municipio de Otumba pertenece a la región II - Zumpango, comprendida por 30 municipios que se ubican al oriente del Estado de México, con una longitud mínima de 98°38'48" y máxima de 19°42'55", su altitud media es de 2,250 metros sobre el nivel del mar. La división territorial está compuesta por 18 localidades de las cuales las más importantes son Ahuatepec, Belem, Buenavista, Santa Bárbara y Otumba cabecera municipal. Posee una extensión territorial de 14342 km², que ocupa el 0.64% del territorio estatal.

Otumba limita al Norte con el Municipio de Axapusco, al Sur con Tepetlaoxtoc, al Oeste con San Martín de las Pirámides y al Sureste con el Estado de Tlaxcala, por último al Sureste con el Municipio de Teotihuacan.

3.3.1 TOPOGRAFÍA

Este apartado analiza las características del suelo respecto a pendientes y se asocia a los asentamientos humanos, así como a las actividades agrícolas.

El Municipio presenta tres formas geológicas de relieve, el 15% son zonas accidentadas, el 40% semi planas y el 45% planas. Pero para abarcar de forma más completa el estudio de su topografía se divide el municipio en dos regiones:

- 1- Planos y depresiones: es la parte en donde se desarrolla la mayor actividad agrícola por contar con pequeñas áreas de riego y el resto permite el cultivo de productos altamente comerciales.
- 2- Montañosas: está constituido por una cadena de montañas que circundan al Municipio donde se destaca el cerro de "Tepayo", ubicado entre el Municipio de Axapusco y el Estado de Hidalgo con una altura de 2900 metros sobre el nivel del mar (msmn), le sigue en altura el cerro "Alto" con 2855 msnm, y el cerro de las

PLANTA PROCESADORA DE NOPAL TUNERO



“Bateas” con 2780 msnm. Existiendo otros con menor tamaño como el “Chabaya”, el “Perote”, el “Hongo”, las “Palomas”, las “Mesas Quebradas”, el “Cuxi” y el “Patlachique” en los límites con Tepetlaxtoc. Esta conformación limita la productividad agrícola ya que estas áreas de cultivo son pequeñas teniendo un suelo delgado y pedregoso, aunado a que se ubica a una altura entre 2300 mts. y 2900.

PENDIENTES	CARACTERÍSTICAS	USOS RECOMENDABLES
0 - 2 %	Problemas para tendido de redes subterráneas de drenaje, elevado costo de urbanización. Estancamiento de aguas	Agropecuario, zona de carga acuífera, área urbana con superficie de contacto controlada y de recreación activa.
2 - 10 %	Pendiente adecuada para la introducción del drenaje y no presenta estancamiento de agua,	Uso urbano con cualquier superficie de contacto agropecuario, recreación activa e industrial.
10 - 20 %	Buen soleamiento y ventilación, problemas de construcción por nivelación, cimentación y redes de drenaje.	Área urbana con superficie de contacto controlado, recreación pasiva y forestal.

Tabal No 8; Pendientes y características de su uso

PLANTA PROCESADORA DE NOPAL TUNERO





3.3.2 GEOLOGÍA

El suelo del Municipio está constituido por rocas de orígenes sedimentarios y sustancias minerales como piedra blanda y azulada, rocas que se componen de carbonato de cal y arcilla, también se presentan espumas volcánicas de lava y tezontle. El Municipio alberga terrenos de pocas pendientes lo cual favorece a las actividades agrícolas, pero también se identifican zonas con pendientes pronunciadas.

3.3.3 OROGRAFÍA

Como ya se ha dicho en el Municipio se detectan extensiones planas y extensiones montañosas, dentro de esta última se ubican los cerros de Batea, de la Charra, Mesas Quebradas, Cerro Gordo, la Choya, el Abriego, el Zorrillo Pelón, San Pedro, la Cruz, Tepayotl Alto, Xaltepec, Coapilco, San Telmo y el Chicomquica.

3.3.4 EDAFOLOGÍA

El estudio de las características del suelo nos proporciona información para poner en juicio el manejo de las actividades agrícolas y pecuarias de la región.

El suelo de la región se caracteriza por tener una capa superficial rica en materiales y nutrientes, muy necesarios para la agricultura de granos, hortalizas vegetales. En algunas zonas, el suelo contiene capas delgadas de tepetate.

3.3.5 HIDROGRAFÍA

El Municipio carece de recursos acuíferos; ya que no existen ríos de cause constante, se ubican unas corrientes intermitentes de algunas barrancas que llegan a contener cierto caudal durante la época de lluvias, estas corrientes son:

PLANTA PROCESADORA DE NOPAL TUNERO



el arroyo San Vicente, las Balsas y el Soldado. Los depósitos superficiales como los bordos y jagüeyes se encuentran azolvados al igual que las dos presas que existen; por tal razón el agua potable de la que se dispone actualmente se capta de pozos profundos de más de 200 metros. El Municipio está ubicado dentro de la cuenca hidrológica del Valle de México, perteneciente a la región RH26 alto Pánuco de Zumpango,

La problemática de escasez de agua es generada por el crecimiento demográfico que registra el Municipio de Otumba, originando la necesidad de crear un sistema de captación de aguas pluviales, fomentar la reutilización y el tratamiento de aguas negras.

3.3.6 CLIMA

El estudio del clima es de gran importancia para la determinación de las áreas aptas para los nuevos asentamientos humanos, comprendiendo a los ya existentes. El Municipio presenta un clima seco estepario en sus límites con el Municipio de San Martín de las Pirámides; el resto del territorio tiene un clima templado semiseco.

Su temperatura media anual es de 12°C con heladas tempranas que comienzan a finales de Septiembre o principios de Octubre y concluyen en Marzo. La temperatura media anual es de 14.8°C, la máxima es de 31.1°C y la mínima es de -2.3°C.

La precipitación media anual actual es de 274mm, mientras que la precipitación promedio anual es de 573mm. El periodo de lluvias es de Junio a Septiembre y su duración anualmente es de 75 días, aunque suele ser inestable, ya que

PLANTA PROCESADORA DE NOPAL TUNERO



se manifiesta en ocasiones por un periodo corto dejando largos periodos de sequía. La mayor parte del año predomina el clima templado subhúmedo con lluvias en verano.

Los vientos dominantes tienen una dirección de Norte a Sur y de Sur a Norte, es preciso mencionar que esta es una condición desfavorable para las zonas que no son reforestadas.

3.3.7 FLORA Y FAUNA

La existencia de flora depende de las condiciones del terreno municipal, en las partes planas es escasa no así en las partes altas, en la zona arbustiva entre ambas regiones se pueden encontrar: álamo, mimosa, pino, alcanfor, fresno, trueno, jacaranda, árbol del Perú etc. También hay variedades de árboles frutales como: durazno, lima, naranja, capulín, chabacano, granada, tejocote, higuera, manzano, perón entre otras.

Las plantas que crecen en la región son Sábila, Diente de León, Alfilerillo, Cedrón, Hinojo, Manzanilla, Gordolobo, Santa María, Epazote, Hierbabuena, Marrubio, Ruda, Ajenjo y Mejorana. También se cultiva: Lenteja, Trigo, Cebada, Frijol, Maíz, Garbanzo y Haba. Así como verdura y hierbas como el Rábano, Espinacas, Betabel, Coliflor, Calabaza, Lechuga, Chayote, Cebolla, Alcachofa, Nopales y Quelites.

Flores de ornato como el Alcatraz, Rosa, Platanillo, Gloria, Plumbago, Laurel, Azucena, Margarita, Dalia, Violeta, Geranio, Gladiola, Clavel, Tulipán y Cempasúchil.

PLANTA PROCESADORA DE NOPAL TUNERO



En cuanto a la Fauna del Municipio se ubican animales como la Ardilla, Armadillo, Borrego, Cabra, Cacomiztle, Cerdo, Conejo, Coyote, Gato, Liebre, Mapache, Murciélago, Perro, Rata, Ratón, Tlacuache, Toro, Tuza y Zorrillo. Reptiles como Camaleón, Chiavacoatl, Escorpión, Lagartija. Aves como la Calandria, Cardenal, Carpintero, Cenzontle, Codorniz, Cuquita, Gavilancillo, Gorrión, Lechuza, Paloma, Salta Pared, Tecolote, Verdugo y Zopilote. De insectos hay Avispa, Caballo del Diablo, Catarina, Chapulín, Gorgojo, Hormigas, Moscas, Moscos, Pinacate, Pulga, Alacrán y Arañas.

En los jagüeyes tenemos el Atepocate, Renacuajo, Rana, Sapo y Ajolote, este ultimo lo utilizan como alimento en un índice bajo debido a la escasez de agua y la contaminación de la misma.

PLANTA PROCESADORA DE NOPAL TUNERO





SIMBOLOGIA:
ZONA URBANA: 12 11A.

- ZONA URBANA
- VEGETACION.
- AGRICOLA DE TEMPORAL AT.

— CARRETERA
 TRAZA URBANA (EN FORMA DE "PLATO ROTO")
 = VIALIDAD
 - - - DELIMITACION DE LA ZONA DE LA ZONA DE ESTUDIO.
 - - - LINEA DEL FERROCARRIL
 - - - RED ELECTRICA
 CUADRICULA A CADA 4000 MTS.

PLANO:
VEGETACION.



ALUMNOS:
 ACEVEDO GARCIA GUILLERMO
 ALCANTARA MARTINEZ YOALI
 CASTRO BRACAMONTES AUGUSTO
 GARCIA ORDUÑA JUAN
 SANDOVAL LOPEZ FERNANDO
 ZAVALA ZARATE LUIS GERMAN

ESCALA: EN METROS
 0 10000 20000 30000

FECHA: MAYO DEL 2003 **CLAVE:** VE-1



OTUMBA, ESTADO DE MÉXICO







3.3.8 PROPUESTA DE USO DE SUELO

Otumba tiene características de suelo que permiten la explotación de suelo de varios productos agrícolas, pero no hay una distribución idónea ya que no hay interés por éste y solo han abandonado los terrenos y todo se centra en el ámbito urbano donde también la jerarquía es para el desarrollo industrial con tácticas de atraer los servicios hacia esas zonas y relegando a zonas de difícil acceso y comunicación (el sector agrícola), así como también el desaprovechamiento de los pocos recursos hidrológicos para la ciudad y para el desarrollo agrícola.

Si se sigue con estas políticas de uso de suelo, lo que va a generar es la desaparición del sector agrícola en zonas de mayor desarrollo como lo es la parte poniente de la cabecera donde se le pretende cambiar por uso Industrial ya que es la región que cuenta con mas servicios y comunicaciones, así como también la zona habitacional Oriente se agudizaran mas los problemas de servicios y por consecuencia los sociales.

La propuesta de uso de suelo plantea el uso de la zona Sur de la ciudad, en la barranca del soldado, como uso agrícola, esto evitaría asentamientos humanos y contaminación por desechos sólidos. En el lado Oriente ubicar la zona habitacional y dotarla de toda la infraestructura necesaria para poder asegurar el crecimiento de la mancha urbana de manera planeada, ya que también por la zona se aprovecharían vías de comunicación ya existentes.

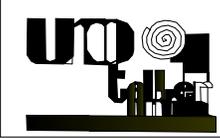
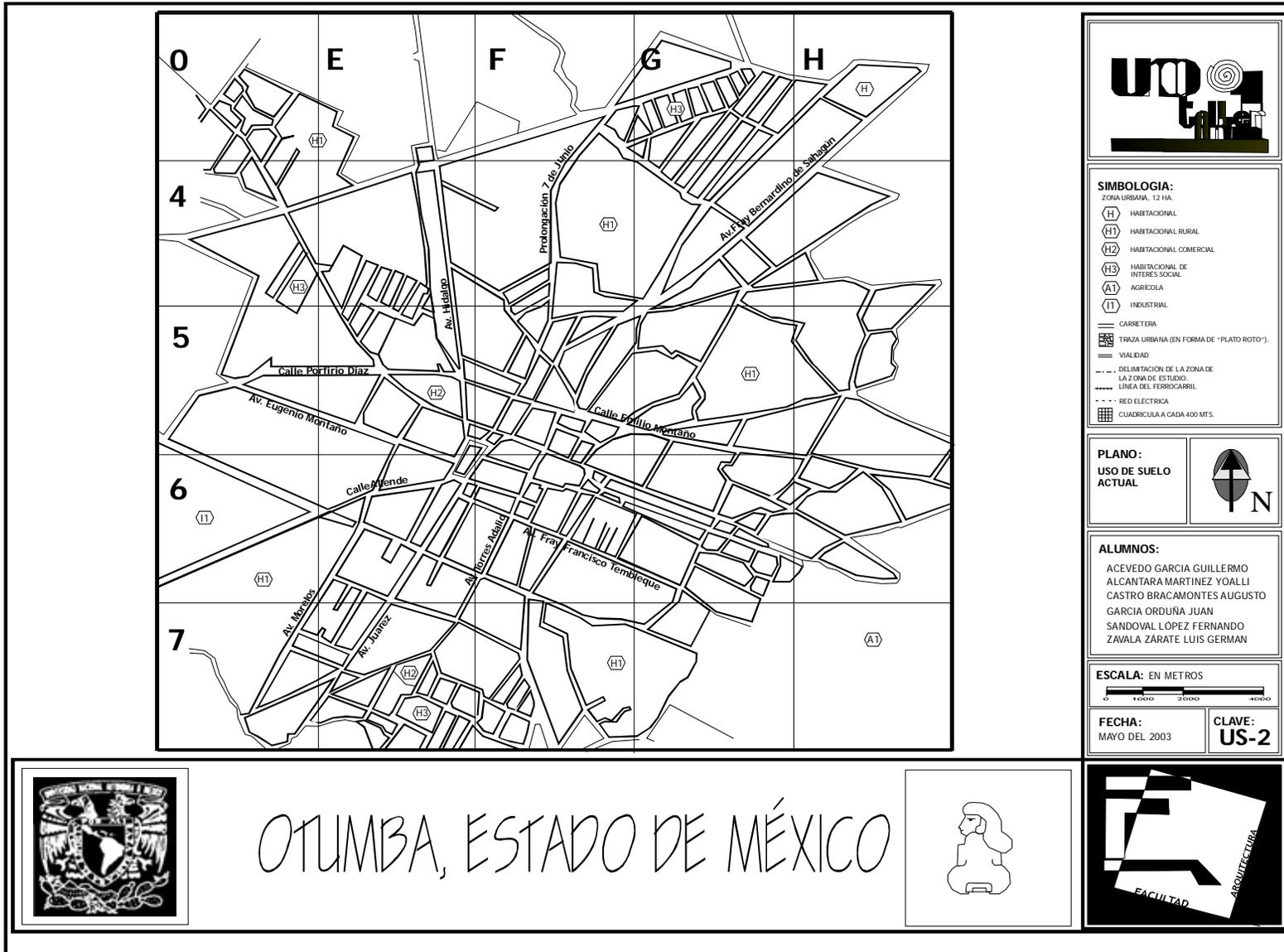
La zona Poniente del Municipio se propone mantenerla para el uso industrial, ya que las condiciones de esta zona dan ventajas a la agroindustria. En la zona Norte encontramos un uso agrícola que se liga al uso industrial del lado Poniente, sin embargo la propuesta gira en mantener esta relación, aprovechando las vías de comunicación; en este caso

PLANTA PROCESADORA DE NOPAL TUNERO



la zona habitacional y la agrícola serían un colchón para mantener la mancha urbana que viene de la barranca de los conejos.

PLANTA PROCESADORA DE NOPAL TUNERO



SIMBOLOGIA:

ZONA URBANA, 12 HA.

- (H) HABITACIONAL
- (H1) HABITACIONAL RURAL
- (H2) HABITACIONAL COMERCIAL
- (H3) HABITACIONAL DE INTERES SOCIAL
- (A1) AGRICOLA
- (I1) INDUSTRIAL

— CARRETERA

▨ TRAZA URBANA (EN FORMA DE "PLATO ROTO").

— VIALIDAD

--- DELIMITACION DE LA ZONA DE LA ZONA DE ESTUDIO.

----- LINEA DEL FERROCARRIL.

... RED ELECTRICA

▤ CUADRICULA A CADA 400 MTS.

PLANO:
USO DE SUELO ACTUAL

ALUMNOS:

ACEVEDO GARCIA GUILLERMO
 ALCANTARA MARTINEZ YOALLI
 CASTRO BRACAMONTES AUGUSTO
 GARCIA ORDUÑA JUAN
 SANDOVAL LOPEZ FERNANDO
 ZAVALA ZARATE LUIS GERMAN

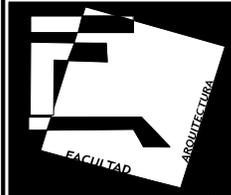
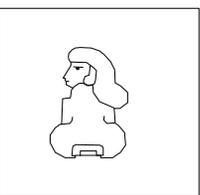
ESCALA: EN METROS

FECHA: MAYO DEL 2003

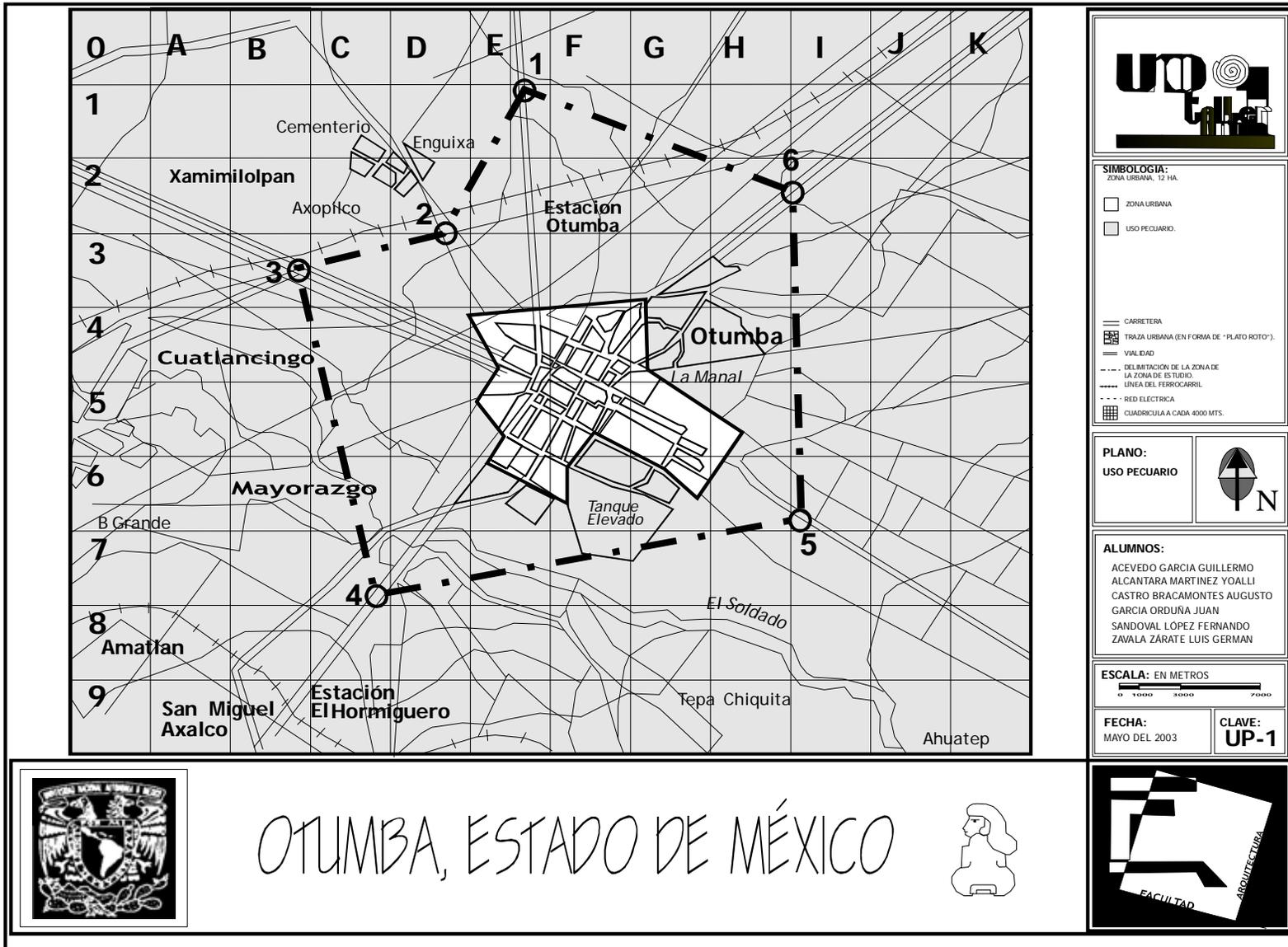
CLAVE: US-2



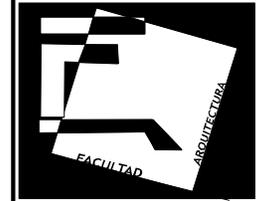
OTUMBA, ESTADO DE MÉXICO



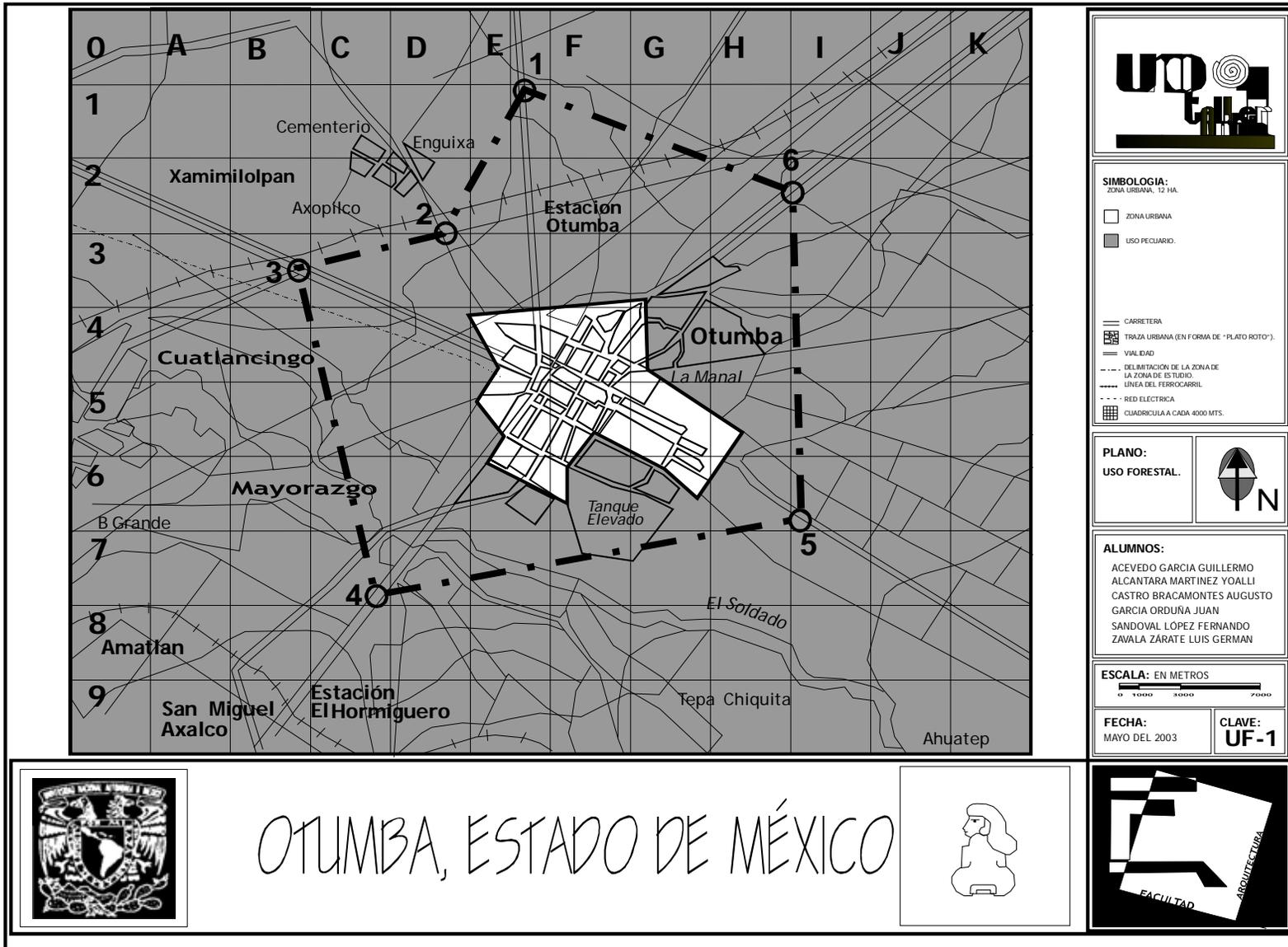
PLANTA PROCESADORA DE NOPAL TUNERO



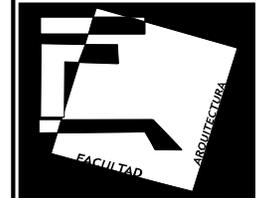
OTUMBA, ESTADO DE MÉXICO



PLANTA PROCESADORA DE NOPAL TUNERO



OTUMBA, ESTADO DE MÉXICO





3.3.9 SÍNTESIS Y EVALUACIÓN DEL MEDIO FÍSICO NATURAL

Evaluar las características del medio físico natural en el Municipio de Otumba sienta las bases para poder formular los criterios generales del diseño urbano y arquitectónico que existen en la zona y el que se va a proponer. Este proceso busca aprovechar las bondades del clima y obstaculizar los efectos adversos que producen incomodidad y malestar en las actividades que realizan las habitantes.

Considerando que el clima de la zona de estudio es templado semiseco se recomienda que en el contexto urbano se contemple la reforestación, uso de calles angostas y banquetas anchas, con la intención de combatir los vientos dominantes y el soleamiento.

Los recursos naturales con los que cuenta son aptos para actividades agrícolas, ya que el tipo contiene los minerales y nutrientes que permiten esta actividad, por otra parte el tipo de depreciaciones que tiene el terreno y la hidrografía que no representa peligro de inundación, ceden la posibilidad de nuevos asentamientos humanos.

3.4 ÁMBITO URBANO

Para poder describir la estructura urbana de la Cabecera Municipal de Otumba, se deben tomar en cuenta la relaciones sociales que interactúan entre la zona urbana y la rural, donde se han desarrollado actividades productivas que van orientados a la agricultura (como la siembra del nopal) que han determinado un crecimiento de la ciudad.



3.4.1 ESTRUCTURA URBANA

Debido al carácter rural del Municipio los asentamientos humanos se han realizado de manera irregular, ya que la mayor parte de la tenencia de la tierra es de carácter ejidal y la existencia de subdivisión de propiedades privadas en forma irregular, esto provoca una traza urbana de “plato roto” que crece junto con el crecimiento demográfico y la densidad poblacional.

3.4.2 IMAGEN URBANA

Encontramos que la tipología de la cabecera municipal en la zona centro es de tipo colonial del siglo XVIII, aunque existen edificaciones nuevas en las periferias y dentro del centro. También hay edificios abandonados que en su mayoría están reconstruidos con adobe y techados con teja de barro recocido. La distribución de la zona urbana la está dividida en tres zonas:

La zona histórica: Ubicada en la zona centro con edificios históricos del siglo XVIII, se muestra uniformidad en el número de niveles (siendo dos el máximo). Los materiales que predominan son el adobe en fachadas, piedra de la región en bardas y cimientos, las cubiertas son planas con vigería de madera y teja de barro recocido. Las vialidades están revestidas con asfalto (en años anteriores eran de piedra), la Av. Juárez es de adoquín y concreto. Toda la zona carece de mobiliario urbano.

Zona popular: Se ubica a los alrededores de la zona centro, los edificios son de uno a dos niveles. Los materiales que predominan son el tabicón gris, concreto armado. La tipología es mixta, ya que aquí se concentran pobladores

PLANTA PROCESADORA DE NOPAL TUNERO

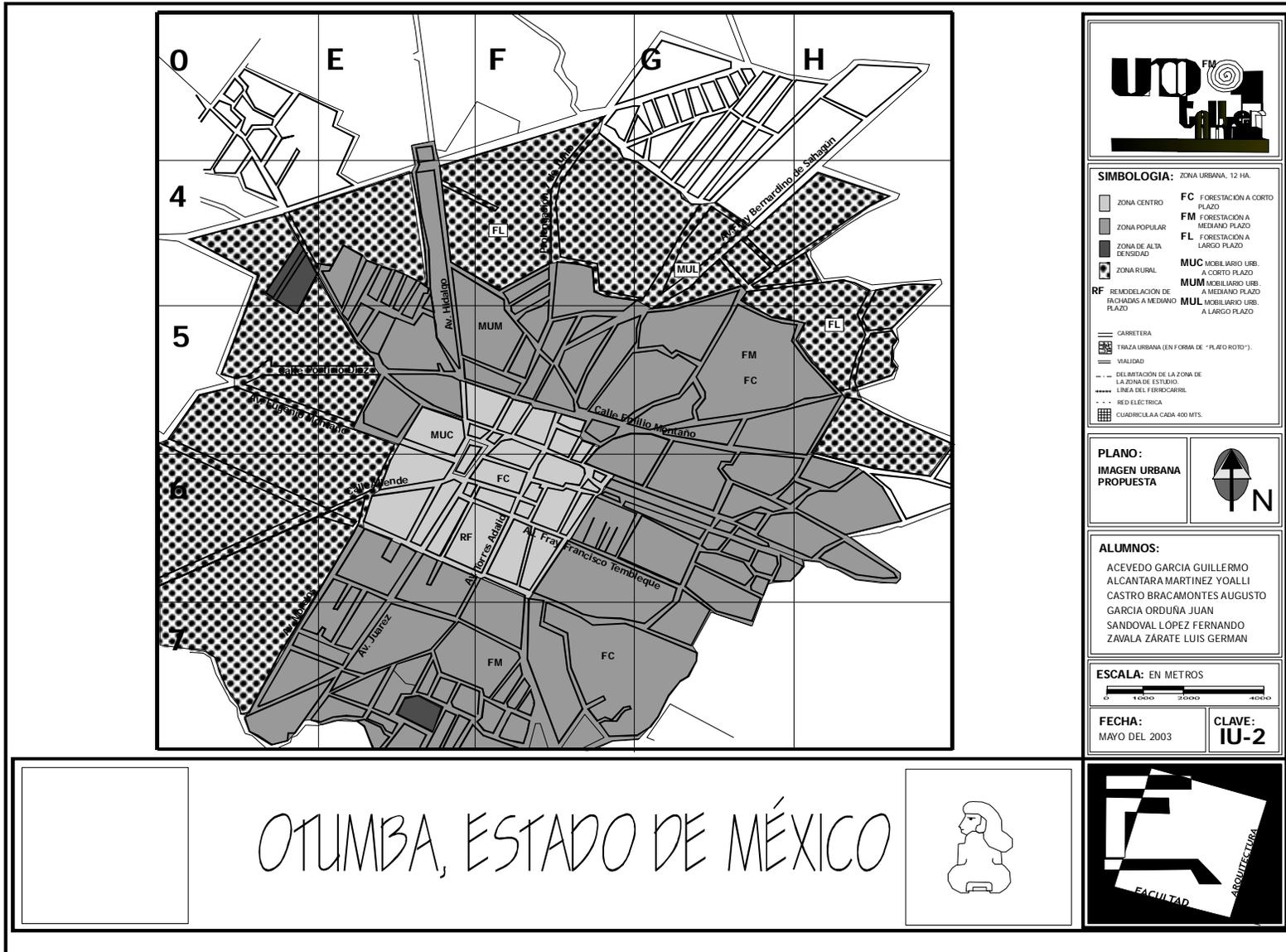


provenientes de otras regiones y otras ciudades. Las vialidades son en su mayoría de tierra aunque se puede ver algunas partes de concreto.

Zona de alta densidad: Existen dos zonas de alta densidad, la más importante es al Norte y alberga viviendas de interés social de un nivel, los materiales usados son el tabique rojo recocido con aplanado de mortero, losas de concreto armado. Las vialidades están pavimentadas con concreto.

Zona rural: Las viviendas en su mayoría son de adobe con techumbres de teja sobre viguetas de madera, también hay techumbres de lámina de acero, las fachadas están particularmente revestidas con calidra blanca. Carece de pavimentación.

PLANTA PROCESADORA DE NOPAL TUNERO





SIMBOLOGIA: ZONA URBANA. 12 HA.

	FC FORESTACIÓN A CORTO PLAZO
	FM FORESTACIÓN A MEDIANO PLAZO
	FL FORESTACIÓN A LARGO PLAZO
	MUC MOBILIARIO URB. A CORTO PLAZO
	MUM MOBILIARIO URB. A MEDIANO PLAZO
	MUL MOBILIARIO URB. A LARGO PLAZO
	RF REMODELACIÓN DE EDIFICIOS A MEDIANO PLAZO

CARRETERA
 TRAZA URBANA (EN FORMA DE "PLAFO ROTD")
 VIALIDAD
 DELIMITACIÓN DE LA ZONA DE LA ZONA DE ESTUDIO
 LÍNEA DEL FERROCARRIL
 RED ELÉCTRICA
 CUADRÍCULA A CADA 400 MTS.

PLANO:
IMAGEN URBANA PROPUESTA

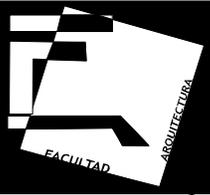


ALUMNOS:
 ACEVEDO GARCIA GUILLERMO
 ALCANTARA MARTINEZ YOALLI
 CASTRO BRACAMONTES AUGUSTO
 GARCIA ORDUÑA JUAN
 SANDOVAL LÓPEZ FERNANDO
 ZAVALA ZÁRATE LUIS GERMAN

ESCALA: EN METROS



FECHA: MAYO DEL 2003 **CLAVE:** IU-2



OTUMBA, ESTADO DE MÉXICO





3.5 SUELO

3.5.1 CRECIMIENTO HISTÓRICO

La cabecera Municipal de Otumba ha mantenido un crecimiento diferido por décadas, todo determinado por la producción del sector primario.

De los 60s a los 70s la cabecera cambia sus características rurales para centralizarse y consolidarse ya como un ámbito urbano, con una población de 3,198 hab. Posteriormente se presenta un fenómeno de mayor crecimiento por la influencia de Otumba en las regiones aledañas (como ejemplo la Ciudad Sahagún en la industria o en el sector de servicios para Otumba que se concentra y crece en un 30%).

De los 80s a los 90s es un periodo muy relevante, ya que Otumba tiene un crecimiento del 50%, ésto por su carácter de ciudad frente a las poblaciones aledañas y concentra los servicios como el comercio. En este periodo en otras localidades su crecimiento es igual tanto en la zona rural como en la urbana por el equilibrio en el número de habitantes que se dedican a los sectores primario y terciario en la cabecera; es en este periodo cuando se da el mayor crecimiento para la ciudad.

De 1990 al 2000 hay una secesión en el crecimiento, ya que éste es del 40%, pero sigue creciendo por el fenómeno de concentración de servicios en la ciudad, aunque el empleo ya no es suficiente para la población que llega a esta ciudad.

PLANTA PROCESADORA DE NOPAL TUNERO

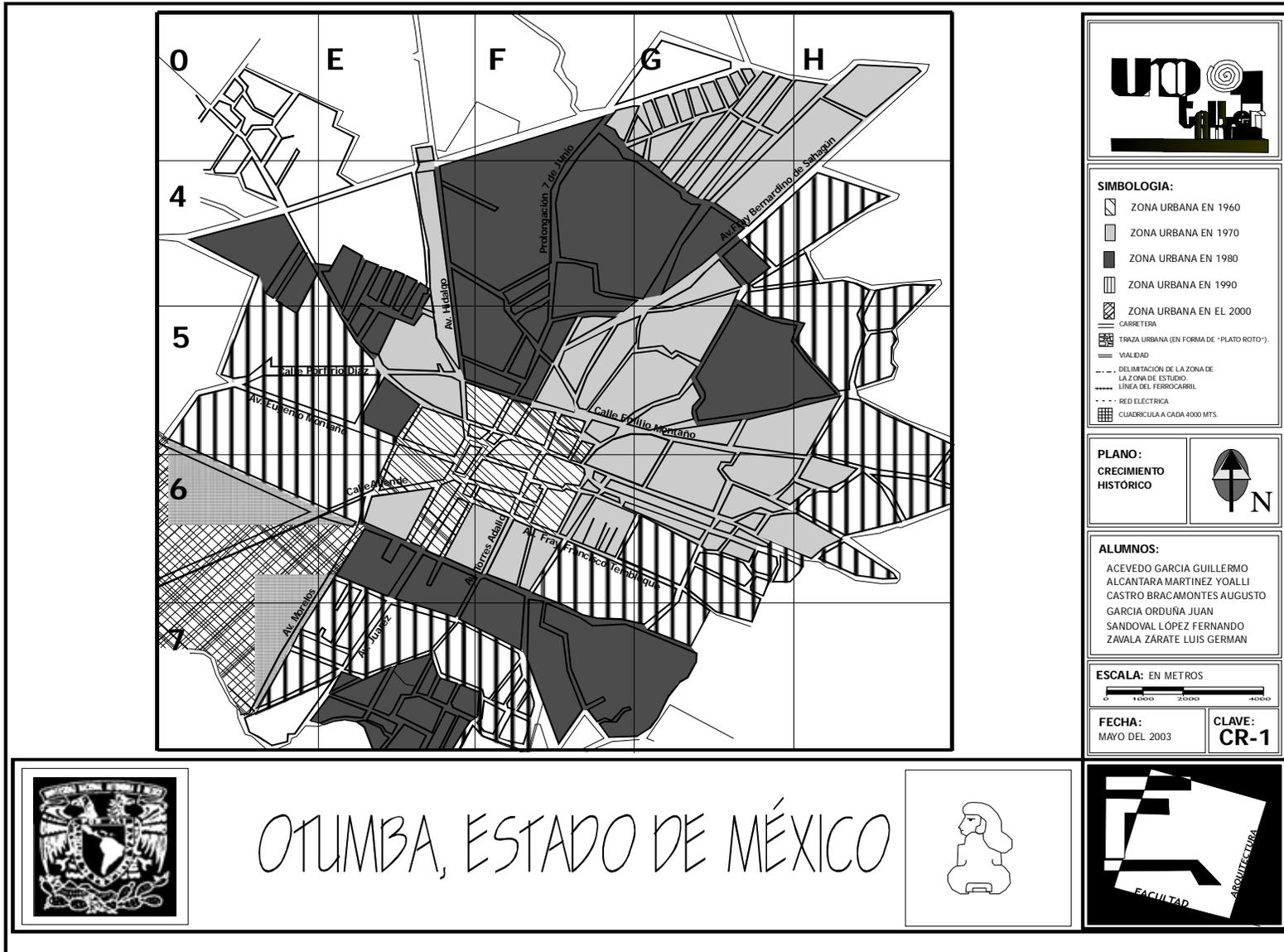


Esta población diversifica la ciudad en zonas, ya no tan cerca de la cabecera si no que los asentamientos son mas de carácter rural e irregular; es con ello que se dan los acercamientos con los otras poblaciones y se crean anexiones de regiones. A continuación se observa el crecimiento de la población en la cabecera municipal

Localidad	1970	1980	1990	2000
OTUMBA	3,198 Hab.	4,353 Hab.	6,565 Hab.	9,425 Hab.

Tabla No 9; crecimiento demográfico en Otumba

PLANTA PROCESADORA DE NOPAL TUNERO



UDO

SIMBOLOGIA:

- ZONA URBANA EN 1960
- ZONA URBANA EN 1970
- ZONA URBANA EN 1980
- ZONA URBANA EN 1990
- ZONA URBANA EN EL 2000
- CARRETERA
- TRAZA URBANA (EN FORMA DE "PLATO ROTO")
- VIALIDAD
- DELIMITACIÓN DE LA ZONA DE LA ZONA DE ESTUDIO
- LÍNEA DEL FERROCARRIL
- RED ELÉCTRICA
- CUADRICULA A CADA 4000 MTS.

PLANO:
CRECIMIENTO HISTÓRICO

N

ALUMNOS:

- ACEVEDO GARCIA GUILLERMO
- ALCANTARA MARTINEZ YOALLI
- CASTRO BRACAMONTES AUGUSTO
- GARCIA ORDUÑA JUAN
- SANDOVAL LÓPEZ FERNANDO
- ZAVALA ZÁRATE LUIS GERMAN

ESCALA: EN METROS

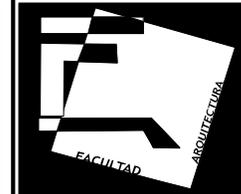
0 4000 2000 4000

FECHA: MAYO DEL 2003

CLAVE: CR-1



OTUMBA, ESTADO DE MÉXICO





3.5.2 USOS DE SUELO URBANO

El uso de suelo especifica que los terrenos tienen un uso cambiante de acuerdo con el paso del tiempo y están a disposición de formar parte de algún plan de desarrollo por parte de las autoridades municipales, estatales o federales.

El Municipio de Otumba ocupa el extremo Nororiental del Valle de México, éste es una depresión que anteriormente fue ocupada por lagos y con el tiempo se llenó de sedimentos de origen pluvial y eólico. El suelo es propicio para la agricultura de temporal, y esta actividad registra una superficie total de 14704.43 hectáreas; las actividades pecuarias tienen 679.19 hectáreas, por otra parte la región forestal ocupa 3704.43 hectáreas y la zona urbana tiene actualmente 298.54 hectáreas.

En el Municipio las zonas habitacionales están a las periferias de la ciudad, las zonas habitacionales que introducen el comercio, en su mayoría están concentradas en el centro de la cabecera municipal. El uso de suelo Industrial también se encuentra a las periferias de Otumba y son la razón por la cual los asentamientos habitacionales se generan a los alrededores, causando un crecimiento desproporcionado y desigualdad en los servicios básicos de equipamiento urbano e infraestructura.

3.5.3 DENSIDADES

Las densidades de población deben estar sujetas a la valoración de las particularidades físicas del terreno, o bien a los usos de suelo que imprimen de carácter y jerarquía a cada localidad; ya sea como zona habitacional, de servicios, industrial, etc.

PLANTA PROCESADORA DE NOPAL TUNERO

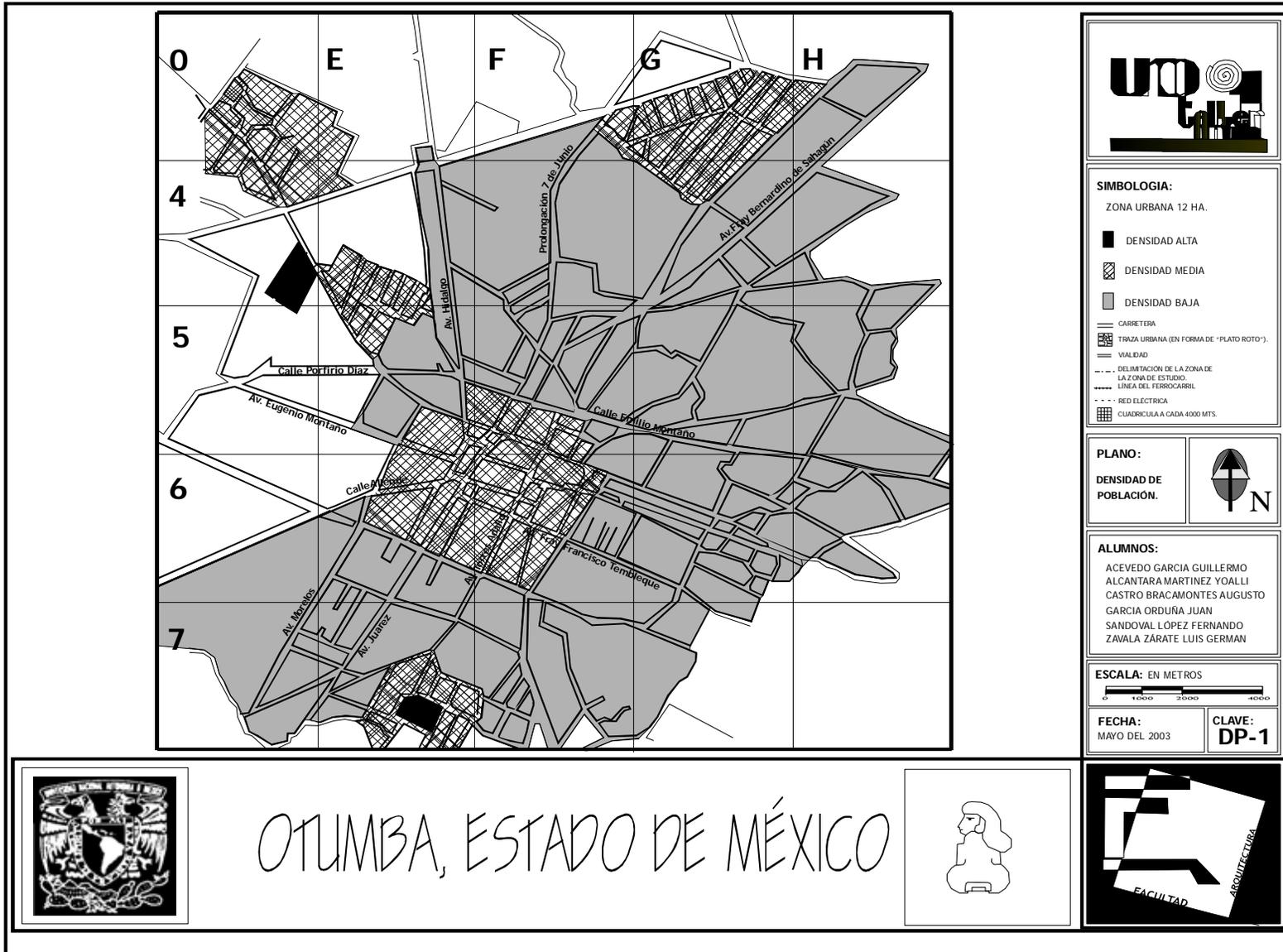


La densidad de población de la zona de estudio se obtuvo del sondeo de tres manzanas, la primera fue de la zona centro, la segunda de las periferias y la tercera de la zona más densamente poblada. Los resultados dieron la oportunidad de realizar un programa de vivienda que se resume en la siguiente tabla.

Cajones salariales (en salarios mínimos)	% de ingresos De la población	Descripción de los Programas de Viv.	% de vivienda	Terrenos m2	No de viviendas	hab./ha
0%	8.28	Lote con servicios				
Más del 50%	13.84	Lote con servicios	22	90	66.6	303.6
Uno	0.6	Lote con servicios				
Más de uno hasta dos	39.34	Pie de casa con servicios				
Más de dos y menos De tres	10.23	Pie de casa con servicios	50	150	40	184
De tres hasta cinco	5.96	Vivienda terminada unifamiliar	28	300	12	55

Tabla No 10; Programa de Vivienda

PLANTA PROCESADORA DE NOPAL TUNERO





SIMBOLOGIA:

ZONA URBANA 12 HA.

- DENSIDAD ALTA
- DENSIDAD MEDIA
- DENSIDAD BAJA
- CARRETERA
- TRAZA URBANA (EN FORMA DE "PLATO ROTO")
- VIALIDAD
- DELIMITACIÓN DE LA ZONA DE LA ZONA DE ESTUDIO
- LÍNEA DEL FERROCARRIL
- RED ELÉCTRICA
- CUADRICULA A CADA 4000 MTS.

PLANO:

DENSIDAD DE POBLACIÓN.



ALUMNOS:

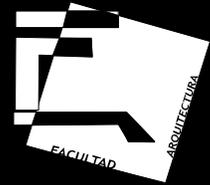
ACEVEDO GARCIA GUILLERMO
 ALCANTARA MARTINEZ YOALLI
 CASTRO BRACAMONTES AUGUSTO
 GARCIA ORDUÑA JUAN
 SANDOVAL LÓPEZ FERNANDO
 ZAVALA ZÁRATE LUIS GERMAN

ESCALA: EN METROS



FECHA: MAYO DEL 2003

CLAVE: DP-1





OTUMBA, ESTADO DE MÉXICO





3.5.4 TENENCIA DE LA TIERRA

La tenencia a la que puede estar sujeto un terreno es de cuatro tipos: la privada, la ejidal, la comunal y la pública; la primera es cuando existen escrituras legalmente registradas a favor de un propietario, la segunda es cuando se encuentra el terreno en copropiedad o que cuenta con varios propietarios registrados ante la Secretaría de la Reforma Agraria, la Comunal son las tierras de copropiedad en donde se disfruta de tierras, aguas y bosques que les pertenezcan o que les hayan restituido y por último la Pública son tierras de uso común propiedad de la nación, bienes de dominio público de la federación.

La tenencia de la tierra en el Municipio es en su mayoría de propiedad ejidal, sin embargo también sobresale la de propiedad municipal.

POTENCIAL	No DE EJIDOS	HECTAREAS
MUNICIPAL	11	9324
AGRÍCOLAS	10	4150
GANADEROS		2073.5
FORESTAL		100
DE RECOLECCION	1	
TOTAL DE EJIDATARIOS Y COMUNEROS	1427	

Tabla No 11; Tabla de potencial de la tenencia de la tierra; Fuente: Monografía Municipal 1998



3.6 VIALIDAD Y TRANSPORTE

En cuanto a las vialidades se registra que más del 50% son de terracería y están delimitadas por los linderos de los terrenos, por otro lado las que están pavimentadas cuentan con banquetas de concreto de 1 a 1.50 metros. Las carreteras pavimentadas están a cargo del Estado o la Federación y las revestidas son asunto de los ayuntamientos y de las localidades; el mantenimiento de las vialidades es trabajo de la Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas (SAPO).

Los conflictos vehiculares se dan sobre todo en las calles de la zona centro, ya que no cuenta con paraderos y mobiliario urbano como lo son señalizaciones ó indicaciones, postes de semáforos etc. El Municipio cuenta con una red de carreteras que une a todas sus comunidades con el centro. Las vialidades ocupan 41.40km del territorio, de esto 13km están pavimentados, 5.8km son revestidos y 22.06km son caminos rurales revestidos.

Las obras de vialidades más recientes que se han hecho en la cabecera municipal son aportaciones del ayuntamiento, estas obras son:

- El revestimiento de 6km del camino de la cabecera municipal a Santa Bárbara
- 1006.87 m² de sustitución de pavimento de concreto hidráulico en la Avenida Juárez
- 2786.10 m² de sustitución de pavimento de concreto asfáltico en Calle Guadalupe Victoria
- La conclusión de 396.05 m² de guarniciones y 591.23 m² de banquetas en la calle El Calvario
- La pavimentación de 672.0 m² de concreto hidráulico y conclusión de guarniciones y banquetas en la calle San Martín de las Pirámides
- La construcción de 1343.09 m² de guarniciones en las carreteras San Cosme y San Marcos

PLANTA PROCESADORA DE NOPAL TUNERO



- 542.00 m² de construcción de guarniciones y 698.70 m² de banquetas en la calle Teotihuacan

Es importante mencionar que en la zona urbana no existen estacionamientos públicos o particulares por lo cual hay conflictos vehiculares como en la zona centro, además de aportar también a este problema la forma de “plato roto” que caracteriza la ciudad.



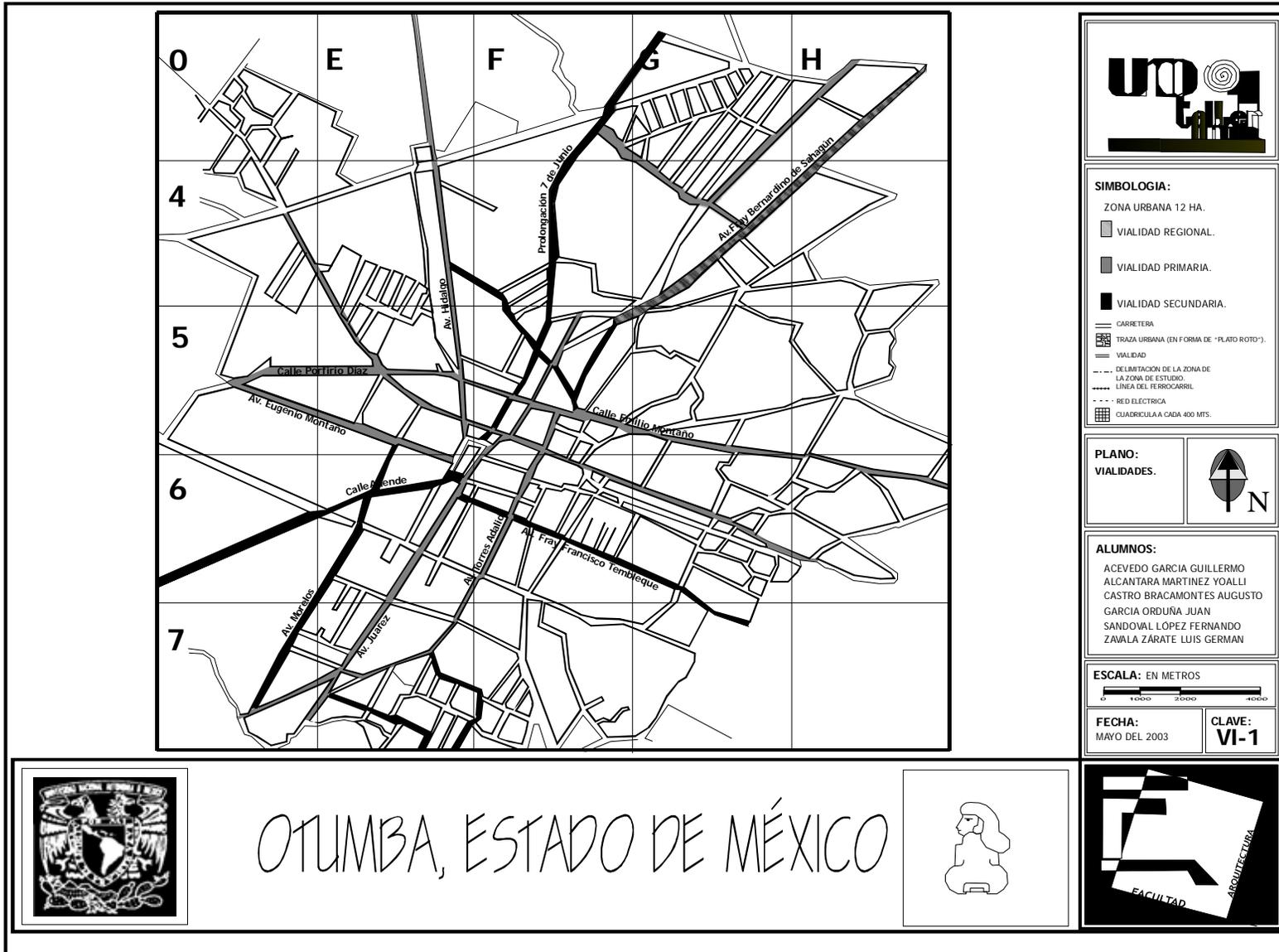
Imagen No 1; Conflicto vial en la zona centro



Imagen No 2; Conflicto vial zona comercial en zona centro

Como resumen de este punto se puede observar el plano de vialidades y la tabla de referencias.

PLANTA PROCESADORA DE NOPAL TUNERO





SIMBOLOGIA:

- ZONA URBANA 12 HA.
- VIALIDAD REGIONAL.
- VIALIDAD PRIMARIA.
- VIALIDAD SECUNDARIA.
- CARRETERA
- TRAZA URBANA (EN FORMA DE "PLATO ROTO").
- VIALIDAD
- DELIMITACION DE LA ZONA DE LA ZONA DE ESTUDIO.
- LÍNEA DEL FERROCARRIL.
- RED ELÉCTRICA
- CUADRICULA A CADA 400 MTS.

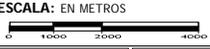
PLANO:
VIALIDADES.



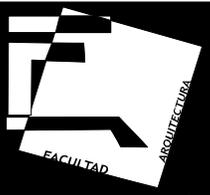
ALUMNOS:

ACEVEDO GARCIA GUILLERMO
 ALCANTARA MARTINEZ YOALLI
 CASTRO BRACAMONTES AUGUSTO
 GARCIA ORDUÑA JUAN
 SANDOVAL LÓPEZ FERNANDO
 ZAVALA ZÁRATE LUIS GERMAN

ESCALA: EN METROS

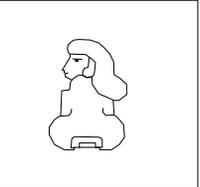


FECHA: MAYO DEL 2003 **CLAVE:** VI-1





OTUMBA, ESTADO DE MÉXICO



PLANTA PROCESADORA DE NOPAL TUNERO



NOMBRE DE LA VIALIDAD	TRAMO		ORIENTACIÓN	No DE SENTIDOS	TIPO DE VIALIDAD
	DESDE	HASTA			
Carretera Federal 132	Calle Eugenio Montaña	Autopista México Tulancingo.	Sureste a Noroeste	2	Regional
Carretera a Ciudad Sahagún	Fray Bernardino de Sahagún	A Ciudad Sahagún	Suroeste a Noreste	2	Regional
Calle Emilio Montaña	Carretera a Sn Marcos	Camino a Xamilmilolpan	Sureste a Noroeste	2	Primaria
Carretera a San Marcos	Calle Emilio Montaña	Calle Enrique Yánez	Oeste a Este	2	Primaria
Avenida Juárez	Prolongación Juárez	Calle Emilio Montaña	Suroeste a Noreste	2	Primaria
Carretera a Oxtotipac	Avenida Juárez	A Oxtotipac	Sureste a Noreste	2	Primaria

PLANTA PROCESADORA DE NOPAL TUNERO



Avenida Hidalgo	Plaza de la Constitución	A Axapusco	Sur a Norte	2	Primaria
Calle Eugenio Montañó	Plaza de la Constitución	Carretera México Federal	Sureste a Oeste	2	Primaria
Avenida Porfirio Díaz	Prolongación Porfirio Díaz	Carretera México Federal	Sureste a Oeste	2	Primaria
Avenida de los Maestros	Plaza de la Constitución	Calle Torres Adalid	Sureste a Noreste	1	Primaria
Calle 5 de Mayo	Plaza de la Constitución	Calle Torres Adalid	Sureste a Noroeste	1	Primaria
Calle Torres Adalid	Avenida Juárez	Pról. Porfirio Díaz	Suroeste a Noreste	2	Primaria
Camino a Santa Bárbara	Calle S/N	Santa Bárbara	Norte a Sur	2	Primaria
Calle 7 de Julio	Plaza de la Constitución	Barranca del Conejo	Suroeste a Noreste	2	Sec.

PLANTA PROCESADORA DE NOPAL TUNERO



Calle Allende	Plaza de la Constitución	Barranca del Soldado	Noreste a Suroeste	2	Sec.
Calle Manuel Hernández	Calle Emilio Montaña	Tortolitas	Suroeste a Este	2	Sec.
Avenida Morelos	Calle Emilio Montaña	Carretera a Oxtotipac	Noroeste a Suroeste	2	Sec.
Camino a Talmimilolpan	Calle Torres Adalid	Camino a Santa Bárbara	Noroeste a Sureste	2	Sec.
Calle Ángel María Garbilla	Avenida Pról. Porfirio Díaz	Calle Fray Bernardino de Sahagún	Sur a Noreste	2	Sec.
Calle Leona Vicario	Avenida Pról. Porfirio Díaz	Avenida Hidalgo	Sur a Noroeste	2	Sec.
Avenida Fray Francisco Tembleque	Avenida Juárez	Agustín Melchor	Oeste a Este	2	Sec.

Tabla No 12; Tabla de referencias de las vialidades existentes en Otumba, Estado de México.

PLANTA PROCESADORA DE NOPAL TUNERO



Los sistemas de transporte nos dan una idea de la forma en que se enlaza la cabecera municipal desde su centro a otros poblados ó incluso a otras regiones. A continuación una tabla síntesis de las rutas de transporte que se encuentran registrados.

RUTA	TIPO DE VEHÍCULO	TRAYECTO
"108"	Combi	De Otumba a San. Marcos, Ahuatepec, San. Felipe Teotitlán, Santa María Actipac, Santo Domingo Aztacameca y Jaltepec
"Teotihuacana"	Combi	De Otumba a Texcoco, San Juan Teotihuacan, Oxtotipac y San Francisco Tlaltica
"97"	Taxi colectivo	Toda la región
"Autobuses Teotihuacanos"	Autobuses	Metro Indios Verdes, Martín Carrera y Ciudad Sahagún
"95"	Combi	San Cristóbal, San Martín y San Juan

Tabla No 13; Tabla síntesis de Rutas de transporte público



3.7 INFRAESTRUCTURA

3.7.1 AGUA POTABLE

En la actualidad en Otumba hay cuatro pozos de agua potable que abastecen a todas las comunidades mediante un sistema de bombeo, y cinco pozos para el riego de los terrenos ejidales cultivables concentrados, éstos en el área de Cuautlancingo y Oxtotipac, teniendo un volumen de abasto de 4.31 metros cúbicos de agua por día.

El agua potable que abastece la cabecera de Otumba proviene directamente de un tanque de almacenamiento de 50,000 litros, que es llevado por medio de una red de tubería troncal.

La zona del Este, que comprende las colonias de San Cosme y la Trinidad son las que más carecen del servicio debido a la mala planeación de la tubería ya que el ramaje no está bien distribuido y es una tubería de 2 pulgadas de diámetro.

Si es necesario impulsar acciones para la perforación de pozos, para evitar el bombeo de agua potable de otras regiones, también es necesario modernizar los equipos existentes, al igual que mantenimiento a los centros de abasto.

3.7.2 ELECTRICIDAD

El abasto de la energía eléctrica en la cabecera municipal de Otumba es por medio de una subestación que se encuentra al sur de la zona. Solo el 96.3% de la población cuenta con este servicio, aunque en ocasiones presenta deficiencias por bajas en la intensidad del alumbrado. El alumbrado público está ausente en zonas rurales y carece de mantenimiento.

3.7.3 DRENAJE Y ALCANTARILLADO

La red está compuesta de forma mixta, en ella se capta agua pluvial y al igual que desechos sanitarios. Toda la red tiene una dirección de Norte a Sur, termina en la barranca del “Soldado”, lo que provoca contaminación ambiental en terrenos cercanos a zonas habitacionales y de cultivo. El 71.8% de la población cuenta con este servicio, la zona que no lo tiene son las colonias localizadas el Este de Otumba.

TIPO DE SERV.	% DE VIVIENDAS CON EL SERVICIO
AGUA	94.7
DRENAJE	71.8
ELECTRICIDAD	96.3

Tabla No 14; Tabla de porcentajes de la población que si reciben el servicio



Imagen No 3; contaminación de barranca el “Soldado”



Imagen No 4; Contaminación de la barranca

3.8 EQUIPAMIENTO URBANO

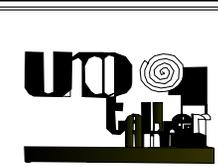
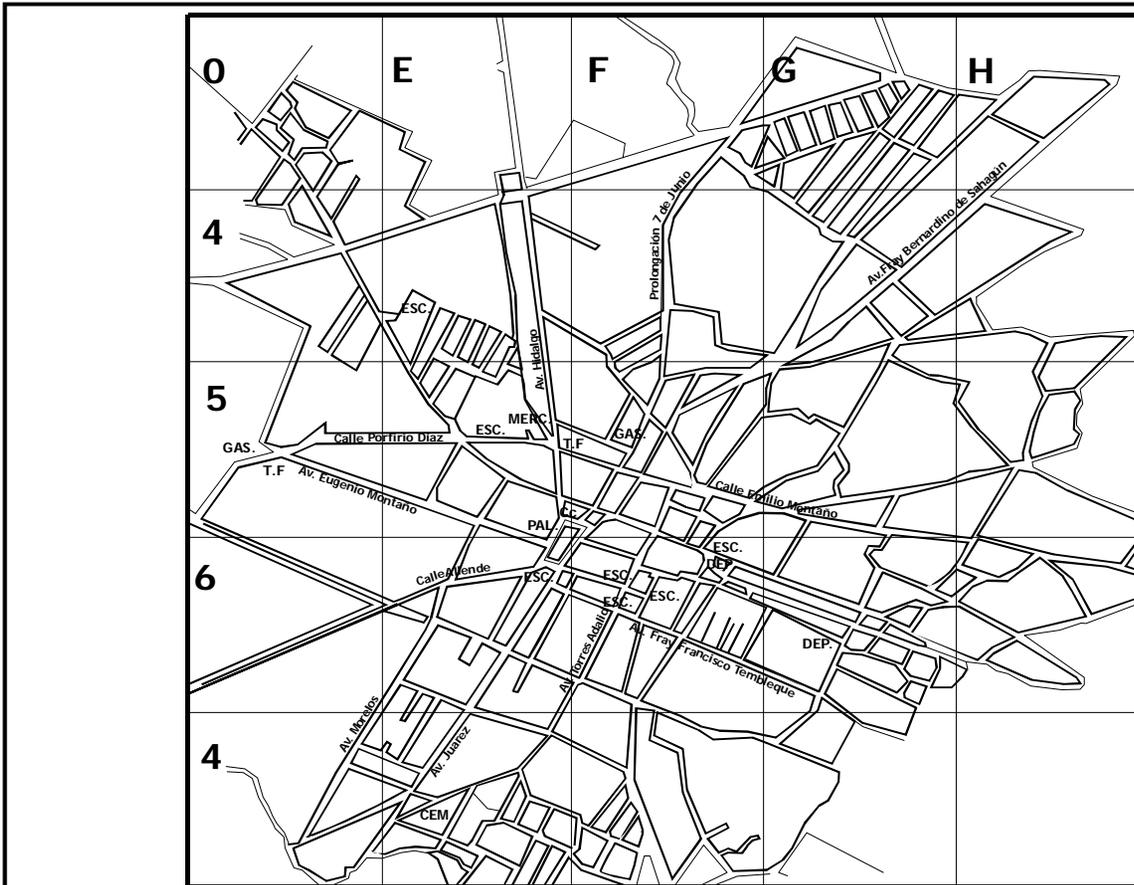
El equipamiento urbano juega un papel muy importante en la consolidación del desarrollo urbano de la zona de estudio, como apoyo a su población y como atractivo para la introducción de servicios y medios de transporte. Para el equipamiento se debe considerar la capacidad de servicio que tendría, su ubicación dentro del uso de suelo y sus relaciones funcionales.

En Otumba se pueden ubicar muy bien los hospitales, escuelas, centros recreativos, etc, (que son parte del equipamiento urbano básico) sin embargo lo que queda en tela de juicio es la calidad de los servicios que éstos prestan y las condiciones físicas en que se encuentran.



Imagen No 5; vista de la iglesia municipal

PLANTA PROCESADORA DE NOPAL TUNERO



- SIMBOLOGIA:**
- ZONA URBANA, 12 HA.
 - Cc CASA DE CULTURA
 - ESC. ESCUELA
 - PAL. PALACIO MUNICIPAL
 - GAS. GASOLINERA
 - DEP. DEPORTIVO
 - CEM. CEMENTERIO
 - T.F. TERMINAL FORÁNEA
 - MERC. FERROCARRIL
- CARRETERA
 - ▨ TRAZA URBANA (EN FORMA DE "PLATO ROTO")
 - VIALIDAD
 - - - DELIMITACIÓN DE LA ZONA DE LA ZONA DE ESTUDIO
 - LÍNEA DEL FERROCARRIL
 - - - RED ELÉCTRICA
 - ▤ CUADRÍCULA CADA 4000 MTS.

PLANO:
EQUIPAMIENTO URBANO



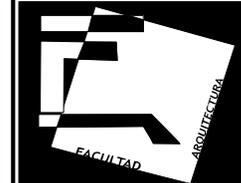
- ALUMNOS:**
- ACEVEDO GARCIA GUILLERMO
 - ALCANTARA MARTINEZ YOALLI
 - CASTRO BRACAMONTES AUGUSTO
 - GARCIA ORDUÑA JUAN
 - SANDOVAL LÓPEZ FERNANDO
 - ZAVALA ZÁRATE LUIS GERMAN

ESCALA: EN METROS

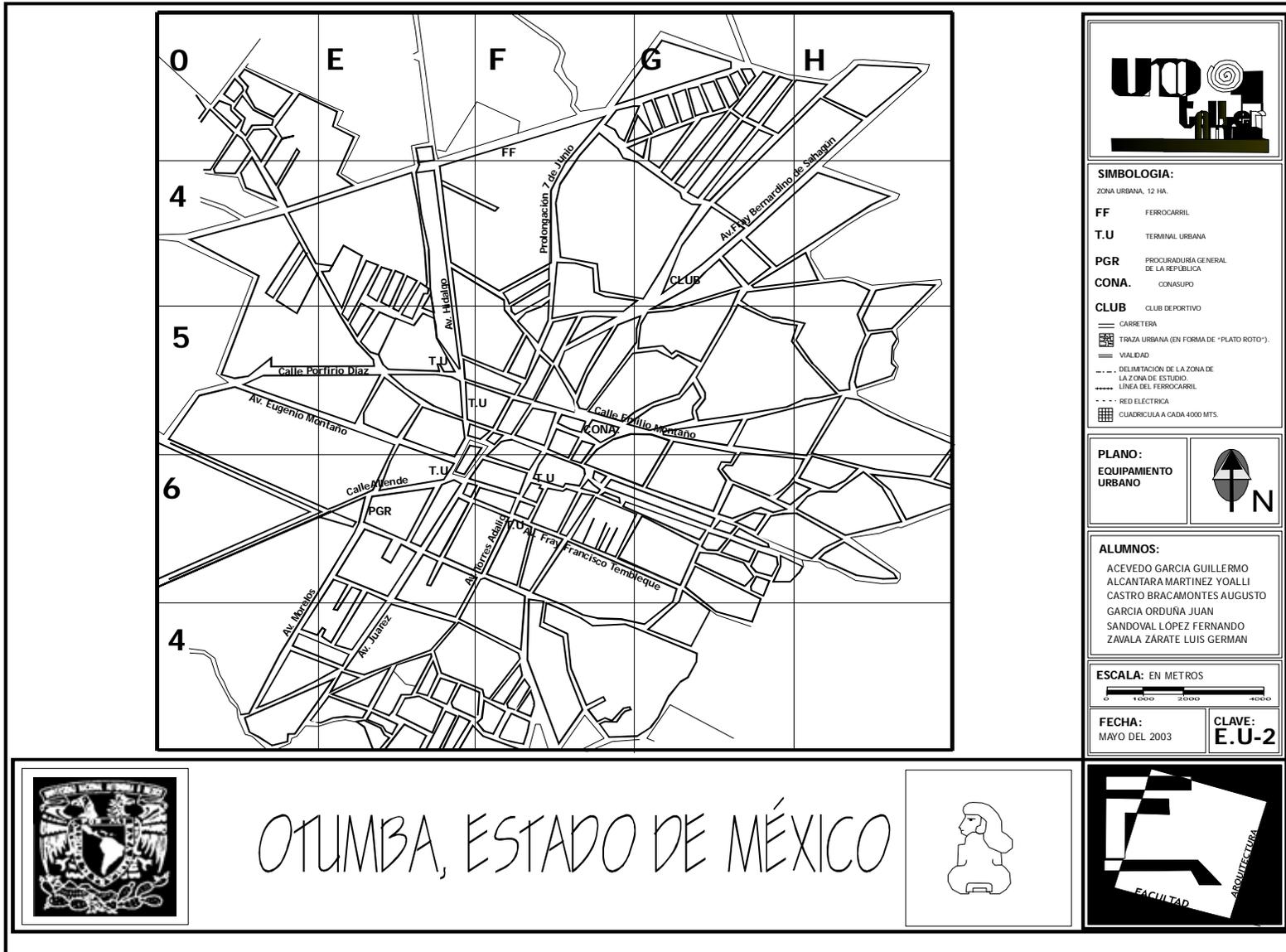
FECHA: MAYO DEL 2003
CLAVE: E.U-1



OTUMBA, ESTADO DE MÉXICO



PLANTA PROCESADORA DE NOPAL TUNERO



OTUMBA, ESTADO DE MÉXICO





3.8.1 VIVIENDA

En el Municipio hay registradas 6203 viviendas habitadas, de las cuales 6199 viviendas son particulares. En cuanto a nuestra zona de estudio hay un total de 1797 viviendas habitadas, con 7945 habitantes.

Los tipos de vivienda que destacan son los multifamiliares de promoción institucional, estas viviendas se encuentran de forma aislada entre si y alejadas de la zona centro. En la actualidad el promedio de ocupantes por vivienda es de 4.6 habitantes siendo en la historia el más alto, ya que en el año de 1995 era de 4.4 hab./vivienda, en el 90 era de 4.9 hab./vivienda.

En los alrededores del centro, por su carácter rural se suscitan los asentamientos irregulares, que en su mayoría son de autoconstrucción y por consecuencia carecen de la tipología predominante y su calidad es deficiente.

En el Municipio existe un programa denominado “Programa de Vivienda Digna” que consiste en el mejoramiento y ampliación de las viviendas, que por lo general son de origen irregular.

A la fecha el fenómeno de crecimiento desordenado continúa presente por los movimientos migratorios hacia la zona Otumba y aunque el número de habitantes va en aumento el problema no se dirige en el déficit de viviendas, sino en la calidad de éstas.

PLANTA PROCESADORA DE NOPAL TUNERO



Imagen No 6; Vivienda rural



Imagen No 7; Vivienda de zona urbana, periférica al centro



Imagen No 8; Vivienda de zona urbana centro

PLANTA PROCESADORA DE NOPAL TUNERO

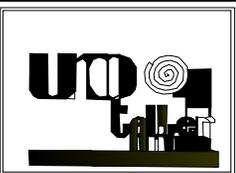
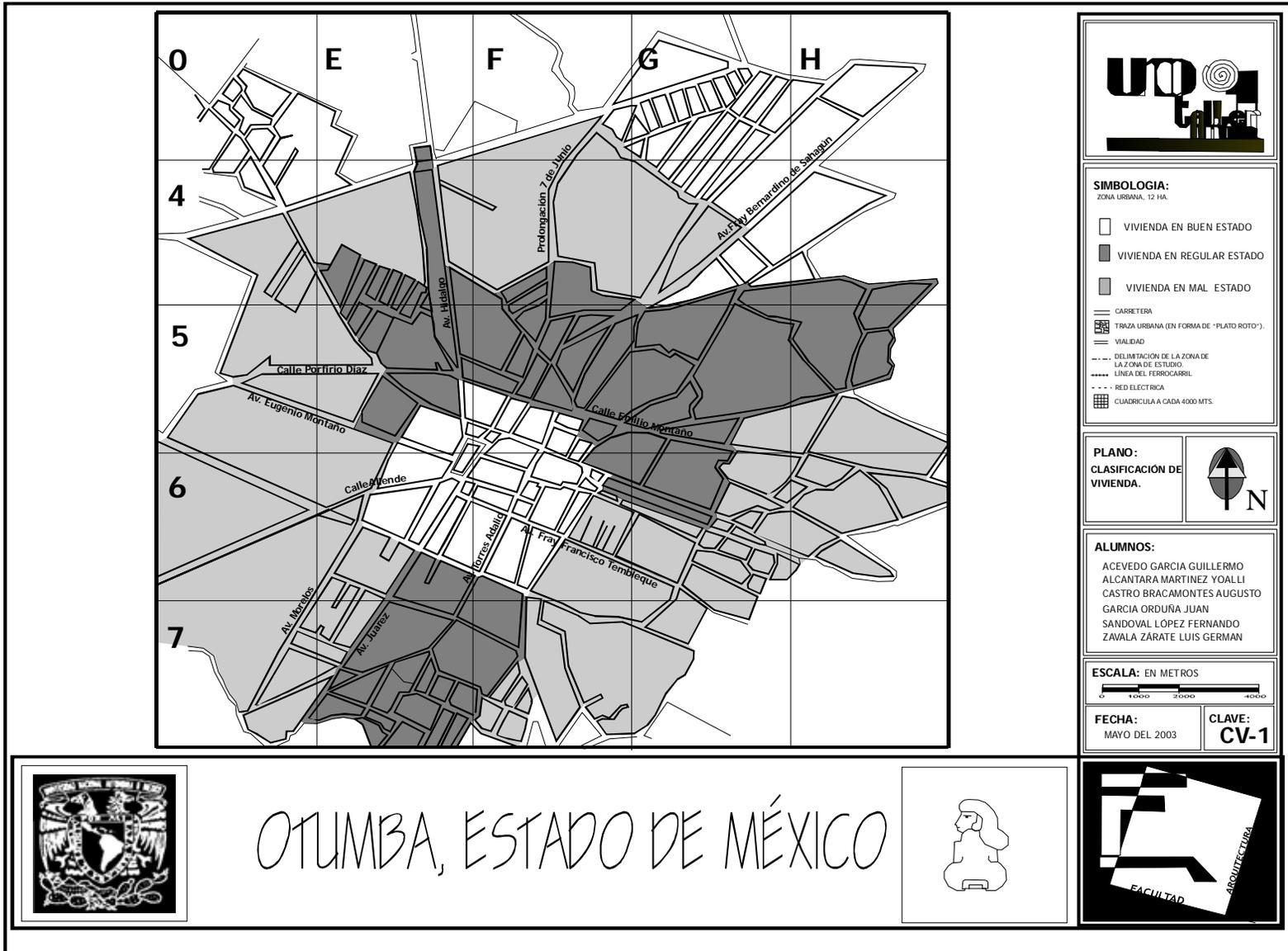


Un factor que influye en el cambio de la calidad de vivienda y que influye también en el contexto urbano, es la introducción de los nuevos sistemas constructivos que no tienen nada que ver con la arquitectura vernácula y que no considera factores climáticos. Este proceso es generado por la llegada de habitantes de las ciudades que pretenden reproducir su estilo de vida ciudadano en un espacio rural, también representa el anhelo, de los pobladores originarios del lugar, por introducirse al nuevo contexto social.



Imagen No 9; tipo de sistema constructivo en la comunidad.

PLANTA PROCESADORA DE NOPAL TUNERO



- SIMBOLOGIA:**
ZONA URBANA, 12 HA.
- VIVIENDA EN BUEN ESTADO
 - VIVIENDA EN REGULAR ESTADO
 - VIVIENDA EN MAL ESTADO
 - CARRETERA
 - TRAZA URBANA (EN FORMA DE "PLATO ROTO")
 - VIALIDAD
 - DELIMITACIÓN DE LA ZONA DE LA ZONA DE ESTUDIO
 - LÍNEA DEL FERROCARRIL
 - RED ELÉCTRICA
 - CUADRICULA A CADA 4000 MTS.

PLANO:
CLASIFICACIÓN DE VIVIENDA.



ALUMNOS:
ACEVEDO GARCIA GUILLERMO
ALCANTARA MARTINEZ YOALLI
CASTRO BRACAMONTES AUGUSTO
GARCIA ORDUÑA JUAN
SANDOVAL LOPEZ FERNANDO
ZAVALA ZÁRATE LUIS GERMAN

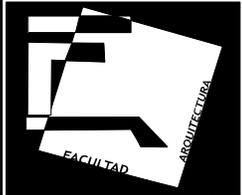
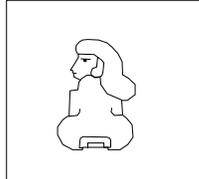
ESCALA: EN METROS

FECHA: MAYO DEL 2003

CLAVE: CV-1



OTUMBA, ESTADO DE MÉXICO





3.8.2 MEDIO AMBIENTE

En la zona de estudio se han generado desequilibrios en el medio físico a causa del abandono de tierras de uso agrícola, ya que al no tener uso se ocupan para tiraderos de basura y de lugar de descarga de drenaje de los nuevos asentamientos urbanos; los drenajes por lo general son a cielo abierto en barrancas, originando proliferación de plagas y focos de enfermedades.

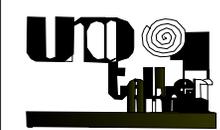
La contaminación del aire es por humo y ruido de los conflictos vehiculares que se presentan en el centro de la zona de estudio.

3.8.3 PROBLEMÁTICA URBANA

Es necesario que en la zona de estudio se plantee la dosificación de servicios conforme a su crecimiento demográfico, pensando en que si se evaden, los costos sociales serían muy elevados, por ejemplo si no se considera la instalación de escuelas, la población podría tener un retroceso en el desarrollo social y económico; el no plantear los servicios para la comunidad puede originar irregularidades en su uso, supliéndolos con los recursos que se tengan a la mano, sin importar consecuencias ambientales o legales.

La ausencia del equipamiento urbano puede evitar la total identificación de los habitantes con el lugar donde viven, ya que tendrían que recurrir a los lugares donde si existen, y esto a su vez evitaría la interacción social.

PLANTA PROCESADORA DE NOPAL TUNERO



SIMBOLOGIA:
ZONA URBANA, 12 HA.

- CONCENTRACIÓN DE SERVICIOS, FALTA DE MOBILIARIO URBANO, Y CONFLICTOS VIALES.
- ABANDONO DE TERRENOS.
- CARENCIA DE INFRAESTRUCTURA Y BAJA CALIDAD DE EL LA.
- CONTAMINACIÓN POR BASURA DE BARRACA Y SUELO.
- CARRETERA
- TRAZA URBANA (EN FORMA DE "PLATO ROTADO").
- VIALIDAD
- DELIMITACIÓN DE LA ZONA DE LA ZONA DE ESTUDIO
- LÍNEA DEL FERROCARRIL
- RED ELÉCTRICA
- CUADRICULA A CADA 4000 MTS.

PLANO:
PROBLEMÁTICA URBANA

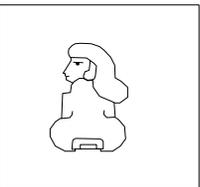
ALUMNOS:
 ACEVEDO GARCIA GUILLERMO
 ALCANTARA MARTINEZ YOALLI
 CASTRO BRACAMONTES AUGUSTO
 GARCIA ORDUÑA JUAN
 SANDOVAL LÓPEZ FERNANDO
 ZAVALA ZÁRATE LUIS GERMAN

ESCALA: EN METROS

FECHA: MAYO DEL 2003
CLAVE: P.U-1



OTUMBA, ESTADO DE MÉXICO



CAPÍTULO IV

PROPUESTAS

CAPÍTULO IV

4.1 ESTRATEGIA DE DESARROLLO

La estrategia de desarrollo va dirigida hacia el aprovechamiento de los insumos con los que cuenta la zona de estudio; debe ser un proceso que de la oportunidad de desarrollo a la comunidad, con objetivos y metas precisas en términos cualitativos y temporales y debe ser también un proceso que involucre la interdisciplinariedad de recursos.

En este sentido se propone el desarrollo de la producción de Nopal Verdura y la floricultura por la rentabilidad en su producción, ya que se cuenta con un terreno con las bondades para su producción y con los recursos humanos capacitados.

Se propone el fomento al intercambio comercial con las comunidades de la micro región, de productos de primera necesidad como maíz, Frijol, cebada, trigo, nopal tunero, nopal verdura, lácteos, etc; bajo el modelo de coordinador de la distribución, comercialización y exportación de los productos generados y transformados en la región. Se lograría una micro economía que beneficie a la cabecera municipal y a los poblados aledaños.

La relación que mantiene Otumba con los poblados de la micro región es de centro de abastos, sin embargo aún persisten las actividades productivas en el ámbito agropecuario, donde los productos que más destacan son:



- Santiago Tolman: Cuenta con rastros de caballos y burros, es comercializador de frutas tropicales
- Cuautlacingo: Tiene producción de floricultura, maíz, nopal, hortalizas y trigo. Tiene una industria de animales de engorda
- Oxtotipac: Tiene relaciones comerciales con Santiago Tolman, con productos como el nopal, hortalizas, maíz y trigo; produce chicharrón e importa piel a Canadá y Estados Unidos.
- Ahuatepec y San Marcos: son poblados de alta producción agrícola en cebada, trigo, arroz, frijol y maguey, de este último procesan el pulque
- Belém: Tiene mucha actividad pecuaria con cría de borregos y chivos.

Estas características se consideran como los insumos de los cuales se puede formular la siguiente estrategia:

“Desarrollo económico a través de la transformación e intercambio de la producción regional”

Las tácticas que se consideran como las herramientas para implementar la estrategia de desarrollo, y se clasifican de la siguiente forma:

- Producción agrícola y transformación regionales
- Creación de núcleos de comercialización y distribución
- Implementación del uso de tecnologías alternativas (como sistemas de riego) para zonas agrícolas
- Ubicación de las zonas de producción y de transformación

PLANTA PROCESADORA DE NOPAL TUNERO



- Educación interdisciplinaria que genere una producción en la investigación del campo
- Fomentar la organización social como alternativa de calidad de vida
- Promoción de créditos de la FONAES, de embajadas y recursos municipales, para el ámbito agropecuario y la transformación

Las tácticas dan pie al planteamiento de los proyectos prioritarios que están dirigidos a contemplar las tácticas dentro de propuestas arquitectónicas, los proyectos son los siguientes:

- Procesadora de Nopal
- Procesadora de Tuna
- Procesadora de Maguey
- Escuela productiva
- Centro comercializador
- Centro Cultural de Desarrollo Comunitario
- Empacadora de productos de la región
- Equipamiento

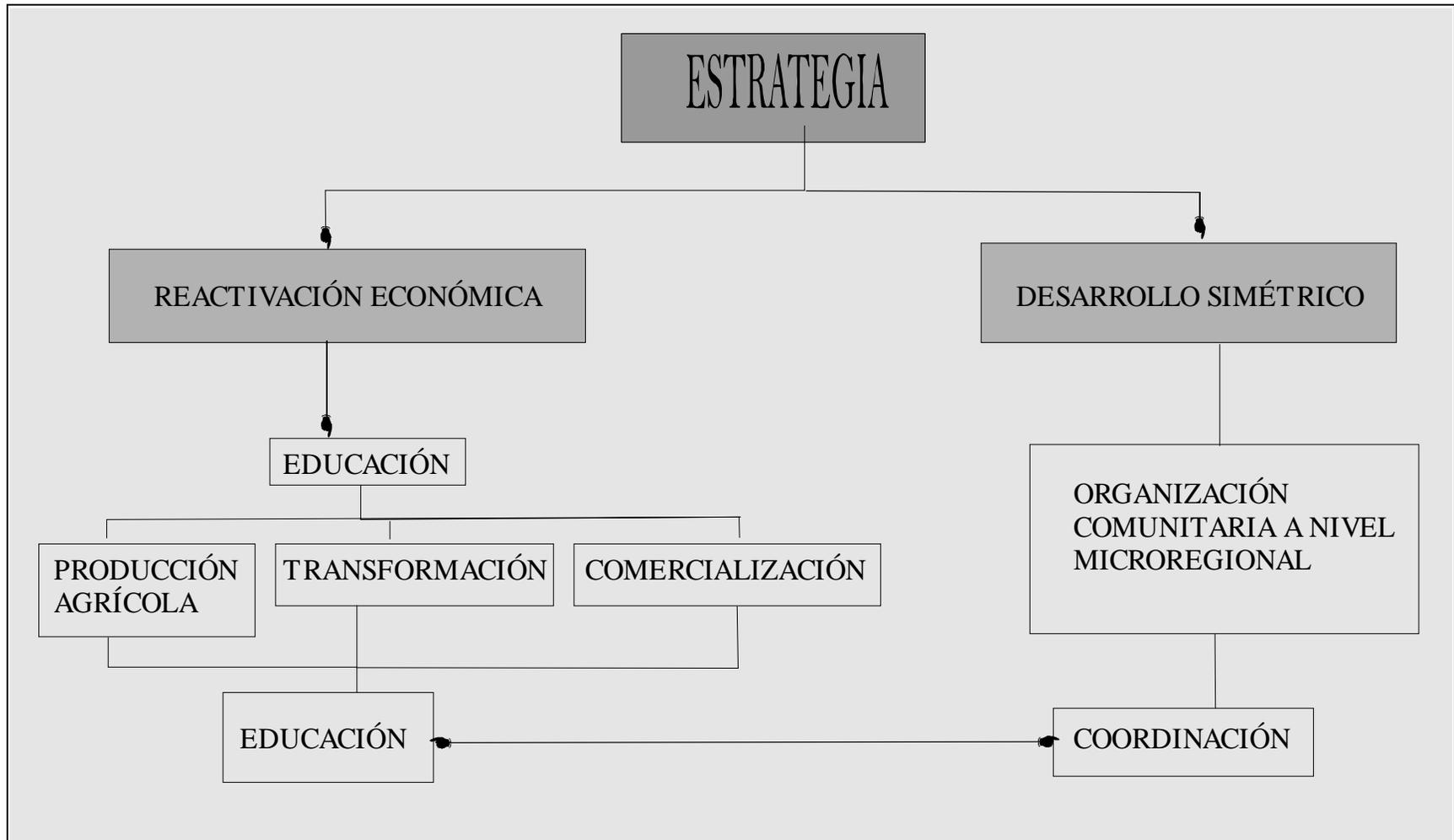


Gráfico No 17; Diagrama de funcionamiento de la Estrategia de Desarrollo

4.2 ESTRUCTURA URBANA PROPUESTA



OTUMBA, ESTADO DE MÉXICO





4.3 PROGRAMAS DE DESARROLLO

PROGRAMA	DESCRIPCIÓN	UBICACIÓN	CORTO PLAZO	MEDIANO PLAZO	LARGO PLAZO	No de Ha APROX.	
IMAGEN URBANA	Dotación de mobiliario Urb. depósitos de basura, luminarias Señalización vehicular, bancas...						
		Zona centro	X			1	
		Zona popular		X		37	
	Remodelación de fachadas, para retomar la tipología tradicional	Zona centro			X		5
		Zona rural				X	37
	Dotación de depósitos de basura e iluminación urbana	Zona centro	X				3
		Zona popular			X		10
		Zona rural				X	6
	Forestación de calles con arriates flores de ornato...	Zona centro	X				1200 ml
		Zona popular	X				2700 ml
		Zona rural			X		2700 ml

Tabla No 15; Tabla de programas para el mejoramiento del poblado ¹

¹ desarrollo urbano, Sistema Normativo de Equipamiento Urbano, Secretaria de Asentamientos Humanos y Obras Publicas, México 1981, 96 Págs.

PLANTA PROCESADORA DE NOPAL TUNERO



Programa Vivienda	DESCRIPCIÓN	UBICACIÓN	CORTO PLAZO	MEDIANO PLAZO	LARGO PLAZO	No de VIENDAS
Lote con Servicios	Dotar de lotes de 90 m2 con servicios al 22% de la pob.	Noreste	X			429
Pie de casa con Servicios	Dotar de lotes de 150 m2 con servicios al 50% de la pob.	Norte y Noreste	X			974
Vivienda terminada Unifamiliar	Dotar de lotes de 300 m2 con pie de casa al 28% de la pob.	Sur y Sureste	X			545
Lote con Servicios	Dotar de lotes de 90m2 con servicios al 22% de la pob.	Noreste		X		243
Pie de casa con Servicios	Dotar de lotes de 150 m2 con pie de casa al 50% de la pob.	Norte y Noreste		X		552
Vivienda terminada Unifamiliar	Dotar de lotes de 300 m2 con pie de casa al 28% de la pob.	Sur y Sureste		X		309
Lote con Servicios	Dotar de lotes de 90m2 con servicios, al 22% de la población.	Noreste		X		314
Pie de casa Con servicios	Dotar de lotes de 150 m2, con pie de casa al 50% de la pob.	Norte y Noreste		X		715
Vivienda terminada Unifamiliar	Dotar de lotes de 300 m2, con pie de casa al 28% de la pob.	Sur y Sureste		X		400

PLANTA PROCESADORA DE NOPAL TUNERO



PROGRAMA	DESCRIPCIÓN	UBICACIÓN	CORTO PLAZO	MEDIANO PLAZO	LARGO PLAZO	No de Ha APROX.
DENSIDADES	Redensificar las zonas habitacionales de clase media	Norte, Sur, Este Oeste	X			
	Densificar la zona hab. De clase alta (55hab/Ha)	Sur y Sureste	X			33.3
	Densificar la zona hab. De clase baja (304hab/Ha)	Noreste	X			4.7
	Densificar la zona hab. De clase media (184hab/Ha)	Norte y Noreste			X	17.8
	Densificar la zona hab. De clase alta (304hab/Ha)	Sur y Sureste			X	33.3
	Densificar la zona hab. De clase baja (304hab/Ha)	Noreste			X	4.7
	Densificar la zona hab. De clase alta (55hab/Ha)	Sur y Sureste				33.3
	Densificar la zona hab. De clase media (184hab/Ha)	Norte y Noreste			X	17.8
	Densificar la zona hab. De clase baja (304hab/Ha)	Noreste			X	4.7

PLANTA PROCESADORA DE NOPAL TUNERO



PROGRAMA	DESCRIPCIÓN	UBICACIÓN	CORTO PLAZO	MEDIANO PLAZO	LARGO PLAZO
Cambio de tubería	Cambio de tubería de drenaje y agua potable	Noreste y Sureste	X		
Dotar de tubería	Dotación de tubería de drenaje y agua potable antes de densificar	Sur y Sureste	X	X	
Dotar de tubería	Dotación de tubería de drenaje y agua potable antes de densificar	Norte y Noreste	X	X	
Dotar de tubería	Dotación de tubería de drenaje y agua potable antes de densificar	Noreste	X	X	
Dotar de energía eléctrica	Dotar de alumbrado público antes de densificar	Sur y Sureste	X	X	
Dotar de energía eléctrica	Dotar de alumbrado público antes de densificar	Norte y Noreste	X	X	
Dotar de energía eléctrica	Dotar de alumbrado público antes de densificar	Noreste	X	X	

PLANTA PROCESADORA DE NOPAL TUNERO

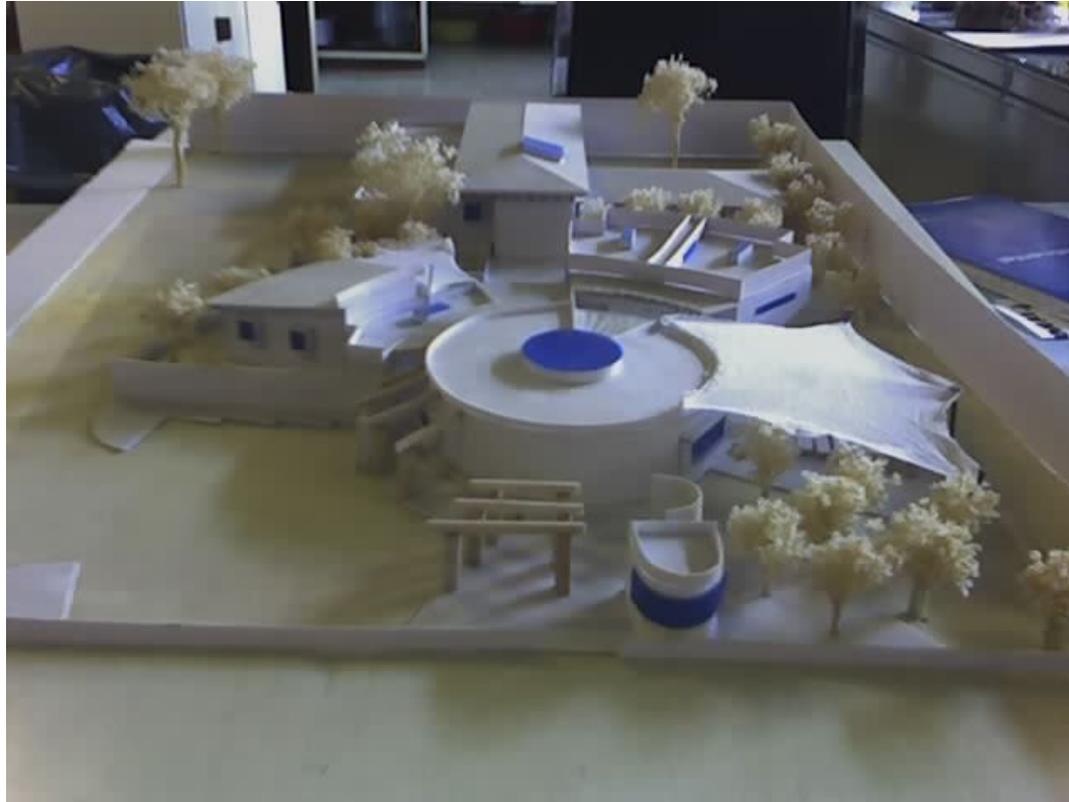


PROGRAMA	DESCRIPCIÓN	UBICACIÓN	CORTO PLAZO	MEDIANO PLAZO	LARGO PLAZO	No de Ha APROX.
USO DE SUELO	Cambio de usos de suelo agrícola a habitacional de la zona oriente	Zona de Estudio	X			167.4
	Cambio de usos de suelo en la zona poniente, de industrial a Agroindustrial	Noreste Suroeste		X		80
	Ubicación de zona de amortiguamiento, de áreas recreativas y agrícolas	Noreste Sureste y Suroeste			X	120
MEDIO AMBIENTE	Saneamiento de las orillas de la ciudad, barrancas y basureros	Suroeste de la zona de estudio	X			600 ml
	Reforestación de las zonas de parques y vialidades	Zona centro y Oriente		X		96 16
	Dar uso a terrenos agrícolas abandonados, Interrumpir las descargas sanitarias en barrancas, y reforestación	Terrenos agrícolas y barrancas			X	136

CAPÍTULO V

EL PROYECTO

PLANTA PROCESADORA DE NOPAL TUNERO



DEFINICIÓN DEL OBJETO DE ESTUDIO

5.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Como ya se ha mencionado, el Modo de Producción Capitalista en su fase Neoliberal, ha determinado que el país establezca políticas comerciales de intercambio con los países de América del Norte que no favorecen al campo mexicano lo que hace que éste entre en crisis.

Esta crisis inició en 1965 por dejar de tener una producción que alcanzara los niveles de autosuficiencia y se ha agudizado aún más con el Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN, 1994), ya que en él se plantean políticas comerciales que suspenden aranceles aduanales hacia otros países y los subsidios a las actividades agropecuarias Nacionales, dejando en gran desventaja a los productores nacionales con los extranjeros.

Las repercusiones de la crisis del campo nacional en el desarrollo económico y social del país, han sido el aumento de la migración de los trabajadores rurales a las grandes ciudades que concentran servicios y fuentes de empleo, y la explotación de los lugares con riquezas naturales transformándose en centros industriales concentradores de servicios.

El Modo de Producción Capitalista, que evidentemente es el que impera en Otumba y en todo el país, donde una minoría llamada Burguesía son los dueños de los medios de producción, y un sector mayoritario, vende su fuerza de trabajo como mercancía, lo que permite la explotación traducida en plusvalía, creciendo aún más la división social del trabajo generando la llamada lucha de clases, donde un grupo social se apropia del trabajo del otro a causa del lugar diferente que ocupan en la estructura económica.

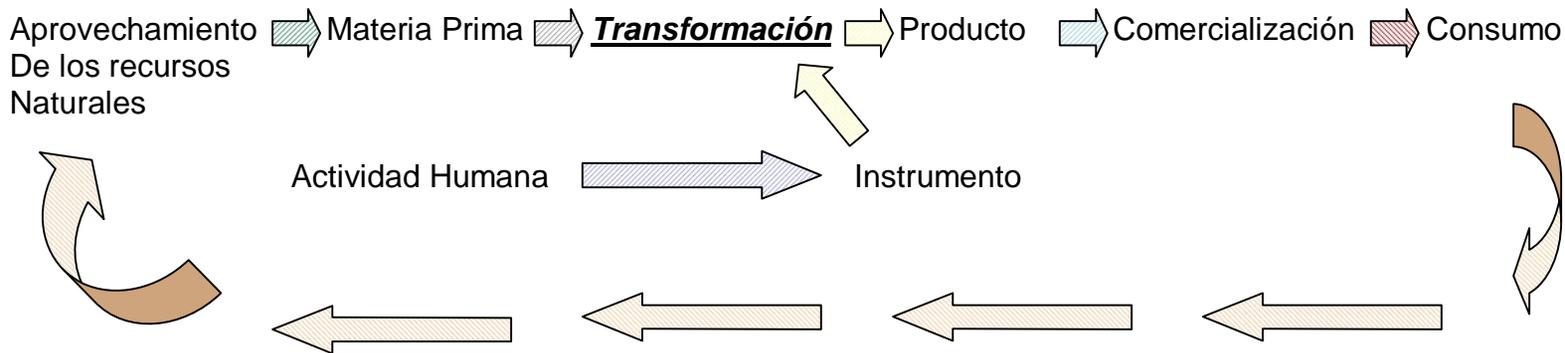
Si se considera que el proceso de trabajo¹ es la base que constituye el logro de un desarrollo económico-social, entendiendo que: "Todo proceso de transformación de un objeto, sea éste natural o trabajado, en un producto determinado, donde sea una transformación efectuada por una actividad humana utilizando instrumentos de trabajo"², se comprenderá que en Otumba no se completa este proceso debido a lo que se indica en el siguiente diagrama:

¹ Ver diagrama 1.1

² Seminario de profesores Taller UNO. Por la construcción de una teoría de la Historia de la Arquitectura.

DIAGRAMA 1.1

Ciclo productivo – proceso de trabajo



Analizando el diagrama 1.1 donde se muestra el ciclo productivo en función con lo que se cuenta en Otumba, por una parte se cuenta con el objeto o la materia prima (donde principalmente se distingue por la producción de nopal tunero, nopal verdura y maguey, debido a las condiciones climáticas del lugar, donde se presenta un clima árido y semiárido) pero que es de temporal, y no se cuenta con asesoramiento a los campesinos sobre cómo obtener una mejor producción y el combate a las plagas; se cuenta también con la actividad humana (donde es un municipio que aún cuenta con un porcentaje considerable de población que se dedica a las actividades primarias. 22%) y con la comercialización (aunque se reforzará mucho más con el Centro Comercializador de Productos de la Región, que es una de las propuestas de nuestra Estrategia de Desarrollo).

Es aquí en el segundo término del proceso de trabajo que se refiere a la transformación del objeto o de la materia prima (lo que permite aumentar el valor agregado que es igual a la fuerza de trabajo) y los instrumentos, donde ésta parte es la que no se realiza en Otumba a causa de los intereses del Estado, ya que no se promueve la industrialización de los productos, lo que origina que los artículos de consumo sean objeto de la compra-venta, y por tanto sean sometidos a la ley de la oferta y la demanda.

PLANTA PROCESADORA DE NOPAL TUNERO



Para lograr que se lleve a cabo un Desarrollo Económico-Social y cultural en una sociedad, es necesario que se establezcan las “Relaciones de Colaboración Recíproca”³ y se pueda completar de manera adecuada el proceso de trabajo y así poder construir una sociedad donde ella misma sea la dueña de Los Medios de Producción.

¹² Cuando existe la propiedad social de Los Medios de Producción y cuando ningún sector de la sociedad vive de la explotación de otro sector de la población.



5.2 PLANTEAMIENTO TEÓRICO CONCEPTUAL

En décadas anteriores las sociedades establecían diversas formas de relación donde los objetos de consumo eran producto de su producción y ellos mismos se encargaban de promoverlo. Sin embargo éstas formas de organización han ido desapareciendo con el Modo de Producción Capitalista.

Dentro de éste sistema se desarrollan dos partes esenciales para que se de el funcionamiento del Capitalismo, que es la relación explotador – explotado. Por una lado se encuentra la Burguesía, donde son una minoría, son quienes poseen el poder económico y político y consecuentemente son los dueños de los Medios de Producción, y del otro lado, el proletariado queda en el papel de explotado, quienes son libres vendedores de su fuerza de trabajo.

Ésta fuerza de trabajo formada por la mayoría de la población, no encuentra fuentes de empleo que sean bien remuneradas económicamente ya que como establece Marx: “Existe un gran ejército de reserva industrial” que se encuentra esperando para ocupar un lugar dentro de alguna industria, lo que obliga a que el obrero tenga que aceptar el bajo sueldo que se le ofrece a cambio de intensas horas de trabajo.

Debido a éstas condiciones del Modo de Producción Capitalista, es que se originan las grandes concentraciones del “ejército de reserva industrial” en las grandes ciudades del país como Guadalajara y el Distrito Federal. Particularmente en ésta última y en la Zona Metropolitana⁴, donde habitantes de diferentes estados del país, forman migraciones de trabajadores indígenas principalmente, insertándose la mayoría en el área de la construcción.

Ante esta situación de migración es posible distinguir dos fases en términos de sus efectos regionales. La fuerza de trabajo es reclutada básicamente de dos fases: a) Mano de obra proveniente de alguna ciudad cercana y que esté bien comunicada; b) Mano de obra proveniente de zonas agrícolas, es decir campesinos, donde se presenta el efecto de desintegración económica y social campesina, y también sufren de racismo y de sobre explotación. La segunda fase consiste en afianzar la primera y cuando esto sucede se presentan otros fenómenos. Uno es que otras ciudades van dinamizando su proceso industrial convirtiéndose en polos de desarrollo creando otras alternativas de encontrar empleo.

⁴ En la década del 70´, donde se registra un incremento poblacional casi ocho veces mayor que el de la región noroeste. Lectura: “Importancia y características de las migraciones internas a la Ciudad de México”.

Como conclusión teórica, se puede decir que las migraciones a las grandes ciudades o polos de desarrollo, donde existen fuentes de empleo, se componen de grupos indígenas. Esto se debe en su totalidad al Modo de producción capitalista en su fase neoliberal, que trae consigo una serie de políticas comerciales (como por ejemplo TLCAN y el Plan Puebla Panamá) que obligan al país a participar en dichos tratados, lo que crea una situación de dependencia financiera que no favorecen al sector agrícola nacional, ya que resulta imposible competir con países que cuentan con un alto desarrollo tecnológico como maquinaria especializada y técnicas de cultivo para obtener grandes volúmenes de producción. Nuestros productores mexicanos se ven en completa desventaja ante esta situación, aunado al consentimiento en cuestión de desgravamiento a las importaciones que otorga el Gobierno, haciendo que se reduzcan los subsidios de nuestro sector agrícola.

5.3 OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

A partir de Lograr el Desarrollo Económico de la población de Otumba, dar alternativas para la construcción de una sociedad equitativa y así poder generar empleos enfocados en el sector de la transformación con el impulso de las relaciones de cooperación recíproca.

OBJETIVOS PARTICULARES

- Creación de una Cooperativa para llevar a cabo el proyecto de la “Planta Procesadora de Nopal Tunero”
- Aprovechar la producción del nopal tunero a través de la creación de una industria procesadora.
- Crear un espacio de exhibición y difusión acerca de las características nutritivas de la tuna.
- Promover su industrialización, ya que de ella se obtienen muchos derivados entre los que sobresalen: el aceite comestible, jugo, vino, mermelada, queso, entre otros.
- Evitar el intermediarismo en su proceso comercial.
- Mejorar la capacidad productiva para generar excedentes y fomentar su exportación a mercados de consumo que tienen buena aceptación, tal es el caso de los Estados Unidos, donde habitan muchos mexicanos.
- Dar asesoramiento técnico a los agricultores a través de una enseñanza teórica (en la “Escuela Productiva” que es otro de nuestros proyectos) y que posteriormente se lleve a la práctica.

- Desarrollar una propuesta que permita generar recursos para invertir en los sectores más importantes, como lo es la educación, la salud y la cultura y permita un desarrollo integral.

5.4 JUSTIFICACIÓN

POR MAGNITUD. Con la creación de la Planta Procesadora de Nopal Tunero, se estará atendiendo uno de los puntos esenciales para que se complete el proceso de trabajo, que es el de la transformación del objeto o materia prima, y que actualmente se cuenta con una superficie sembrada de 2,588 Ha. obteniendo un rendimiento de 25,880 toneladas anuales, donde no son aprovechadas para éste uso. Dentro de la Planta Procesadora se estarían creando cerca de 60 empleos, lo que corresponde a un 0.01% de la población que actualmente se encuentra desempleada (el 52.44%) y dado que se trata de productos transformados, se generarían mejores ganancias para la población.

POR TRASCENDENCIA. Al contar con la Planta Procesadora de Nopal Tunero se tendrá una alternativa de empleo para la sociedad donde el trabajador sea remunerado económicamente, lo que permitiría que los padres tengan el sustento para que los menores de edad continúen con su educación. Además con la promoción de los productos derivados del Nopal Tunero, se tendrían productos de consumo que presentan un alto valor nutritivo que si bien no frenaría totalmente el problema de desnutrición infantil (lo que origina que en Otumba se tenga un alto índice de mortandad infantil casi un 25%), sí contribuiría de alguna manera el consumo de éstos productos, y podría ser un Modelo alternativo para las otras comunidades que se encuentra dentro de la zona de estudio.

POR VULNERABILIDAD. Dentro de los problemas principales a los que se enfrenta la creación de la Planta Procesadora de Nopal Tunero son: La falta de organización de la sociedad, la falta de inversión hacia éste sector por parte de las autoridades, las bajas temperaturas que se llegan a presentar, la falta de difusión cultural lo que hace que se recaiga en el desinterés y la ignorancia sobre productos transformados y la competencia de grandes industrias como TUNAMEX.

PLANTA PROCESADORA DE NOPAL TUNERO



POR FACTIBILIDAD. ASPECTOS DE MERCADO

Introducción.

Al fruto del Nopal Tunero, de la familia de las cactáceas, se le denomina genéricamente *Opuntia* spp, y cuenta con más de 25 mil años de existencia donde ayudó a los primeros pobladores de América a subsistir, proporcionándoles alimento, medicinas y forrajes para animales silvestres y domesticados convirtiéndose así en un producto de gran tradición en nuestro país, pues ha estado presente desde el jeroglífico de Tenochtitlán.

México ocupa el primer lugar mundial como productor de Nopal Tunero con aproximadamente 60,000 Ha. donde se involucran cerca de 20,300 productores de tuna, es decir que significa un 79.4% de la producción mundial, seguido por Italia con un 12.2%, Sudáfrica con un 3.7%, Chile con 2.0% y otros con 2.8%.

El Nopal Tunero se cultiva principalmente en las zonas áridas y semiáridas del altiplano donde como frutal ocupa el quinto lugar por superficie. Cabe señalar que existen tres zonas productoras constituidas por nueve estados productores de Nopal Tunero los cuales son:

ZONA	ESTADO
Sur	Puebla y Oaxaca
Centro	Hidalgo y Estado de México
Centro-Norte	Zacatecas, San Luis Potosí, Jalisco, Guanajuato y Aguascalientes.

De acuerdo con las cifras del Sistema de Información Estadística Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), de SAGARPA durante el periodo 1990-1999 se produjeron poco más de 2 millones de toneladas de tuna donde el estado que más porcentaje alcanza es el Estado de México con un 42.3%, seguido por Zacatecas con el 30.9%, Hidalgo el 8.1%, Puebla con 7.5%, San Luis Potosí con 5% y el 6.2% restante lo ocupan otros estados.

PLANTA PROCESADORA DE NOPAL TUNERO



Producción de Tuna Mexicana 1990-1999

ESTADO	TONELADAS
México	909,585
Zacatecas	664,457
Hidalgo	173,826
Puebla	160,581
San Luis Potosí	106,962
Otros	133,277

Fuente: SIAP, SAGARPA

En los últimos años se ha registrado un aumento en el consumo per cápita de 3kg anuales por persona. Esto aún cuando en 1998 se tuvo una caída drástica cuando bajó la producción en un 45% con respecto a la que se obtuvo en 1997 aunque en el año de 1999 se recuperó considerablemente.

Consumo Nacional de Tuna

AÑO	PRODUCCIÓN (Tons.)	CONSUMO (Tons.)
1996	293,337	288,805
1997	311,990	305,487
1998	172,190	171,529
1999	262,620	261,475
2000	246,091	245,012

EXPORTACIONES

Según cifras del Sistema de Información Comercial Mexicano de la Secretaría de Economía, durante el periodo 1998-2001 entre enero y junio, se exportaron 3,374 Ton. de tuna, siendo el mercado principal Estados Unidos con un 39.5%, Bélgica 26.9%, España 8.6%, Alemania 7.8% y Holanda 5.3%.

PLANTA PROCESADORA DE NOPAL TUNERO



Exportaciones de Tuna Mexicana 1998-2001 (enero-junio)

PAÍSES	TONELADAS
Estados Unidos	1,331
Bélgica	909
España	289
Alemania	265
Holanda	178
Otros	398

Con relación a los bloques de comercio mundiales, el país exportó el 48.6% de Tuna Mexicana a países de la Unión Europea (Bélgica, España, Alemania y Holanda principalmente), el 39.6% a los países de América del Norte (Estados Unidos y Canadá) y el 11.8% a otras naciones.

Principales destinos de la exportación de Tuna Mexicana. 1998-2001 (enero-junio).

DESTINO	PORCENTAJES %
TLCAN	39.6
TLCUEM	48.6
OTROS	11.8

Con la desgravación arancelaria bajo el Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) las exportaciones de Tuna a Estados Unidos y Canadá, actualmente están exentas del pago de arancel, pues a partir de que entró en vigor el tratado, la tasa arancelaria aplicada por los Estados Unidos fue disminuyendo pasando de un arancel del 2.72% en 1994, a una tasa cero a partir de 1998. Mientras que desde antes de la entrada en vigor del tratado, Canadá no cobraba arancel del producto mexicano.



Desgravación arancelaria de la Tuna Mexicana en el TLCAN

AÑO	ESTADOS UNIDOS	CANADÁ
1994	2.72%	0%
1995	2.04%	0%
1996	1.36%	0%
1997	0.68%	0%
1998	0%	0%
1999	0%	0%
2000	0%	0%
2001	0%	0%

Como se ha observado la Tuna ha registrado tener una buena aceptación en el mercado mundial debido a los tratados comerciales establecidos por el país, sin embargo, el aumento poblacional exige que se tenga una producción más elevada y de mejor calidad para poder dar abasto. A pesar de que se cuenta con Instituciones especializadas (como INIFAP o la Universidad de Chapingo) en realizar estudios sobre cómo lograr buenos resultados, no se dan asesorías al campesino sobre cómo obtener una producción con esas condiciones lo que hace evidente la falta de atención hacia éste sector.

SU TRANSFORMACIÓN

Otumba cuenta con una superficie sembrada de 2588 Ha. de Nopal Tunero siendo el producto que ocupa la mayor superficie, obteniendo un rendimiento de 25880 Ton. Sin embargo su industrialización no se lleva a cabo debido a que no se cuenta con alguna industria que efectúe el proceso.

De la Tuna se pueden aprovechar las siguientes partes:

La semilla. De donde se puede obtener aceite comestible. Donde el promedio de aceite que se obtiene de la semilla es de un 12% cuyo porcentaje es elevado comparado con otros, por ejemplo el maíz cuyo porcentaje es de tan solo 4%.

La cáscara. Se utiliza pelada o se obtiene harina para la elaboración de forrajes.



El fruto. Existe una gran variedad de productos que se pueden obtener, tales como la elaboración de jugos, miel, melcocha, mermeladas y quesos, así como base para la elaboración de refrescos y licores.

PRODUCCIÓN EN OTUMBA

ANÁLISIS DE PRODUCCIÓN EN OTUMBA							
Población	Producción	Toneladas	Consumo per cápita anual (Kg.)	Consumo al mes (Kg.)	Demanda anual (Kg.)	Excedente anual (Kg.)	Excedente anual Toneladas
29,097	Nopal Tunero	25,880	3	0.25	87291	25792709	25792.709

Tabla 2.1

Al analizar la tabla 2.1 de producción de Otumba, es evidente que existe una sobreproducción que alcanza fácilmente cubrir a la demanda anual a nivel regional que es de 87 Toneladas, donde es posible aprovechar un porcentaje del excedente que se presenta para fomentar la Industrialización del producto y promover su comercialización y distribución a través del Centro Comercializador.

PLANTA PROCESADORA DE NOPAL TUNERO



PRECIOS Y ANÁLISIS DE LA DEMANDA EN OTUMBA

Costo de producción del cultivo del Nopal Tunero. 5Ha.

ACTIVIDAD	PUEBLA*	ESTADO DE MÉXICO**	ZACATECAS***
Preparación del terreno	\$730.00	\$0.00	\$0.00
Siembra	\$4,000.00	\$0.00	\$0.00
Fertilización	\$890.00	\$1,690.00	\$1,579.80
Labores Culturales	\$800.00	\$2,940.00	\$2,940.00
Riego	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Control de plagas	\$660.00	\$1,300.00	\$284.00
Cosecha	\$7,800.00	\$5,700.00	\$2,600.00
Total	\$14,880.00	\$10,920.00	\$6,845.40

Distrito de Desarrollo Rural-DDR-006, Tecamachalco, Puebla.** DDR 074, Zumpango, Estado de México.*** DDR 085, Ojo Caliente, Zacatecas.

Considerando que el costo de producción de 5 Ha. que se maneja en el Estado de México es de \$10,920.00 pesos, se tiene lo siguiente:

Costo x Ha.	Precio venta central de Abasto (kg.)	Precio venta al público (kg.)	Contenido en caja (Kg.)	Ha. Totales	Costo Total por producción
\$10,920.00	\$5.00	\$10.00	28	2588	\$28,260,960.00

Tabla 2.2

El precio que se obtiene en la tabla 2.2 es utópico ya que aunque se han otorgado algunos créditos para la producción, no son suficientes para obtener una producción que de verdad garantice excelentes resultados y por consiguiente, mejores ganancias.

PLANTA PROCESADORA DE NOPAL TUNERO



Precios en épocas de mayor oferta		
Costo por caja en central de abasto D.F.	Precio venta en mercados del D.F. (1kg)	Contenido en caja (Kg.)
\$10.00	\$5.00	28 a 30

Tabla 2.3

Con la tabla 2.3, se puede apreciar que la caída es drástica en el precio de la tuna, sin embargo en algunas épocas se llegan a obtener excelentes precios por caja que van desde \$50.00 hasta \$70.00 y el precio que se pagan en algunos mercados del D.F. llega a alcanzar los \$10.00 pesos el kilogramo. Sin embargo el precio por caja se sigue considerando bajo, ya que en algunos estados como de Puebla (por tener una producción temprana en comparación con el resto del país) se llega a pagar hasta \$170.00 pesos por caja con 28kg de tuna.

Análisis de producción					
Población	No. De cajas necesarias para atender la demanda (30kg)	Precio que paga la central de abasto por 2,910 cajas	No. De Ha. que se pueden atender con el monto total \$29,100.00 (Ha.)	Rendimiento considerando el precio de \$10,920.00 (Ton. x Ha.)	Total de toneladas obtenidas (Ton.)
29,097	2,910	\$29,100.00	2.6648	10 a 20	26.6 a 53.2

Tabla 2.4

PLANTA PROCESADORA DE NOPAL TUNERO



Con la tabla 2.4, se puede ver que si se toma el precio más bajo que paga la central de abasto del D.F. por caja (\$10.00) se pueden cosechar 2.66 Ha. obteniendo un rendimiento bueno que va desde 26 Ton. hasta 53 Ton., Ahora, si se considera un precio medio que va desde los \$60.00 pesos por caja se tiene lo siguiente:

Análisis de producción					
Población	No. De cajas necesarias para atender la demanda (30kg)	Precio que paga la central de abasto por 2,910 cajas	No. De Ha. que se pueden atender con el monto total (Ha.)	Rendimiento considerando el precio de \$10,920.00 (Ton. x Ha.)	Total de toneladas obtenidas (Ton.)
29,097	2,910	\$174,600.00	15.9890	10 a 20	159.8 a 319.7

Tabla 2.5

En la tabla 2.5, se puede ver que el rendimiento obtenido es exitoso, ya que se incrementa hasta un 200% el volumen de toneladas, lo que significa que la producción, además de atender la demanda anual, se obtendría una Tuna de excelente calidad no solo para consumirse como fruta fresca, sino también para llevar a cabo el proceso Industrial donde los productos que se proponen (Aceite Comestible de Tuna, la Miel, y el Queso de Tuna.) tienen buena aceptación en los mercados.

ESTRATEGIA DE PROMOCIÓN

Lo que se pretende para llevar a cabo la Estrategia de Promoción es contar con un espacio dentro de la “Planta Procesadora de Nopal Tunero” donde se pueda promover la difusión cultural acerca de los beneficios con los que cuenta la Tuna, además de que se contará con el apoyo del Centro Comercializador y que será el encargado principal de difundir y promover los productos a través de diferentes medios, como por ejemplo la realización de ferias que resultan ser de agrado y tradicionales en Otumba, y así exponer los productos Industrializados.



5.5 ESTUDIO DE LOS ASPECTOS TÉCNICOS

La producción en Otumba es de 25,880 Ton. anuales, donde se propone que de esa producción se aproveche un porcentaje del 3% que corresponde a la demanda anual de acuerdo al consumo per cápita que es de 3kg al año, donde el excedente, se propone para realizar la transformación de la Tuna. Ver tabla 1.1.

ANÁLISIS DE PRODUCCIÓN DIARIA							
Producción total anual (Ton.)	Producción total anual (Kg.)	Días	Producción Diaria (Ton.)	Demanda anual como fruta fresca (Kg.)	Producción Diaria Aproximada Como fruta Fresca (Kg.)	Producción que se puede destinar a la transformación (Kg.)	Producción propuesta a procesar en la planta (Ton)
25,880	2580000	365	70.90411	87291	239.1534	70664.95616	7

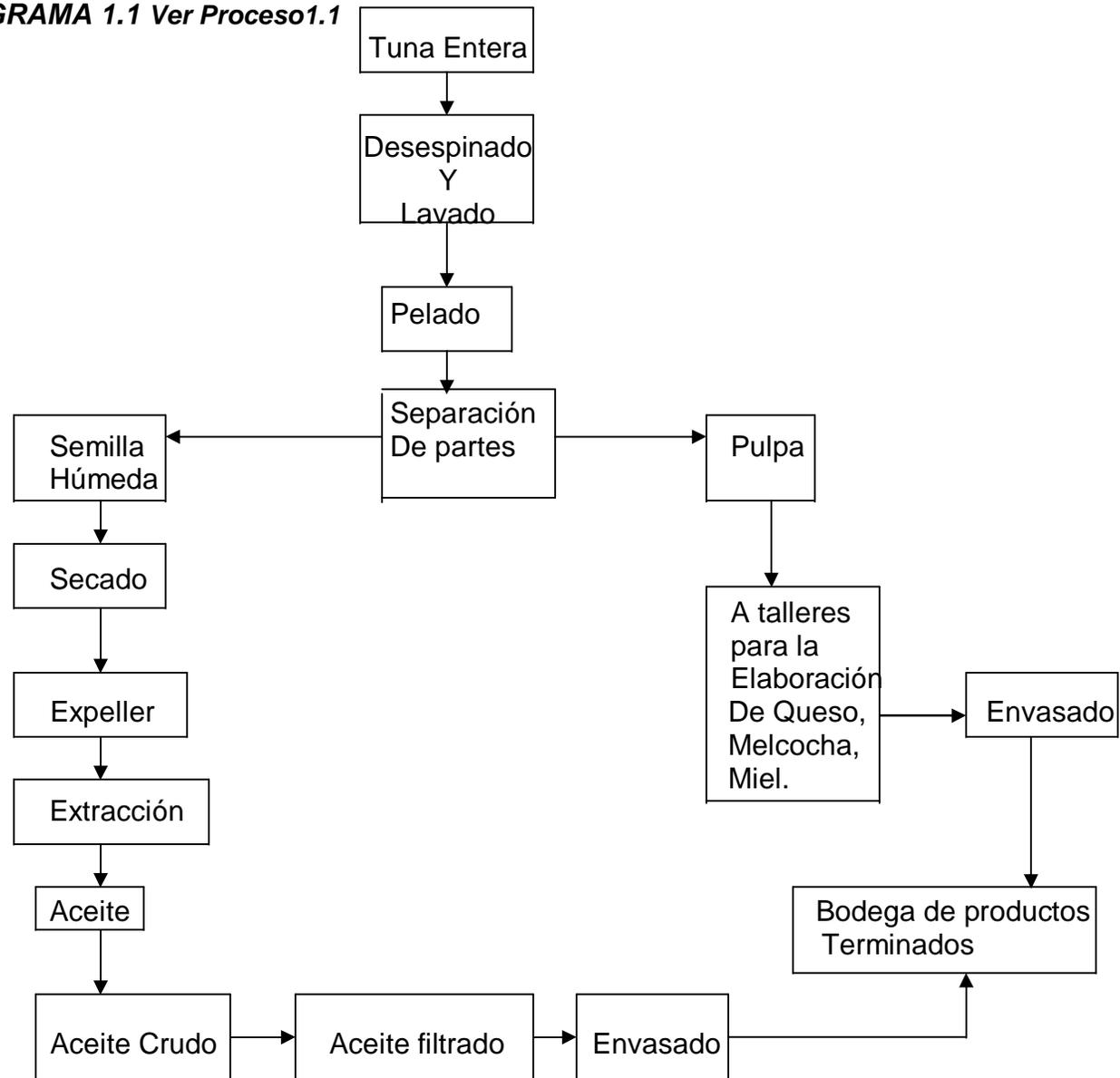
Tabla 1.1

Como se puede observar en la Tabla 1.1 se respeta la producción diaria destinada para el consumo de Tuna como fruta fresca donde se pretende procesar 7 Ton. diarias en dos turnos.

JUSTIFICACIÓN DE TONELADAS A PROCESAR.

La justificación se sustenta en la producción diaria que se tiene en Otumba, donde resulta imposible procesar más de las 70 Ton. destinadas para ese fin, es por tal razón que se pretende procesar 7 Ton. diarias como introducción al mercado para llevarlo a promoción y poco a poco ir generando la aceptación de los productos procesados.

PROCESO GENERAL. DIAGRAMA 1.1 Ver Proceso1.1



PROCESO 1.1

La Tuna llega al andén de descarga donde se recibe en cajas de cartón o de rejas de madera con capacidad de 230 a 240 tunas con un promedio de 28kg./por caja (se propone que las cajas no sobrepasen los 30kg por caja, para que la tuna no se apriete) para posteriormente hacer la descarga y llevarla en el montacargas a la Bodega de descarga o bodega de materia prima y hacer su acomodo en filas.

Posteriormente la materia prima se pesa en una báscula con capacidad de 3 toneladas, esto con el fin de mantener un control a su llegada. La tuna se coloca en una mesa con rodillos para que con cepillos, se le quiten las espinas, donde el desespinado será manual (se propone de esta forma ya que corresponde más a la ideología de los habitantes de Otumba, y además se atacaría al problema principal que es el desempleo, generando aproximadamente 60 empleos) y de ahí se procede a lavar la fruta, que de igual manera será manual en base a lo antes mencionado.

La tuna limpia pasa a la siguiente fase, que es realizar el sistema de pelado, el cuál se hará sobre mesas utilizando cuchillos y cestos para depositar las cáscaras. La cáscara (se puede consumir fresca o deshidratada, poniéndose al sol a secar) se puede utilizar para la elaboración de forrajes para animales. Ya obtenida la tuna pelada, se realiza la actividad de despulpar la tuna, donde por un lado se obtiene la semilla la cual se lleva a los secadores, mientras que la pulpa es almacenada en una tina recolectora, para posteriormente llevarla a los Talleres de elaboración de Queso de Tuna, Miel de Tuna y Melcocha.

PROCESO PARA OBTENER MIEL DE TUNA

A partir de la pulpa sin desmenuzar, se deposita en cazos de cobre o barro donde se calienta aproximadamente 40min. a fuego lento. Durante este tiempo se agita lentamente con una cuchara de madera. Posteriormente se decanta a otro recipiente para eliminar la semilla contenida en el cazo. Después se vierte de nuevo y se continúa la evaporación hasta obtener la miel.

PROCESO PARA LA OBTENCIÓN DE LA MELCOCHA

Se obtiene exprimiendo la pulpa de la Tuna en completa madurez separando la semilla. Posteriormente se introduce en un cazo de cobre y se evapora a fuego constante agitando con una cuchara de madera. El punto final se determina cuando al mover la cuchara de madera se puede observar el fondo del recipiente, dejándose enfriar a temperatura ambiente para posteriormente ser envasada.

PROCESO PARA LA ELABORACIÓN DEL QUESO DE TUNA

Para su elaboración se utiliza la Melcocha, la que se amasa golpeándola sobre una base de piedra humedecida con agua hasta el momento en que la pasta ya no se adhiere a la base de piedra.

A continuación se hace el análisis de rendimiento de la Tuna donde se describe la demanda a atender en Otumba, y se contemplan diferentes aspectos como el consumo, producción propuesta y los turnos propuestos dentro de la Planta Procesadora de Nopal Tunero. Ver tablas 1.4 y 1.5.

Análisis de rendimiento de la tuna				
Tuna entera (kg/hr)	Cáscara (kg/hr)	Tuna pelada (kg/hr)	Pulpa (kg/hr)	Semilla (kg/hr)
500	312.5	187.5	162	25.5
100%	62.50%	37.50%	32.40%	5.10%

Tabla 1.4

PLANTA PROCESADORA DE NOPAL TUNERO



PROPUESTA			
Producción Ton. x Día	No. De Turnos	Ton.xTurno	Horas trabajadas en 2 turnos
7	2	3.5	14

Tabla 1.5

Se propone que dentro de la Planta Procesadora de Nopal Tunero existan 2 turnos de trabajo con 1 hora de comida en cada turno.

PROPUESTA PARA EL MÁXIMO APROVECHAMIENTO DE LA TUNA

	Total (Kg.)	Total Horas	Total (Kg.)	Total (Ton.)
Pulpa	162	14	2268	2.268
Semilla	25.5	14	357	0.357

Tabla 1.2

Dado que se pretende aprovechar al máximo las partes de la tuna como se puede ver en la tabla 1.2, la cantidad de pulpa destinada para la elaboración de queso y miel es de 2.268 Ton. al día. De acuerdo a lo anterior se propone lo siguiente.

PLANTA PROCESADORA DE NOPAL TUNERO



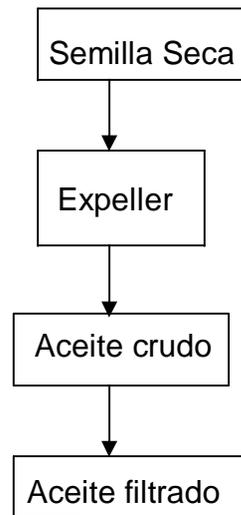
Producto	Cantidad (Lts.)	Total de Botellas de 1Lt.	Total de Botellas de 500ml	Total de Botellas de 250ml	No. De cajas diarias con 12 Botellas x caja
Miel	1134	378	378	378	94
Producto	Cantidad	Total de Quesos de 10Kg.	Total de Quesos de 5Kg.		
Queso	1134	567	567		

Se obtendrán 47 cajas de miel por turno de 7 horas en tres presentaciones que son 1 litro, ½ litro y ¼ de litro, mientras que el queso se hará en dos presentaciones de 10kg. y 5kg. para tener un total de 567 quesos por turno.

PROCESO PARA LA ELABORACIÓN DEL ACEITE

La semilla seca se deposita en los secadores solares para posteriormente ser introducida en la tolva del Expeller. El aceite obtenido se vierte en un filtro que se encargará de obtener el aceite purificado y de mejor calidad.

DIAGRAMA DEL PROCESO PARA LA OBTENCIÓN DE ACEITE DE SEMILLA DE TUNA



Comparativa entre semilla de tuna y semilla de maíz.

El Expeller ofrece diferentes rendimientos en la extracción del aceite, esto depende del porcentaje de grasa que contiene cada semilla.

Se considera que el aceite que se puede obtener a partir del maíz es de un 4 %, mientras que el de Semilla de tuna es de un 12 %, es decir que existe una relación de 3 veces más que el aceite de maíz.

Análisis de rendimiento de las semillas.

Balance en el Expeller

Tipo de semilla	De 100 Kg.	Contenido de aceite en semilla Kg.	Contenido de aceite en torta Kg.
Maíz	100	20	80
De tuna	100	60	40



Balance en el Expeller

Considerando que se tienen 357Kg al día, se tiene lo siguiente:

Si de 100kg se obtienen 0.60Kg, entonces obtenemos:

214.2 Kg/Día

No. De Familias en Otumba	Composición Familiar	Rendim. Aprox. 1 litro de aceite (días)	No. De Botellas Aprox. de Aceite Año x Fam.	No. De Botellas Aproximadas de Aceite Anual x Todas las Familias	No. De Botellas Diarias que se Necesitan Producir en la Planta	No. De botellas Producidas por la Planta Diariamente	No. De botellas que faltarán por procesar (déficit)
6310	4.6	15	24.33333333	153,543.33	506.7436744	214	292.543674

El déficit de botellas que Otumba necesita diariamente es de 292.54, sin embargo se pretende procesar 214 botellas diariamente para que el producto se vaya insertando en el mercado de consumo.

Es precisamente en esta parte donde tiene mucho que ver nuestra Estrategia de Desarrollo ya que el proyecto se apoyará mutuamente con otros de los proyectos prioritarios como lo es el **Centro Comercializador de Productos de la Región** ya que será el encargado de difundir los productos procesados en la Planta Procesadora de Nopal Tunero(Estrategia de Promoción) donde a partir de lograr una **Enseñanza teórica en la Escuela Productiva** se pueda llevar a la **Práctica**.

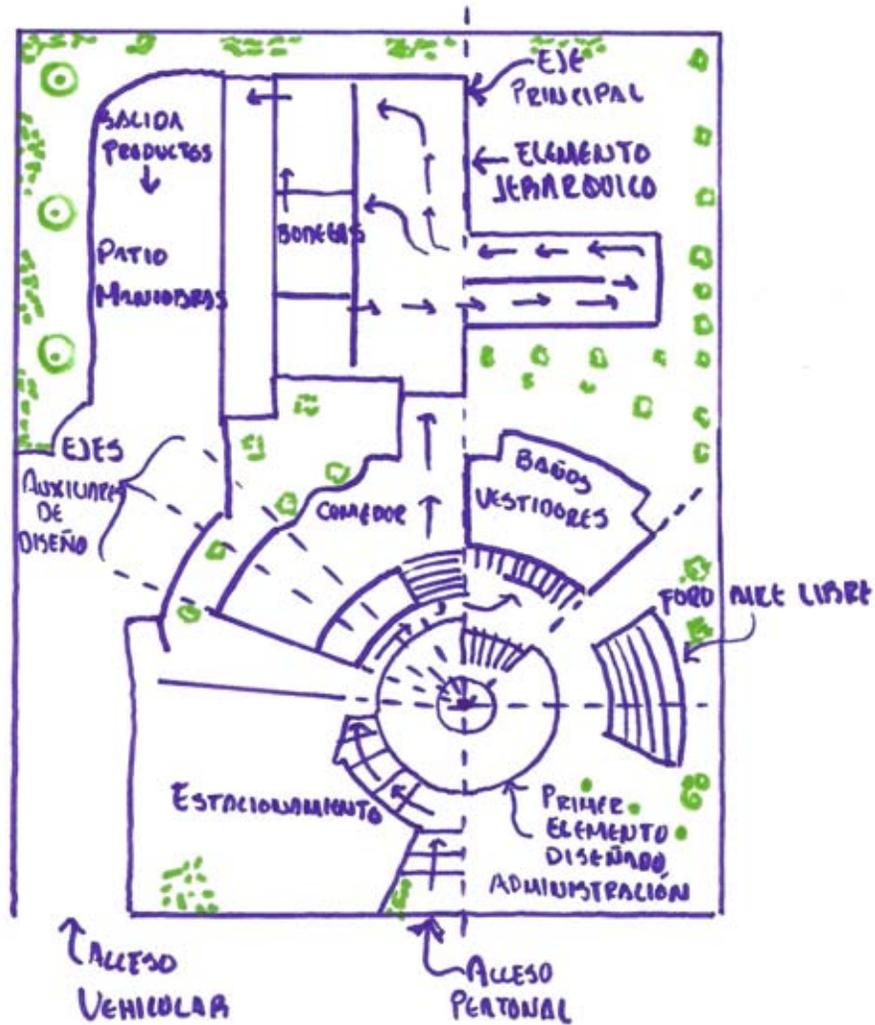
5.6. CONCEPTO MORFOFUNCIONAL

La forma y el diseño compositivo de la Planta Procesadora de Nopal Tunero, surge a partir de una forma circular que es la que mas se asemeja a la tuna. Existe un eje compositivo que da inicio al trazo en la administración y en forma radial van surgiendo los demás elementos arquitectónicos donde además se busca integrarlos a través de elementos tradicionales como lo son las vigas porticadas y las áreas verdes logrando un acomodo de vegetación envolviendo los edificios para generar sombras y vistas agradables.

Cada espacio se analizó y se opto por estas formas para cada una de las actividades a desarrollar dentro del conjunto y es por esto que se llega a una forma ortogonal para el edificio de mayor jerarquía, la Planta. Este edificio cuenta con mayor altura que sobresale desde cualquier perspectiva además de un juego de volúmenes e iluminación en sus ventanas para resaltar su fachada.

Otro recurso que se utilizó fue el manejo de lonarias para lograr espacios más agradables al aire libre ya que por el tipo de actividad se podía buscar otra alternativa que no fuera un espacio cerrado.

Croquis de zonificación y criterio de diseño





PROGRAMACIÓN

SISTEMA	SUBSISTEMA	ESPACIO	USUARIOS	OPERARIOS	M2	MOBILIARIO
Planta Procesadora de Nopal Tunero	Administración	Recepción	Empleados Integrantes De la cooperativa	Empleados Intendentes Supervisores Directores y Secretaria	23.36	1 escritorio, 1 silla y 1 mesa de 0.70 x 3.13m, café y una fotocopiadora. 1 mesa de centro circular con radio de 30cm. 1 sillón de esquina para 6 personas.

REQUERIMIENTOS

AMBIENTALES. Se recomienda una temperatura media de 18° C. La humedad relativa será de 40 a 70% para generar un ambiente agradable. La acústica debe estar entre 40 y 75 decibeles.

REGLAMENTARIOS. Se necesita una iluminación de 300 luxes para las actividades que se realizarán, se requiere la entrada de luz natural y buena ventilación. El acceso será de 1.50m de ancho x 2.10m de altura.

CONSTRUCTIVOS. Los muros serán de tabique rojo recocido de 6 x 12 x 24cm con cristales de 6mm de espesor. Losa de concreto armado con $f'c=200\text{kg/cm}^2$ armada con varillas de 3/8".

SISTEMA	SUBSISTEMA	ESPACIO	USUARIOS	OPERARIOS	M2	MOBILIARIO
Planta Procesadora de Nopal Tunero	Administración	Relaciones públicas	Empleados e Integrantes De la cooperativa	Lic. En relaciones públicas	14.94	1 Escritorio, 3 sillas, un mueble para libros y 1 sillón para 2 personas.

REQUERIMIENTOS

AMBIENTALES. Se recomienda una temperatura media de 18° C. La humedad relativa será de 40 a 70% para generar un ambiente agradable. La acústica debe estar entre 40 y 75 decibeles.

REGLAMENTARIOS. Se necesita una iluminación de 300 luxes para las actividades que se realizarán, se requiere la entrada de luz natural y buena ventilación. El acceso será de 1m de ancho x 2.10m de altura.

CONSTRUCTIVOS. Los muros serán de tabique rojo recocido de 6 x 12 x 24cm con cristales de 6mm de espesor. Losa de concreto armado con $f'c=200\text{kg/cm}^2$ armada con varillas de 3/8".

PLANTA PROCESADORA DE NOPAL TUNERO



SISTEMA	SUBSISTEMA	ESPACIO	USUARIOS	OPERARIOS	M2	MOBILIARIO
Planta Procesadora de Nopal Tunero	Administración	Oficina de administración	Empleados e Integrantes De la cooperativa	Lic. En administración	14.94	1 Escritorio, 3 sillas, un archivero, 1 sillón para 1 persona.

REQUERIMIENTOS

AMBIENTALES. Se recomienda una temperatura media de 18° C. La humedad relativa será de 40 a 70% para generar un ambiente agradable. La acústica debe estar entre 40 y 75 decibeles.

REGLAMENTARIOS. Se necesita una iluminación de 300 luxes para las actividades que se realizarán, se requiere la entrada de luz natural y buena ventilación. El acceso será de 1m de ancho x 2.10m de altura.

CONSTRUCTIVOS. Los muros serán de tabique rojo recocido de 6 x 12 x 24cm con cristales de 6mm de espesor. Losa de concreto armado con $f'c=200\text{kg/cm}^2$ armada con varillas de 3/8".

SISTEMA	SUBSISTEMA	ESPACIO	USUARIOS	OPERARIOS	M2	MOBILIARIO
Planta Procesadora de Nopal Tunero	Administración	Oficina de pago	Empleados e Integrantes De la cooperativa	Lic. En contaduría	14.94	1 Escritorio, 3 sillas, un archivero, 1 caja de seguridad.

REQUERIMIENTOS

AMBIENTALES. Se recomienda una temperatura media de 18° C. La humedad relativa será de 40 a 70% para generar un ambiente agradable. La acústica debe estar entre 40 y 75 decibeles.

REGLAMENTARIOS. Se necesita una iluminación de 300 luxes para las actividades que se realizarán, se requiere la entrada de luz natural y buena ventilación. El acceso será de 1m de ancho x 2.10m de altura.

CONSTRUCTIVOS. Los muros serán de tabique rojo recocido de 6 x 12 x 24cm con cristales de 6mm de espesor. Losa de concreto armado con $f'c=200\text{kg/cm}^2$ armada con varillas de 3/8".

PLANTA PROCESADORA DE NOPAL TUNERO



SISTEMA	SUBSISTEMA	ESPACIO	USUARIOS	OPERARIOS	M2	MOBILIARIO
Planta Procesadora de Nopal Tunero	Administración	Sala de juntas	Empleados e Integrantes De la cooperativa	Integrantes de la cooperativa	22.46	1 mesa de 1.14 x 2.86m, 8 sillas, 1 cañón para proyecciones.

REQUERIMIENTOS

AMBIENTALES. Se recomienda una temperatura media de 18° C. La humedad relativa será de 40 a 70% para generar un ambiente agradable. La acústica debe estar entre 40 y 75 decibeles.

REGLAMENTARIOS. Se necesita una iluminación de 300 luxes para las actividades que se realizarán, se requiere la entrada de luz natural y buena ventilación. El acceso será de 1m de ancho x 2.10m de altura.

CONSTRUCTIVOS. Los muros serán de tabique rojo recocido de 6 x 12 x 24cm con cristales de 6mm de espesor. Losa de concreto armado con $f'c=200\text{kg/cm}^2$ armada con varillas de 3/8".

SISTEMA	SUBSISTEMA	ESPACIO	USUARIOS	OPERARIOS	M2	MOBILIARIO
Planta Procesadora de Nopal Tunero	Administración	Sanitarios mujeres	Empleados e Integrantes De la cooperativa	Intendencia	4.81	1 Lavabo 1 W.C. 1 Bote de basura 1 Espejo circular de 30 cm de radio

REQUERIMIENTOS

AMBIENTALES. Se recomienda una temperatura media de 18° C. La humedad relativa será de 40 a 70% para generar un ambiente agradable además de ser orientado en dirección de los vientos dominantes.

REGLAMENTARIOS. Se necesita una iluminación de 150 luxes. El acceso será mínimo de 0.90m de ancho x 2.10m de altura.

CONSTRUCTIVOS. Los muros serán de tabique rojo recocido de 6 x 12 x 24cm con cristales de 6mm de espesor. Losa de concreto armado con $f'c=200\text{kg/cm}^2$ armada con varillas de 3/8". Las instalaciones irán ahogadas en muros o techos.

PLANTA PROCESADORA DE NOPAL TUNERO



SISTEMA	SUBSISTEMA	ESPACIO	USUARIOS	OPERARIOS	M2	MOBILIARIO
Planta Procesadora de Nopal Tunero	Sanitarios Vestidores Hombres	Sanitarios hombres	Empleados e Integrantes De la cooperativa	Intendencia	12.43	2 W.C. 1 Mingitorio 3 Lavabos 1 Espejo de 1.47 x 0.60m 1 Bote de basura

REQUERIMIENTOS

AMBIENTALES. Se recomienda una temperatura media de 18° C. La humedad relativa será de 40 a 70% para generar un ambiente agradable además de ser orientado en dirección de los vientos dominantes.

REGLAMENTARIOS. Se necesita una iluminación de 150 luxes. El acceso será mínimo de 1m de ancho x 2.10m de altura.

CONSTRUCTIVOS. Los muros serán de tabique rojo recocido de 6 x 12 x 24cm con cristales de 6mm de espesor. Losa de concreto armado con $f'c=200\text{kg/cm}^2$ armada con varillas de 3/8". Las instalaciones irán ahogadas en muros o techos.

SISTEMA	SUBSISTEMA	ESPACIO	USUARIOS	OPERARIOS	M2	MOBILIARIO
Planta Procesadora de Nopal Tunero	Sanitarios Vestidores Mujeres	Sanitarios mujeres	Empleados e Integrantes De la cooperativa	Intendencia	13.35	3 W.C. 3 Lavabos 1 Espejo de 1.47 x 0.60m 1 Bote de basura

REQUERIMIENTOS

AMBIENTALES. Se recomienda una temperatura media de 18° C. La humedad relativa será de 40 a 70% para generar un ambiente agradable además de ser orientado en dirección de los vientos dominantes.

REGLAMENTARIOS. Se necesita una iluminación de 150 luxes. El acceso será mínimo de 1m de ancho x 2.10m de altura.

CONSTRUCTIVOS. Los muros serán de tabique rojo recocido de 6 x 12 x 24cm con cristales de 6mm de espesor. Losa de concreto armado con $f'c=200\text{kg/cm}^2$ armada con varillas de 3/8". Las instalaciones irán ahogadas en muros o techos.

PLANTA PROCESADORA DE NOPAL TUNERO



SISTEMA	SUBSISTEMA	ESPACIO	USUARIOS	OPERARIOS	M2	MOBILIARIO
Planta Procesadora de Nopal Tunero	Área de proceso	Área de desespinado	Empleados e Integrantes De la cooperativa	Empleados	40.54	1 Mesa de acero inoxidable con rodillos de 1 x 10m y depósito para espinas.

REQUERIMIENTOS

AMBIENTALES. Se recomienda una temperatura media de 18° C.

REGLAMENTARIOS. Se necesita una iluminación de 300 luxes para las actividades que se realizarán, se requiere la entrada de luz natural y buena ventilación. . El acceso será de 2.32m.

CONSTRUCTIVOS. Los muros serán de tabique rojo recocido de 6 x 12 x 24cm con cristales de 6mm de espesor. Losa de concreto armado con $f'c=200\text{kg/cm}^2$ armada con varillas de 3/8". Las instalaciones irán ahogadas en muros o techos.

SISTEMA	SUBSISTEMA	ESPACIO	USUARIOS	OPERARIOS	M2	MOBILIARIO
Planta Procesadora de Nopal Tunero	Área de proceso	Área de lavado	Empleados e Integrantes De la cooperativa	Empleados	13.71	2 Tinajas de acero inoxidable de 1 x 2m con capacidad de 200 Lts.

REQUERIMIENTOS

AMBIENTALES. Se recomienda una temperatura media de 18° C.

REGLAMENTARIOS. Se necesita una iluminación de 300 luxes para las actividades que se realizarán, se requiere la entrada de luz natural y buena ventilación

CONSTRUCTIVOS. Los muros serán de tabique rojo recocido de 6 x 12 x 24cm con cristales de 6mm de espesor. Losa de concreto armado con $f'c=200\text{kg/cm}^2$ armada con varillas de 3/8". Las instalaciones irán ahogadas en muros o techos.

PLANTA PROCESADORA DE NOPAL TUNERO



SISTEMA	SUBSISTEMA	ESPACIO	USUARIOS	OPERARIOS	M2	MOBILIARIO
Planta Procesadora de Nopal Tunero	Área de proceso	Área de pelado	Empleados e Integrantes De la cooperativa	Empleados	40.84	1 Mesa de acero inoxidable con rodillos de 1 x 10m y depósito para cáscaras.
REQUERIMIENTOS						
AMBIENTALES. Se recomienda una temperatura media de 18° C.						
REGLAMENTARIOS. Se necesita una iluminación de 300 luxes para las actividades que se realizarán, se requiere la entrada de luz natural y buena ventilación. El acceso será de 3.35m.						
CONSTRUCTIVOS. Los muros serán de tabique rojo recocido de 6 x 12 x 24cm con cristales de 6mm de espesor. Losa de concreto armado con $f'c=200\text{kg/cm}^2$ armada con varillas de 3/8". Las instalaciones irán ahogadas en muros o techos.						

PLANTA PROCESADORA DE NOPAL TUNERO



SISTEMA	SUBSISTEMA	ESPACIO	USUARIOS	OPERARIOS	M2	MOBILIARIO
Planta Procesadora de Nopal Tunero	Área de proceso	de Área de maquinarias	Empleados e Integrantes De la cooperativa	Ingeniero técnico en maquinaria industrial	127.56	1 Despulpador de 1.62 x 1.62m con capacidad de 1m3. 1 Colector de semilla de 2 x 2m. 2 Secadores de semilla de 2.40 x 1.45. 1 Tina de acero inoxidable para pulpa de 1.18 x 1.80m. 1 Expeller 1 Mesa con entrepaños de 40cm, y de dimensiones de 1 x 2.2m y de 1 x 3.40m.

REQUERIMIENTOS

AMBIENTALES. Se recomienda una temperatura media de 18° C.

REGLAMENTARIOS. Se necesita una iluminación de 300 luxes para las actividades que se realizarán, se requiere la entrada de luz natural y buena ventilación.

CONSTRUCTIVOS. Los muros serán de tabique rojo recocido de 6 x 12 x 24cm con cristales de 6mm de espesor. Losa de concreto armado con $f'c=200\text{kg/cm}^2$ armada con varillas de 3/8". Las instalaciones irán ahogadas en muros o techos.

PLANTA PROCESADORA DE NOPAL TUNERO



SISTEMA	SUBSISTEMA	ESPACIO	USUARIOS	OPERARIOS	M2	MOBILIARIO
Planta Procesadora de Nopal Tunero	Área de proceso	Taller de elaboración de queso, miel y melcocha	Empleados e Integrantes De la cooperativa	Empleados	43.07	1 Almacén frigorífico 2 Estufas de 4 quemadores y horno 1 Tarja 4 Mesas de acero inoxidable de 0.80 x 1.70m.

REQUERIMIENTOS

AMBIENTALES. Se recomienda una temperatura media de 18° C.

REGLAMENTARIOS. Se necesita una iluminación de 300 luxes para las actividades que se realizarán, se requiere la entrada de luz natural y buena ventilación.

CONSTRUCTIVOS. Los muros serán de tabique rojo recocido de 6 x 12 x 24cm con cristales de 6mm de espesor. Losa de concreto armado con $f'c=200\text{kg/cm}^2$ armada con varillas de 3/8". Las instalaciones irán ahogadas en muros o techos.

SISTEMA	SUBSISTEMA	ESPACIO	USUARIOS	OPERARIOS	M2	MOBILIARIO
Planta Procesadora de Nopal Tunero	Área de proceso	Bodega de carga	Empleados e Integrantes De la cooperativa	Empleados	49.66	3 Almacenes frigoríficos 2 Muebles para guardado de botellas de aceite de 0.60 x 2m

REQUERIMIENTOS

AMBIENTALES. Se recomienda una temperatura media de 18° C.

REGLAMENTARIOS. Se necesita una iluminación de 300 luxes para las actividades que se realizarán, se requiere la entrada de luz natural y buena ventilación.

CONSTRUCTIVOS. Los muros serán de tabique rojo recocido de 6 x 12 x 24cm con cristales de 6mm de espesor. Losa de concreto armado con $f'c=200\text{kg/cm}^2$ armada con varillas de 3/8". Las instalaciones irán ahogadas en muros o techos.

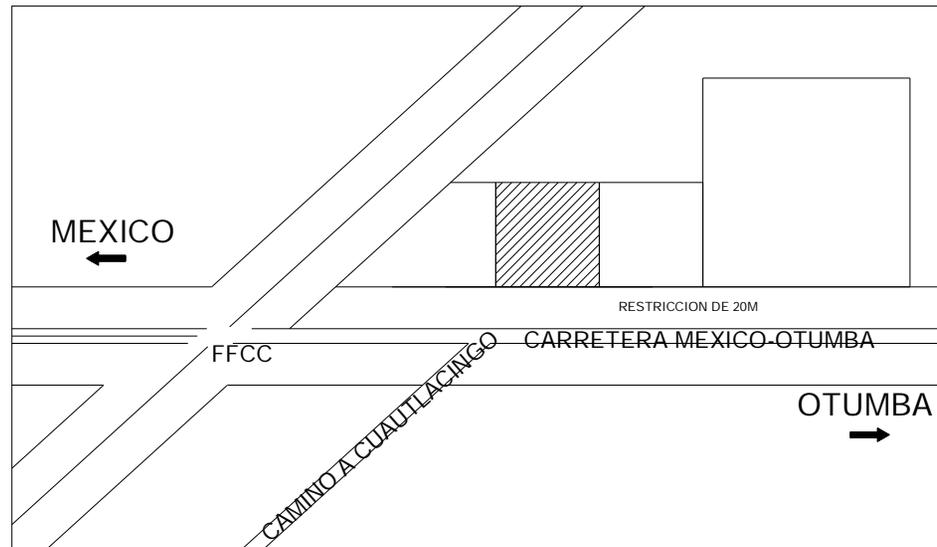
PLANTA PROCESADORA DE NOPAL TUNERO



SISTEMA	SUBSISTEMA	ESPACIO	USUARIOS	OPERARIOS	M2	MOBILIARIO
Planta Procesadora de Nopal Tunero	Área de proceso	Bodega de descarga	Empleados e Integrantes De la cooperativa	Empleados	34.45	1 Báscula de 100kg de capacidad Tarimas de 1.20 x 1.20m para estibar cajas de cartón o madera con 28kg.
REQUERIMIENTOS						
AMBIENTALES. Se recomienda una temperatura media de 18° C.						
REGLAMENTARIOS. Se necesita una iluminación de 300 luxes para las actividades que se realizarán, se requiere la entrada de luz natural y buena ventilación. El acceso será de 3.35m.						
CONSTRUCTIVOS. Los muros serán de tabique rojo recocido de 6 x 12 x 24cm con cristales de 6mm de espesor. Losa de concreto armado con $f'c=200\text{kg/cm}^2$ armada con varillas de 3/8". Las instalaciones irán ahogadas en muros o techos.						

5.7. LOCALIZACIÓN

El terreno se localiza sobre la carretera federal México Otumba, en el cruce con la línea del ferrocarril y con el camino a Cuautlacingo, a diez minutos de la Cabecera Municipal.



Croquis de localización del terreno.

Descripción del sitio:

Dimensiones y forma

El terreno es de forma rectangular con un frente de 51.90m por 69.00m de largo, formando una superficie de 3581.10 m²

Topografía

Se considera un terreno completamente plano ya que su pendiente variable máxima es del 2%.

Infraestructura

Sobre la carretera donde se localiza el terreno ya existen servicios como energía eléctrica, drenaje y agua potable, así como también servicios médicos y comerciales debido a la cercanía con la cabecera municipal.

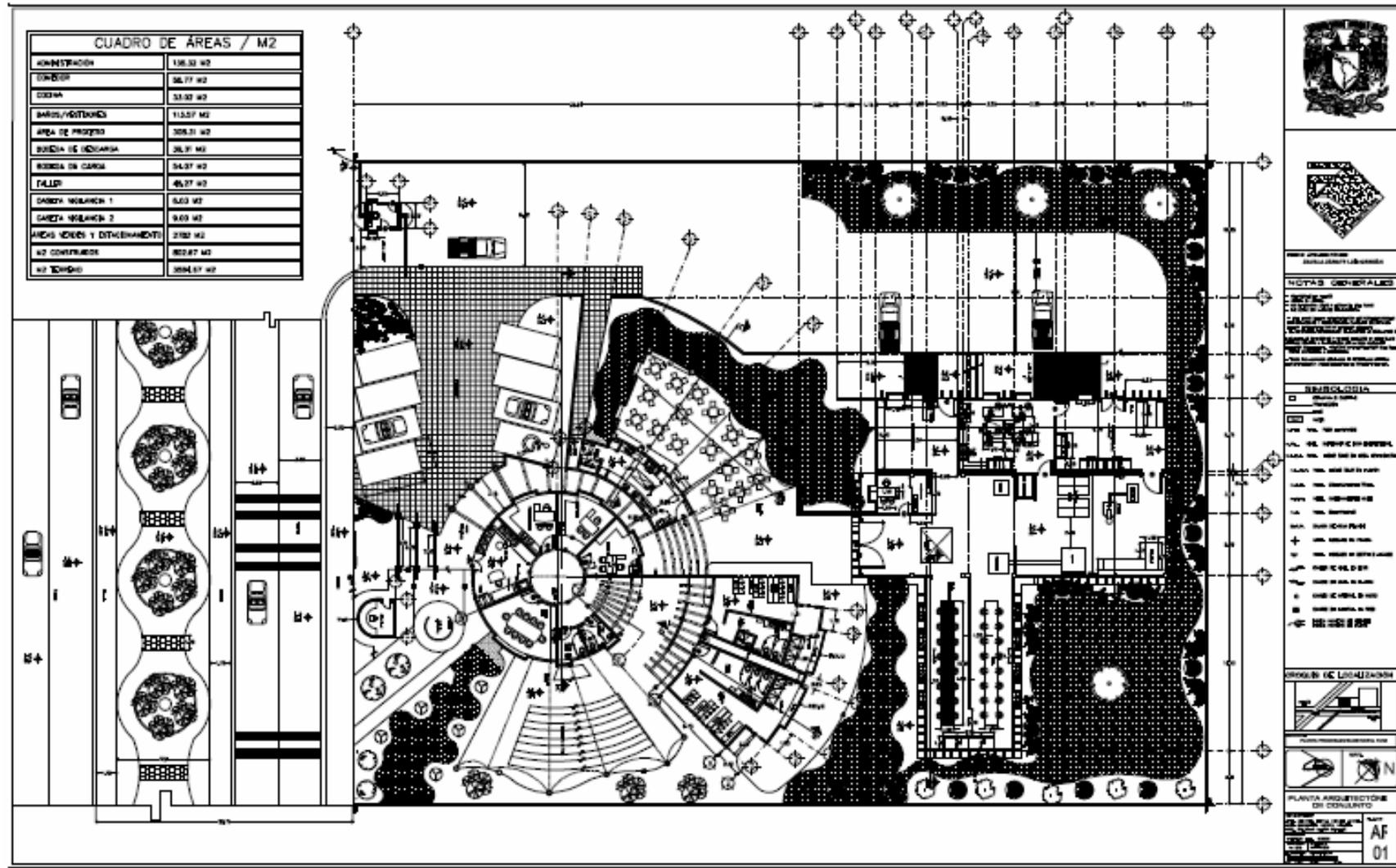
Clima

Presenta un clima templado semi seco. Heladas tempranas que comienzan a finales de Septiembre o principios de Octubre y concluyen en Marzo.

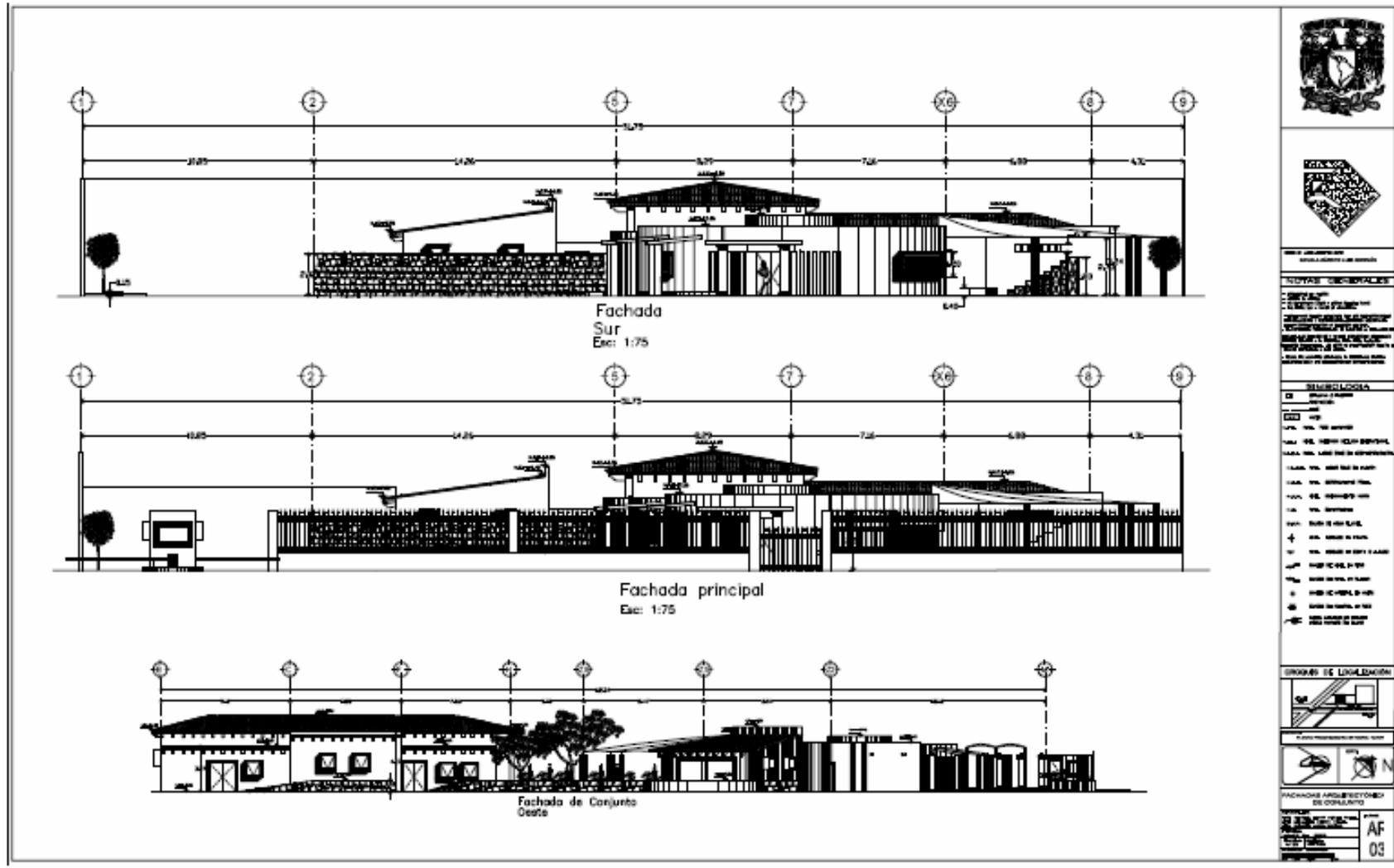
La temperatura media anual es de 14.8°C, la máxima es de 31.1°C y la mínima es de -2.3°C.

5.8.PLANOS ARQUITECTÓNICOS

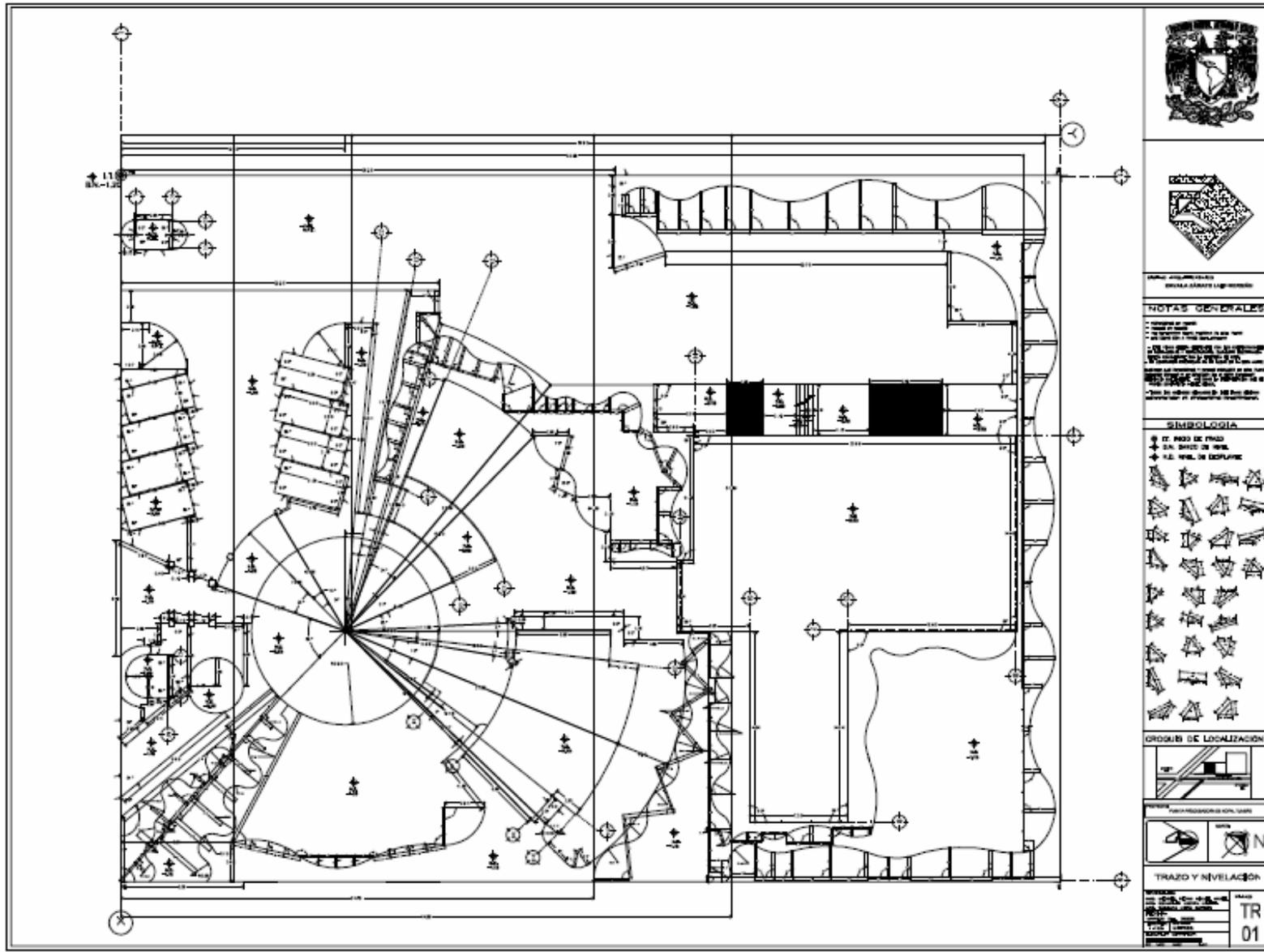
PLANTA PROCESADORA DE NOPAL TUNERO



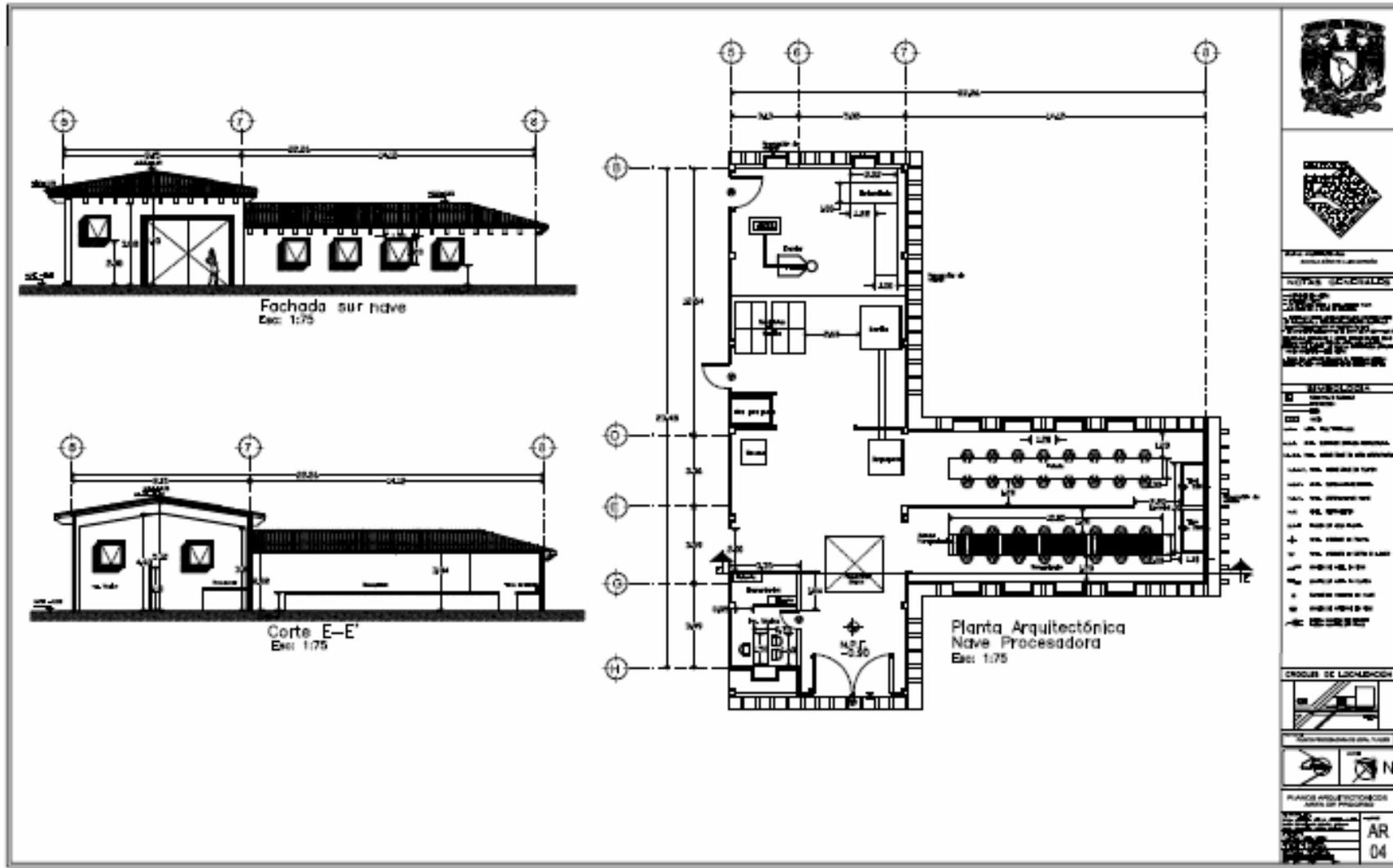
PLANTA PROCESADORA DE NOPAL TUNERO



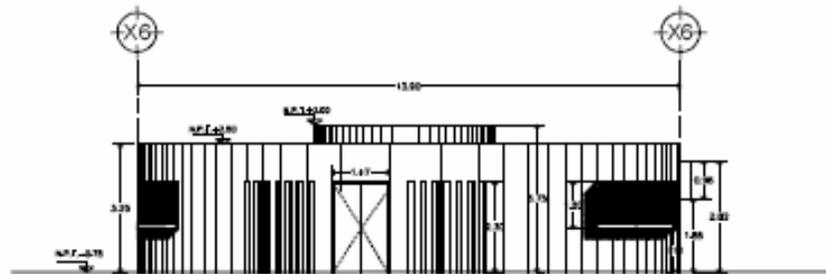
PLANTA PROCESADORA DE NOPAL TUNERO



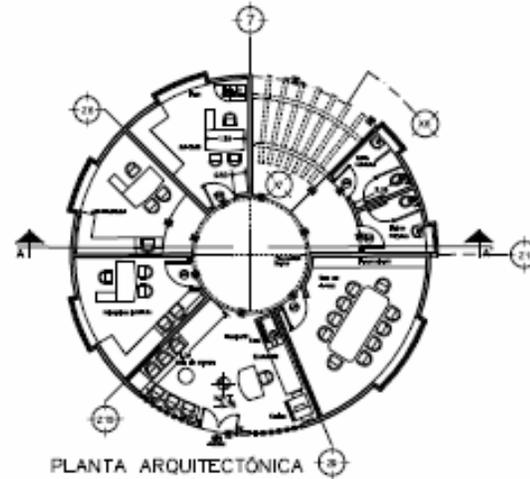
PLANTA PROCESADORA DE NOPAL TUNERO



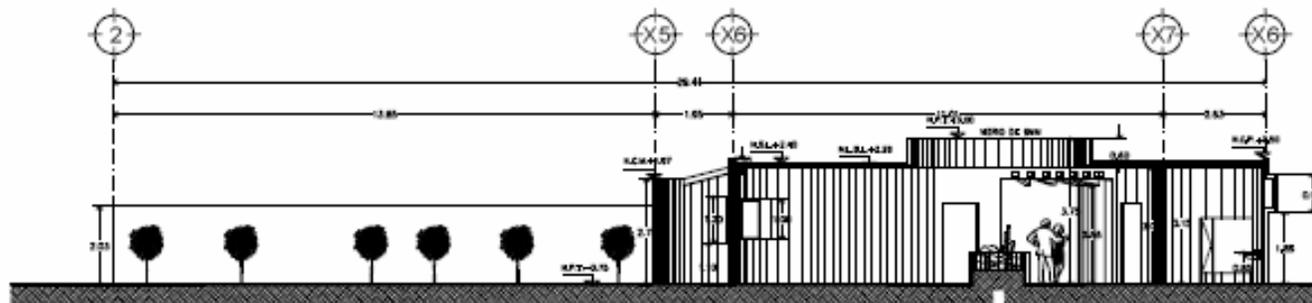
PLANTA PROCESADORA DE NOPAL TUNERO



FACHADA ARQUITECTÓNICA
SUR
ESC: 1: 50



PLANTA ARQUITECTÓNICA
ADMINISTRACIÓN
ESC: 1: 75



CORTE ARQUITECTÓNICO
A-A'
ESC: 1: 50

NOTAS GENERALES

- 1. SE DEBE CONSERVAR EL ESTADO ACTUAL DEL TERRENO.
- 2. EL DISEÑO DE LA OBRA DEBE SER CUMPLIDO DE ACUERDO CON LAS NORMAS DE LA SECRETARÍA DE ECONOMÍA Y DEL INSTITUTO FEDERAL DE DEFENSA Y PROTECCIÓN CONSUMIDORES.
- 3. EL DISEÑO DE LA OBRA DEBE SER CUMPLIDO DE ACUERDO CON LAS NORMAS DE LA SECRETARÍA DE ECONOMÍA Y DEL INSTITUTO FEDERAL DE DEFENSA Y PROTECCIÓN CONSUMIDORES.
- 4. EL DISEÑO DE LA OBRA DEBE SER CUMPLIDO DE ACUERDO CON LAS NORMAS DE LA SECRETARÍA DE ECONOMÍA Y DEL INSTITUTO FEDERAL DE DEFENSA Y PROTECCIÓN CONSUMIDORES.
- 5. EL DISEÑO DE LA OBRA DEBE SER CUMPLIDO DE ACUERDO CON LAS NORMAS DE LA SECRETARÍA DE ECONOMÍA Y DEL INSTITUTO FEDERAL DE DEFENSA Y PROTECCIÓN CONSUMIDORES.
- 6. EL DISEÑO DE LA OBRA DEBE SER CUMPLIDO DE ACUERDO CON LAS NORMAS DE LA SECRETARÍA DE ECONOMÍA Y DEL INSTITUTO FEDERAL DE DEFENSA Y PROTECCIÓN CONSUMIDORES.
- 7. EL DISEÑO DE LA OBRA DEBE SER CUMPLIDO DE ACUERDO CON LAS NORMAS DE LA SECRETARÍA DE ECONOMÍA Y DEL INSTITUTO FEDERAL DE DEFENSA Y PROTECCIÓN CONSUMIDORES.
- 8. EL DISEÑO DE LA OBRA DEBE SER CUMPLIDO DE ACUERDO CON LAS NORMAS DE LA SECRETARÍA DE ECONOMÍA Y DEL INSTITUTO FEDERAL DE DEFENSA Y PROTECCIÓN CONSUMIDORES.
- 9. EL DISEÑO DE LA OBRA DEBE SER CUMPLIDO DE ACUERDO CON LAS NORMAS DE LA SECRETARÍA DE ECONOMÍA Y DEL INSTITUTO FEDERAL DE DEFENSA Y PROTECCIÓN CONSUMIDORES.
- 10. EL DISEÑO DE LA OBRA DEBE SER CUMPLIDO DE ACUERDO CON LAS NORMAS DE LA SECRETARÍA DE ECONOMÍA Y DEL INSTITUTO FEDERAL DE DEFENSA Y PROTECCIÓN CONSUMIDORES.

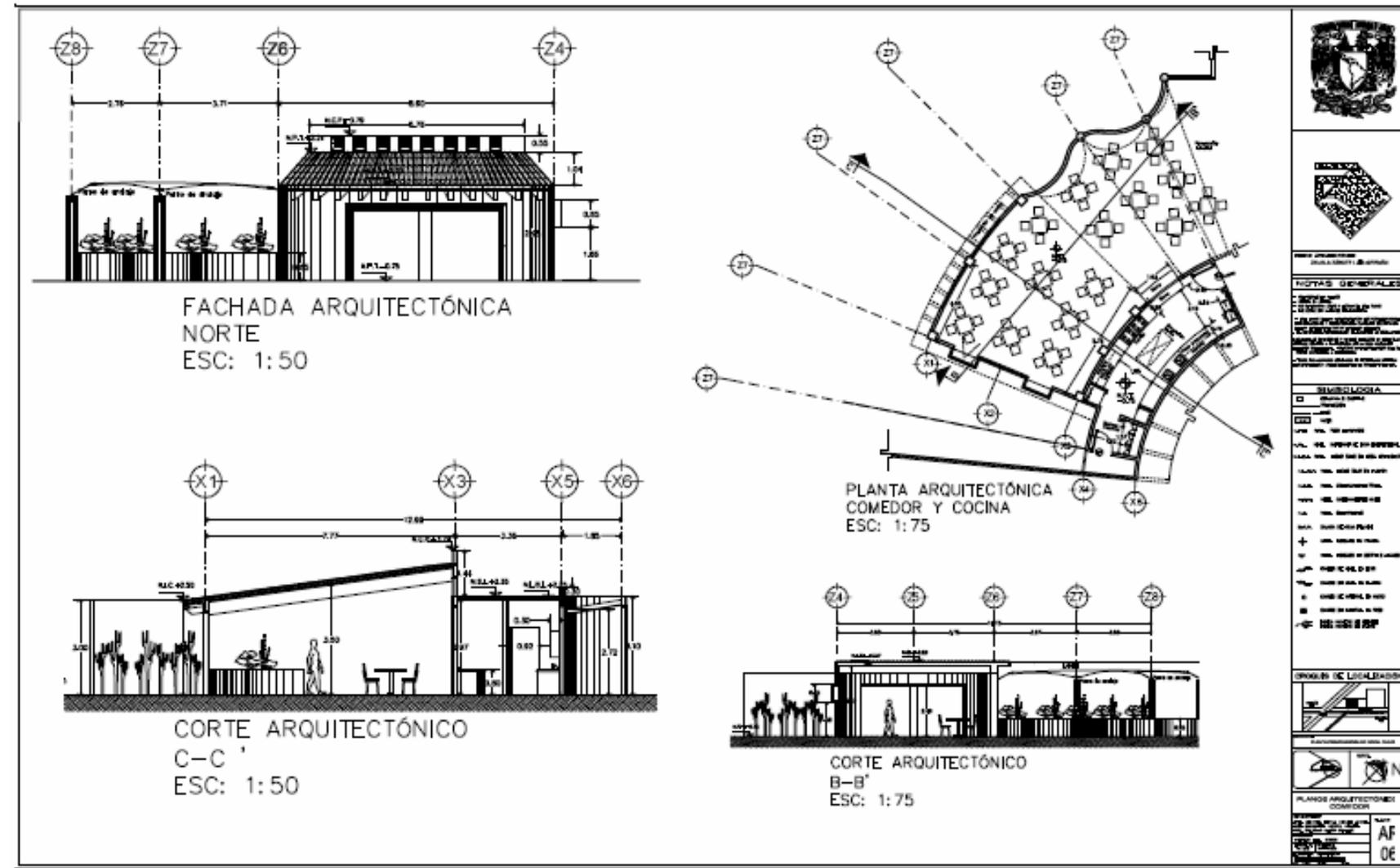
LEGENDA DE LOCALIDADES



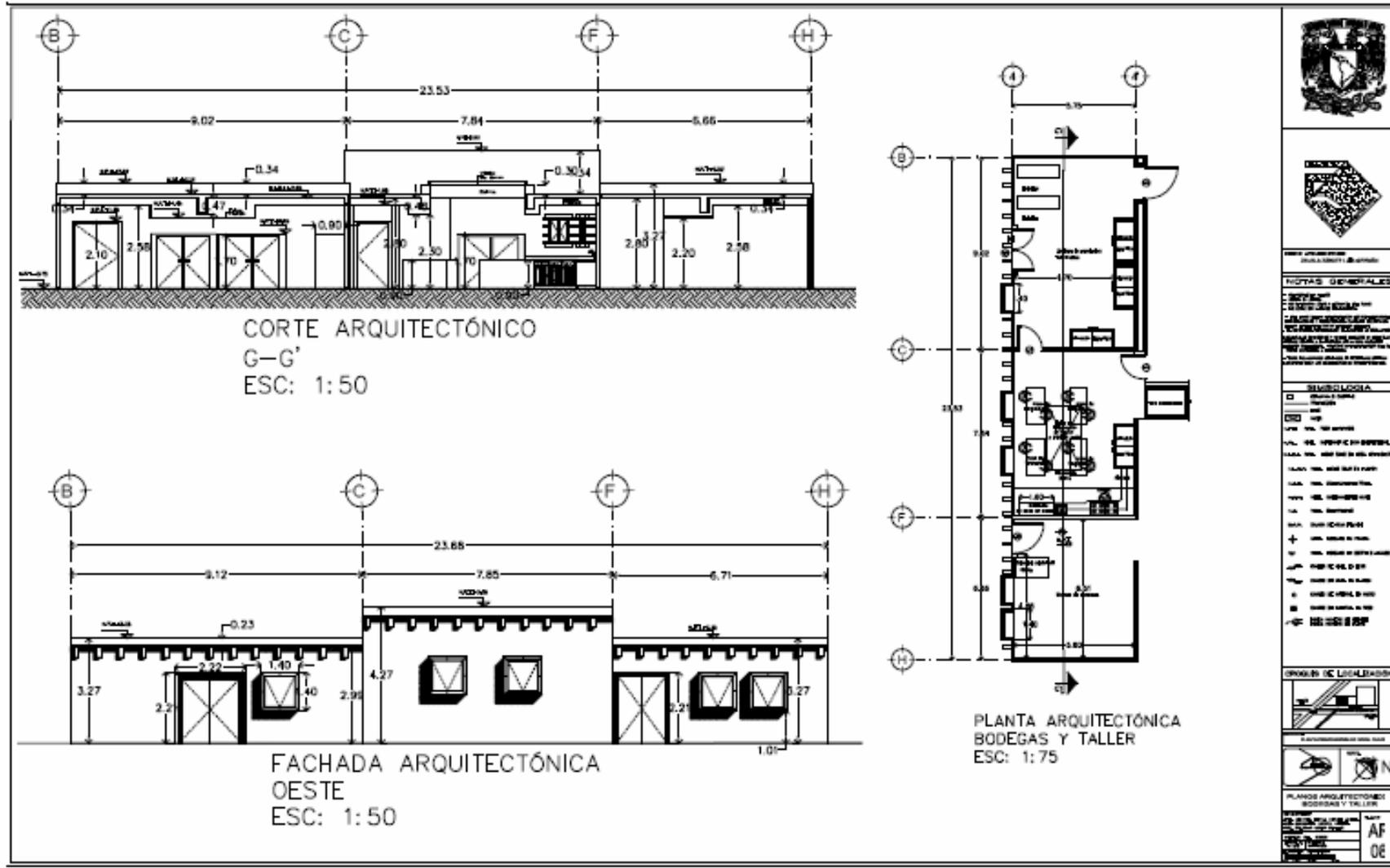
PLANOS ARQUITECTONICOS

PROYECTO	PLANTA PROCESADORA DE NOPAL TUNERO
CLIENTE	AF
FECHA	02
PROYECTANTE	
PROYECTANTE	

PLANTA PROCESADORA DE NOPAL TUNERO



PLANTA PROCESADORA DE NOPAL TUNERO



NOTAS GENERALES

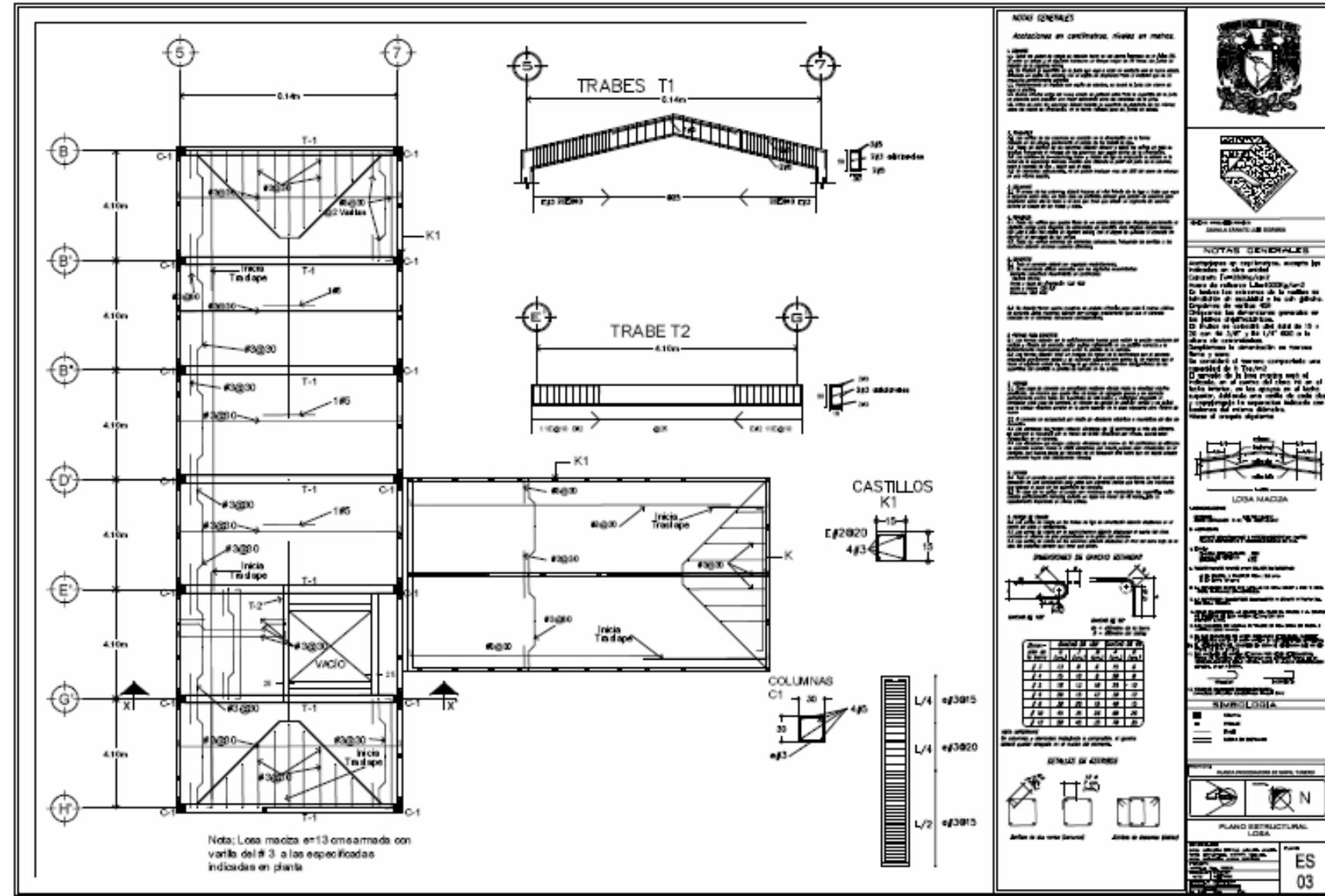
LEGENDA

GRABOS DE LOCALIZACIÓN

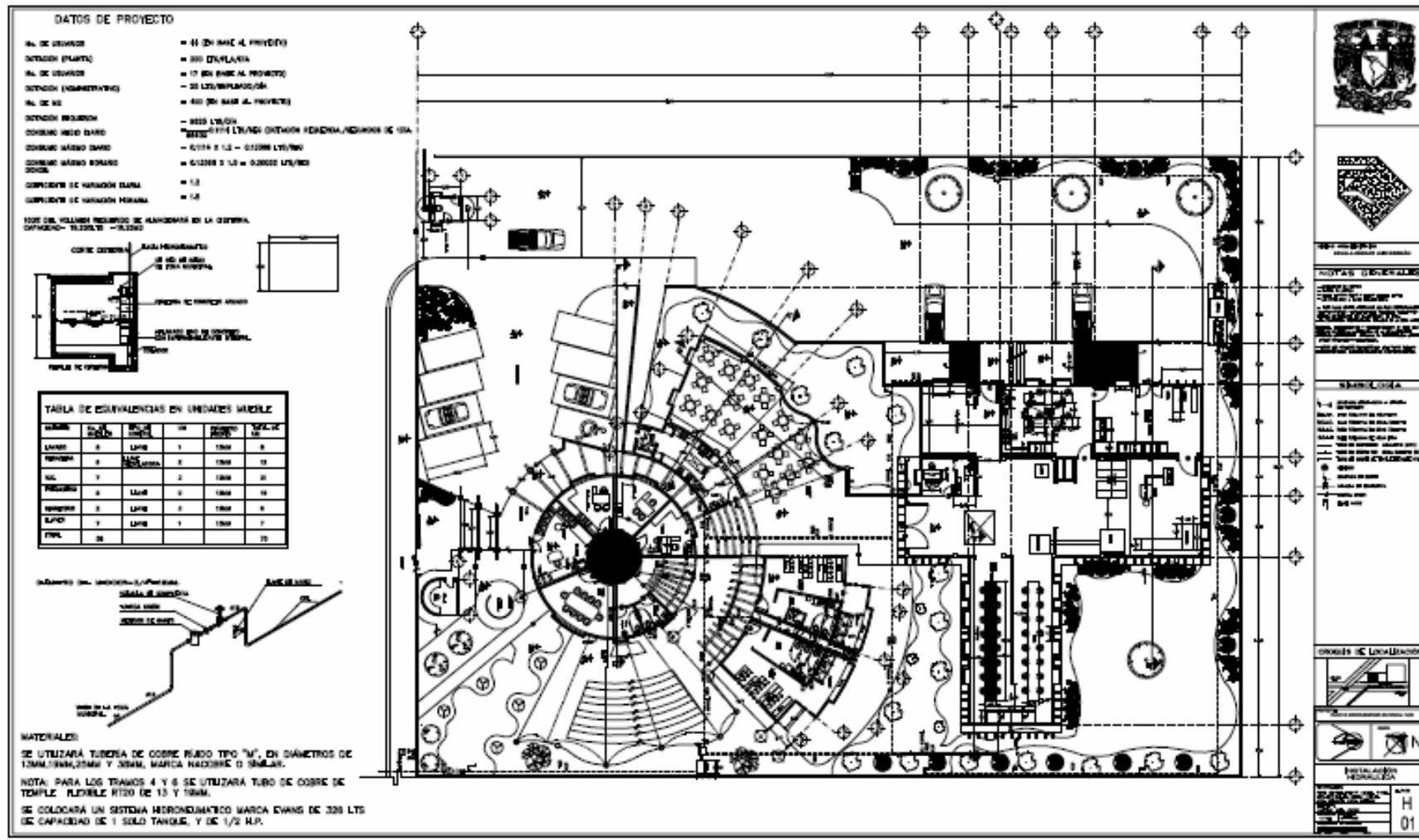
PLANO ARQUITECTÓNICO BODEGAS Y TALLER

AF
OE

PLANTA PROCESADORA DE NOPAL TUNERO



PLANTA PROCESADORA DE NOPAL TUNERO



PLANTA PROCESADORA DE NOPAL TUNERO



PROYECTO DE OBRAS DE CONSTRUCCIÓN

NOTAS GENERALES

1. El presente proyecto es el resultado de un estudio de factibilidad realizado por el arquitecto UDO, S. de C.V. en el mes de mayo del 2010, para la construcción de una planta procesadora de nopal tunero en el municipio de Toluca, Estado de México.

2. El presente proyecto es el resultado de un estudio de factibilidad realizado por el arquitecto UDO, S. de C.V. en el mes de mayo del 2010, para la construcción de una planta procesadora de nopal tunero en el municipio de Toluca, Estado de México.

3. El presente proyecto es el resultado de un estudio de factibilidad realizado por el arquitecto UDO, S. de C.V. en el mes de mayo del 2010, para la construcción de una planta procesadora de nopal tunero en el municipio de Toluca, Estado de México.

SISTEMA LOCAL

1. El presente proyecto es el resultado de un estudio de factibilidad realizado por el arquitecto UDO, S. de C.V. en el mes de mayo del 2010, para la construcción de una planta procesadora de nopal tunero en el municipio de Toluca, Estado de México.

2. El presente proyecto es el resultado de un estudio de factibilidad realizado por el arquitecto UDO, S. de C.V. en el mes de mayo del 2010, para la construcción de una planta procesadora de nopal tunero en el municipio de Toluca, Estado de México.

3. El presente proyecto es el resultado de un estudio de factibilidad realizado por el arquitecto UDO, S. de C.V. en el mes de mayo del 2010, para la construcción de una planta procesadora de nopal tunero en el municipio de Toluca, Estado de México.

4. El presente proyecto es el resultado de un estudio de factibilidad realizado por el arquitecto UDO, S. de C.V. en el mes de mayo del 2010, para la construcción de una planta procesadora de nopal tunero en el municipio de Toluca, Estado de México.

5. El presente proyecto es el resultado de un estudio de factibilidad realizado por el arquitecto UDO, S. de C.V. en el mes de mayo del 2010, para la construcción de una planta procesadora de nopal tunero en el municipio de Toluca, Estado de México.

6. El presente proyecto es el resultado de un estudio de factibilidad realizado por el arquitecto UDO, S. de C.V. en el mes de mayo del 2010, para la construcción de una planta procesadora de nopal tunero en el municipio de Toluca, Estado de México.

7. El presente proyecto es el resultado de un estudio de factibilidad realizado por el arquitecto UDO, S. de C.V. en el mes de mayo del 2010, para la construcción de una planta procesadora de nopal tunero en el municipio de Toluca, Estado de México.

8. El presente proyecto es el resultado de un estudio de factibilidad realizado por el arquitecto UDO, S. de C.V. en el mes de mayo del 2010, para la construcción de una planta procesadora de nopal tunero en el municipio de Toluca, Estado de México.

9. El presente proyecto es el resultado de un estudio de factibilidad realizado por el arquitecto UDO, S. de C.V. en el mes de mayo del 2010, para la construcción de una planta procesadora de nopal tunero en el municipio de Toluca, Estado de México.

10. El presente proyecto es el resultado de un estudio de factibilidad realizado por el arquitecto UDO, S. de C.V. en el mes de mayo del 2010, para la construcción de una planta procesadora de nopal tunero en el municipio de Toluca, Estado de México.

11. El presente proyecto es el resultado de un estudio de factibilidad realizado por el arquitecto UDO, S. de C.V. en el mes de mayo del 2010, para la construcción de una planta procesadora de nopal tunero en el municipio de Toluca, Estado de México.

12. El presente proyecto es el resultado de un estudio de factibilidad realizado por el arquitecto UDO, S. de C.V. en el mes de mayo del 2010, para la construcción de una planta procesadora de nopal tunero en el municipio de Toluca, Estado de México.

13. El presente proyecto es el resultado de un estudio de factibilidad realizado por el arquitecto UDO, S. de C.V. en el mes de mayo del 2010, para la construcción de una planta procesadora de nopal tunero en el municipio de Toluca, Estado de México.

14. El presente proyecto es el resultado de un estudio de factibilidad realizado por el arquitecto UDO, S. de C.V. en el mes de mayo del 2010, para la construcción de una planta procesadora de nopal tunero en el municipio de Toluca, Estado de México.

15. El presente proyecto es el resultado de un estudio de factibilidad realizado por el arquitecto UDO, S. de C.V. en el mes de mayo del 2010, para la construcción de una planta procesadora de nopal tunero en el municipio de Toluca, Estado de México.

16. El presente proyecto es el resultado de un estudio de factibilidad realizado por el arquitecto UDO, S. de C.V. en el mes de mayo del 2010, para la construcción de una planta procesadora de nopal tunero en el municipio de Toluca, Estado de México.

17. El presente proyecto es el resultado de un estudio de factibilidad realizado por el arquitecto UDO, S. de C.V. en el mes de mayo del 2010, para la construcción de una planta procesadora de nopal tunero en el municipio de Toluca, Estado de México.

18. El presente proyecto es el resultado de un estudio de factibilidad realizado por el arquitecto UDO, S. de C.V. en el mes de mayo del 2010, para la construcción de una planta procesadora de nopal tunero en el municipio de Toluca, Estado de México.

19. El presente proyecto es el resultado de un estudio de factibilidad realizado por el arquitecto UDO, S. de C.V. en el mes de mayo del 2010, para la construcción de una planta procesadora de nopal tunero en el municipio de Toluca, Estado de México.

20. El presente proyecto es el resultado de un estudio de factibilidad realizado por el arquitecto UDO, S. de C.V. en el mes de mayo del 2010, para la construcción de una planta procesadora de nopal tunero en el municipio de Toluca, Estado de México.

21. El presente proyecto es el resultado de un estudio de factibilidad realizado por el arquitecto UDO, S. de C.V. en el mes de mayo del 2010, para la construcción de una planta procesadora de nopal tunero en el municipio de Toluca, Estado de México.

22. El presente proyecto es el resultado de un estudio de factibilidad realizado por el arquitecto UDO, S. de C.V. en el mes de mayo del 2010, para la construcción de una planta procesadora de nopal tunero en el municipio de Toluca, Estado de México.

23. El presente proyecto es el resultado de un estudio de factibilidad realizado por el arquitecto UDO, S. de C.V. en el mes de mayo del 2010, para la construcción de una planta procesadora de nopal tunero en el municipio de Toluca, Estado de México.

24. El presente proyecto es el resultado de un estudio de factibilidad realizado por el arquitecto UDO, S. de C.V. en el mes de mayo del 2010, para la construcción de una planta procesadora de nopal tunero en el municipio de Toluca, Estado de México.

25. El presente proyecto es el resultado de un estudio de factibilidad realizado por el arquitecto UDO, S. de C.V. en el mes de mayo del 2010, para la construcción de una planta procesadora de nopal tunero en el municipio de Toluca, Estado de México.

26. El presente proyecto es el resultado de un estudio de factibilidad realizado por el arquitecto UDO, S. de C.V. en el mes de mayo del 2010, para la construcción de una planta procesadora de nopal tunero en el municipio de Toluca, Estado de México.

27. El presente proyecto es el resultado de un estudio de factibilidad realizado por el arquitecto UDO, S. de C.V. en el mes de mayo del 2010, para la construcción de una planta procesadora de nopal tunero en el municipio de Toluca, Estado de México.

28. El presente proyecto es el resultado de un estudio de factibilidad realizado por el arquitecto UDO, S. de C.V. en el mes de mayo del 2010, para la construcción de una planta procesadora de nopal tunero en el municipio de Toluca, Estado de México.

29. El presente proyecto es el resultado de un estudio de factibilidad realizado por el arquitecto UDO, S. de C.V. en el mes de mayo del 2010, para la construcción de una planta procesadora de nopal tunero en el municipio de Toluca, Estado de México.

30. El presente proyecto es el resultado de un estudio de factibilidad realizado por el arquitecto UDO, S. de C.V. en el mes de mayo del 2010, para la construcción de una planta procesadora de nopal tunero en el municipio de Toluca, Estado de México.

31. El presente proyecto es el resultado de un estudio de factibilidad realizado por el arquitecto UDO, S. de C.V. en el mes de mayo del 2010, para la construcción de una planta procesadora de nopal tunero en el municipio de Toluca, Estado de México.

32. El presente proyecto es el resultado de un estudio de factibilidad realizado por el arquitecto UDO, S. de C.V. en el mes de mayo del 2010, para la construcción de una planta procesadora de nopal tunero en el municipio de Toluca, Estado de México.

33. El presente proyecto es el resultado de un estudio de factibilidad realizado por el arquitecto UDO, S. de C.V. en el mes de mayo del 2010, para la construcción de una planta procesadora de nopal tunero en el municipio de Toluca, Estado de México.

34. El presente proyecto es el resultado de un estudio de factibilidad realizado por el arquitecto UDO, S. de C.V. en el mes de mayo del 2010, para la construcción de una planta procesadora de nopal tunero en el municipio de Toluca, Estado de México.

35. El presente proyecto es el resultado de un estudio de factibilidad realizado por el arquitecto UDO, S. de C.V. en el mes de mayo del 2010, para la construcción de una planta procesadora de nopal tunero en el municipio de Toluca, Estado de México.

36. El presente proyecto es el resultado de un estudio de factibilidad realizado por el arquitecto UDO, S. de C.V. en el mes de mayo del 2010, para la construcción de una planta procesadora de nopal tunero en el municipio de Toluca, Estado de México.

37. El presente proyecto es el resultado de un estudio de factibilidad realizado por el arquitecto UDO, S. de C.V. en el mes de mayo del 2010, para la construcción de una planta procesadora de nopal tunero en el municipio de Toluca, Estado de México.

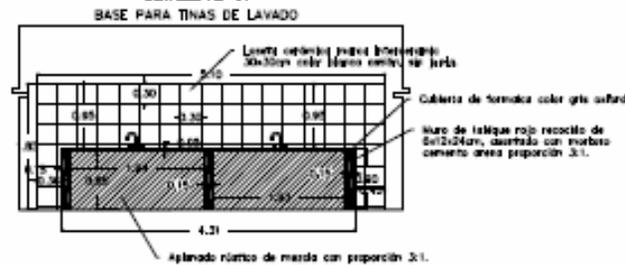
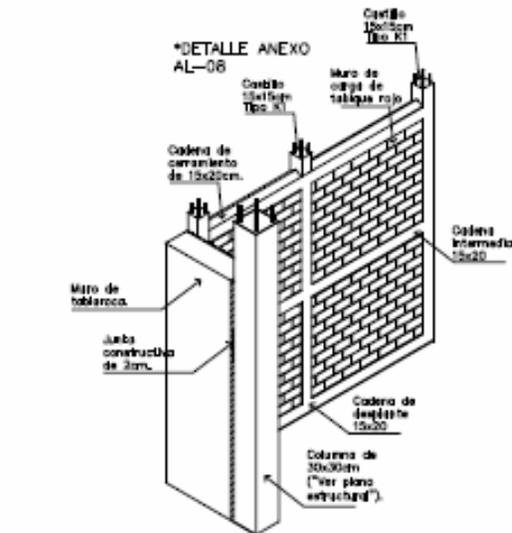
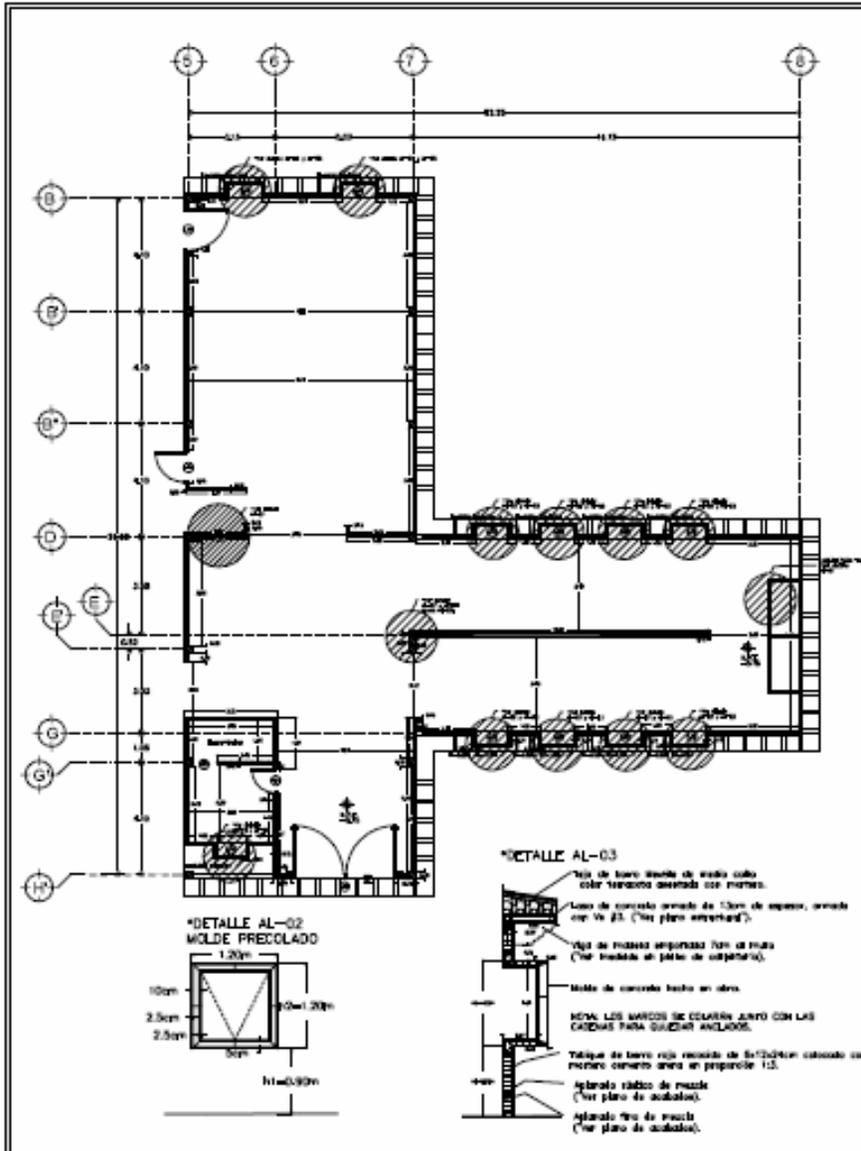
38. El presente proyecto es el resultado de un estudio de factibilidad realizado por el arquitecto UDO, S. de C.V. en el mes de mayo del 2010, para la construcción de una planta procesadora de nopal tunero en el municipio de Toluca, Estado de México.

39. El presente proyecto es el resultado de un estudio de factibilidad realizado por el arquitecto UDO, S. de C.V. en el mes de mayo del 2010, para la construcción de una planta procesadora de nopal tunero en el municipio de Toluca, Estado de México.

40. El presente proyecto es el resultado de un estudio de factibilidad realizado por el arquitecto UDO, S. de C.V. en el mes de mayo del 2010, para la construcción de una planta procesadora de nopal tunero en el municipio de Toluca, Estado de México.

41. El presente proyecto es el resultado de un estudio de factibilidad realizado por el arquitecto UDO, S. de C.V. en el mes de mayo del 2010, para la construcción de una planta procesadora de nopal tunero en el municipio de Toluca, Estado de México.

42. El presente proyecto es el resultado de un estudio de factibilidad realizado por el arquitecto UDO, S. de C.V. en el mes de mayo del 2010, para la construcción de una planta procesadora de nopal tunero en el municipio de Toluca, Estado de México.



NOTA: LAS TINAS DE LAVADO SERÁN DE ACERO INOXIDABLE CON LAS MEDIDAS DE 1.90M X 0.85M

ESPECIFICACIONES

ANTES DE COMENZAR LA COLOCACIÓN DEL AZULEJO, EL MURO DEBERÁ ESTAR REPOBLADO CON MORTERO CEMENTO ARENA PROPORCIÓN 3:1, DEJÁNDOLO PERPETUAMENTE PAREJO SIN BORMES QUE IMPIDAN LA CORRECTA COLOCACIÓN DEL AZULEJO.

LA COLOCACIÓN DE LA LOSETA SERÁ A HUESO, BIENIDA CON PEQUILEJO MARCA CREST.

LA LISTADA SERÁ CON CEMENTO BLANCO.

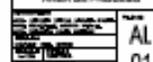
CRONOGRAMA DE LOCALIZACIÓN



PLANOS DE LOCALIZACIÓN



PLANO ALABRADO DEL ÁREA DE PROCESO



ALABRADO DEL ÁREA DE PROCESO

PLANTA PROCESADORA DE NOPAL TUNERO



NOTAS GENERALES

1. Se debe considerar el nivel del terreno en el momento de construir.

2. Se debe considerar el nivel del terreno en el momento de construir.

3. Se debe considerar el nivel del terreno en el momento de construir.

4. Se debe considerar el nivel del terreno en el momento de construir.

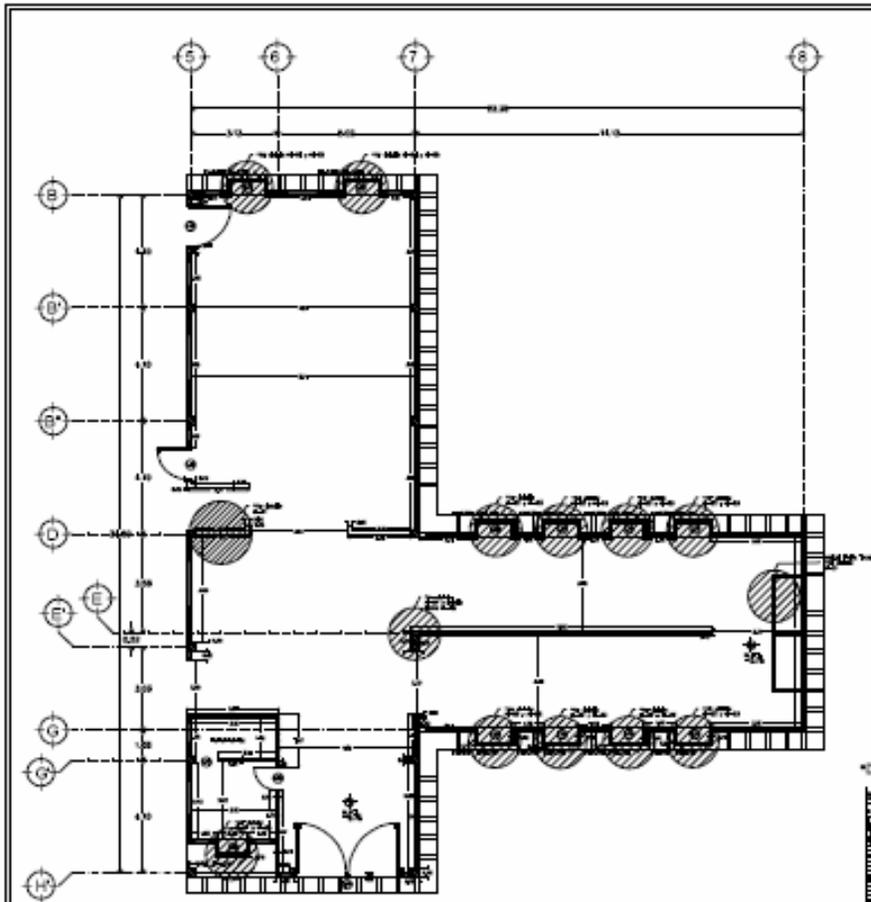
LEYENDA

1	ALBAÑILERIA
2	ACABADOS
3	PUERTAS
4	VENTANAS
5	REJAS
6	ANEXOS
7	OTROS

PROYECTO DE LOCALIZACIÓN

PLANO ALBAÑILERIA AREA DE PROCESO

AL 02

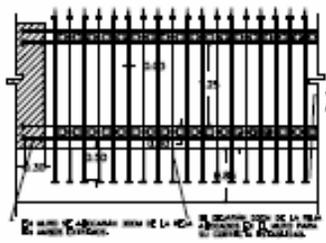


PLANO ALBAÑILERIA
NAVE PROCESADORA
ESC: 1:75

*DETALLE AL-07



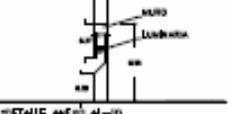
DETALLE DE COLOCACIÓN DE REJA



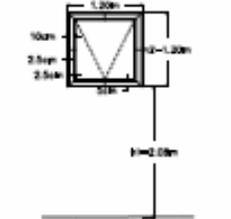
*DETALLE ANEXO AL-08



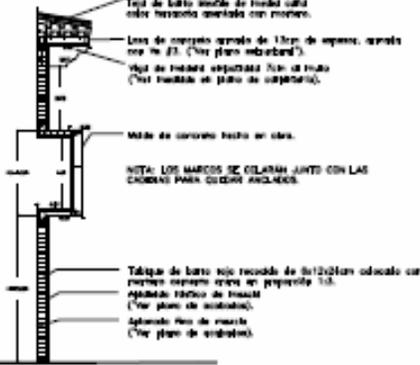
DETALLE CASILLO EN MUROS



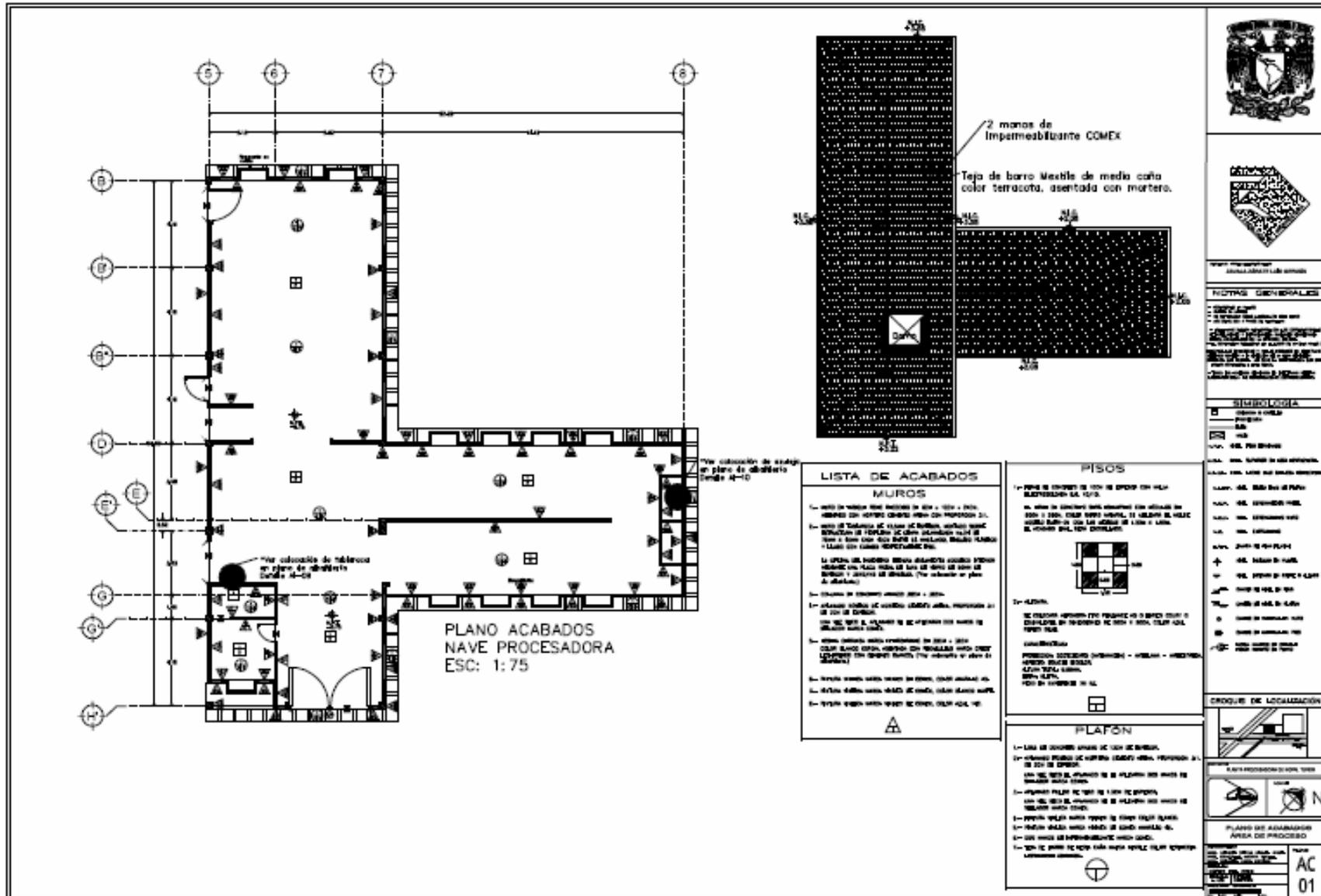
*DETALLE AL-04



*DETALLE AL-05



PLANTA PROCESADORA DE NOPAL TUNERO



PLANTA PROCESADORA DE NOPAL TUNERO



ESTUDIO DE LUGAR Y ENTORNO

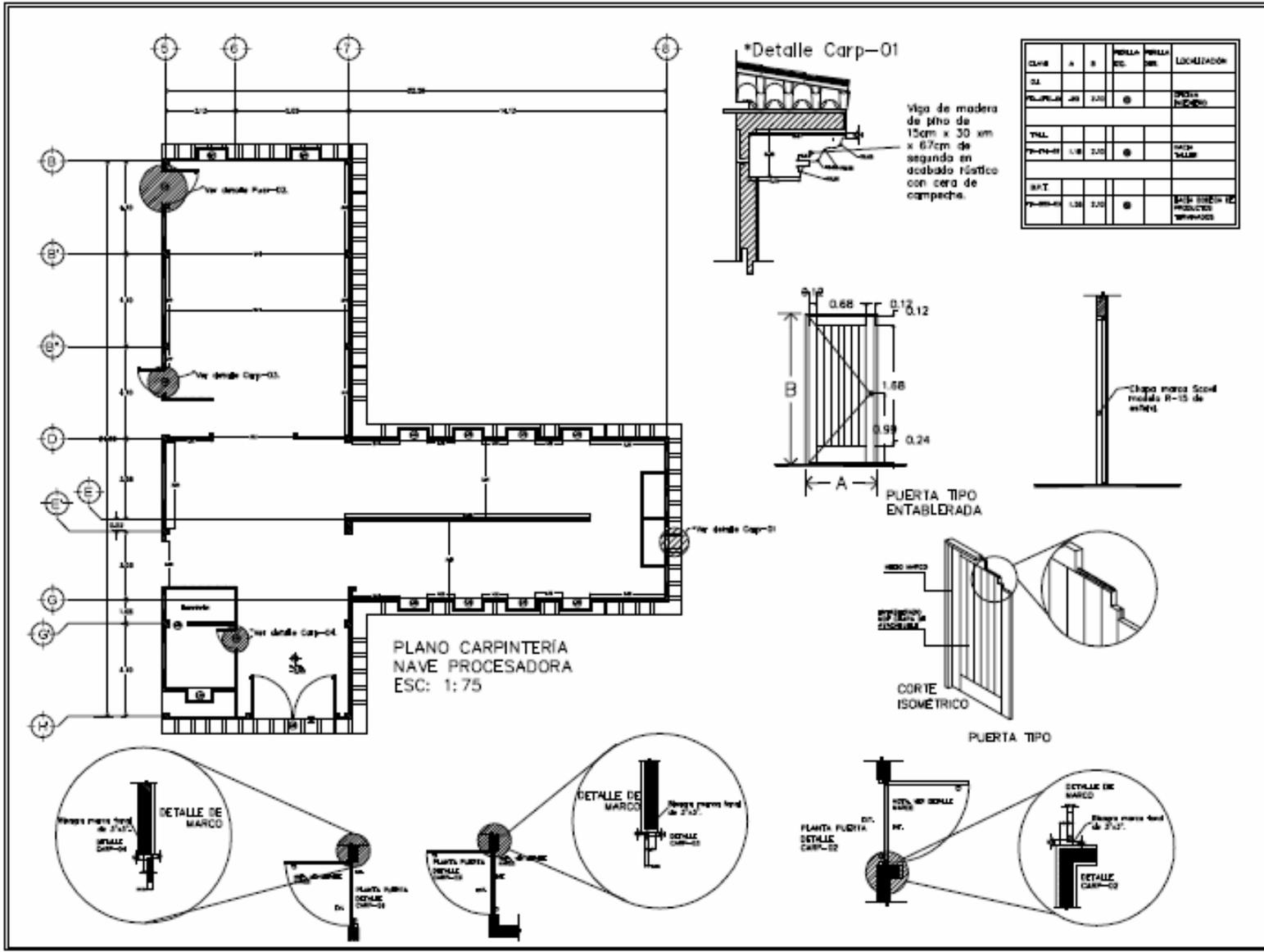
1. OBJETIVO
 2. DESCRIPCIÓN
 3. ANÁLISIS DEL SITIO
 4. ANÁLISIS DEL ENTORNO
 5. ANÁLISIS DEL CLIMA
 6. ANÁLISIS DEL SUELO
 7. ANÁLISIS DEL RUIDO
 8. ANÁLISIS DEL VIENTO
 9. ANÁLISIS DEL SOL
 10. ANÁLISIS DEL AGUA
 11. ANÁLISIS DEL AIRE
 12. ANÁLISIS DEL TERRESTRE
 13. ANÁLISIS DEL MARINO
 14. ANÁLISIS DEL ATMOSFÉRICO
 15. ANÁLISIS DEL BIOMÉTRICO
 16. ANÁLISIS DEL SOCIOECONÓMICO
 17. ANÁLISIS DEL CULTURAL
 18. ANÁLISIS DEL LEGISLATIVO
 19. ANÁLISIS DEL ADMINISTRATIVO
 20. ANÁLISIS DEL TÉCNICO

1. OBJETIVO
 2. DESCRIPCIÓN
 3. ANÁLISIS DEL SITIO
 4. ANÁLISIS DEL ENTORNO
 5. ANÁLISIS DEL CLIMA
 6. ANÁLISIS DEL SUELO
 7. ANÁLISIS DEL RUIDO
 8. ANÁLISIS DEL VIENTO
 9. ANÁLISIS DEL SOL
 10. ANÁLISIS DEL AGUA
 11. ANÁLISIS DEL AIRE
 12. ANÁLISIS DEL TERRESTRE
 13. ANÁLISIS DEL MARINO
 14. ANÁLISIS DEL ATMOSFÉRICO
 15. ANÁLISIS DEL BIOMÉTRICO
 16. ANÁLISIS DEL SOCIOECONÓMICO
 17. ANÁLISIS DEL CULTURAL
 18. ANÁLISIS DEL LEGISLATIVO
 19. ANÁLISIS DEL ADMINISTRATIVO
 20. ANÁLISIS DEL TÉCNICO



PLANO CARPINTERÍA
 ÁREA DE PROCESO

CA 01





5.9.COSTOS Y FINANCIAMIENTO

Existen Instituciones específicas que dan apoyo a proyectos que se refieren a la Industrialización. Por ejemplo SECOFI, GODEZAC, NAFIN Y FIRA son Instituciones que han ofrecido apoyo a proyectos en varios estados, tal es el caso de Zacatecas donde es el segundo estado más fuerte en cuanto a producción Tunera. En el Estado de México existen programas como el ***Impulso a proyectos productivos en la región Noriente del Estado de México*** donde actualmente se encuentra en su fase cuarta que comprende del año 2003 al 2004 donde es una etapa que lleva por nombre ***“Incorporación del valor agregado” y “Tecnología de punta”***.

COSTO POR M2 CONSTRUIDOS	M2 CONSTRUIDOS	SUBTOTAL
\$4,500.00	802.67	\$3,612,015.00
COSTO POR M2 AREAS VERDES Y ESTACIONAMIENTOS	M2 CONSTRUIDOS	SUBTOTAL
\$2,500.00	2782	\$6,955,000.00
	COSTO TOTAL	\$10,567,015.00

El costo total del proyecto es de \$ 10,567,015 pesos y éstas instituciones pueden otorgar los créditos siempre y cuando se cumplan con diferentes requerimientos como a continuación se menciona:

Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura (FIRA)

En México existen varias instituciones del gobierno federal orientadas a apoyar el desarrollo de actividades productivas del sector primario. Una de las más importantes por la amplia gama de servicios que ofrece es FIRA (Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura), creada en 1954.

FIRA se integra por cuatro fideicomisos públicos constituidos en el Banco de México, con la finalidad de celebrar operaciones de crédito y descuento, así como otorgar garantías para la agricultura, ganadería, avicultura, agroindustria, pesca y otras actividades afines, además de brindar capacitación, asistencia técnica y transferencia de tecnología a dichos sectores.

También da financiamiento para actividades económicas que se realizan en el medio rural no necesariamente relacionadas con las industrias forestal, pesquera o agrícola. Por ejemplo, se ofrecen préstamos a panaderías, tortillerías, comercializadoras, abarroteras, almacenes, distribuidoras y empresas transportistas. El objetivo es mejorar la calidad de vida de sus habitantes e integrar dichas actividades a las grandes cadenas productivas del país.

Una de las características de FIRA es que funciona como banca de segundo piso; es decir, otorga créditos a través de la banca privada y otros intermediarios financieros como sofoles, arrendadoras, almacenes generales de depósito y empresas de factoraje que son los que definen los requisitos de otorgamiento de los créditos.

Además, ha impulsado la participación de intermediarios financieros rurales como cajas de ahorro, uniones de crédito y cajas solidarias para atender a muchos productores que no cubren las condiciones requeridas por las instituciones financieras y que no eran considerados sujetos de crédito. Bajo este esquema, la cobertura del FIRA creció hasta atender a un millón y medio de productores.

También promueve la adopción de nuevas tecnologías y procesos que permitan al productor mejorar su organización, comercialización y por lo tanto su ingreso.

¿Quiénes pueden obtener un crédito de FIRA?

Son sujetos de financiamiento en pesos:

PLANTA PROCESADORA DE NOPAL TUNERO



- Las personas físicas o morales, dedicadas a la producción rural o pesquera con un ingreso neto anual de hasta mil veces el salario mínimo diario de la zona, que les permite obtener hasta 160 mil Udis de crédito, con una aportación mínima de cinco por ciento del monto total del proyecto.
- En un segundo nivel están las personas físicas o morales con ingresos netos mayores a mil veces el salario mínimo de la zona y que pueden obtener financiamiento mayor a 160 mil Udis. En estos casos la aportación mínima es de 20 por ciento del total del proyecto.

Para operaciones en dólares:

- Empresas con ingresos en dólares, al menos en una parte suficiente para afrontar sus compromisos.
- Empresas con ingresos en moneda nacional, cuando cuenten con el apoyo de una cobertura cambiaria o que sus productos tengan precios alineados a los internacionales.

Los requisitos son:

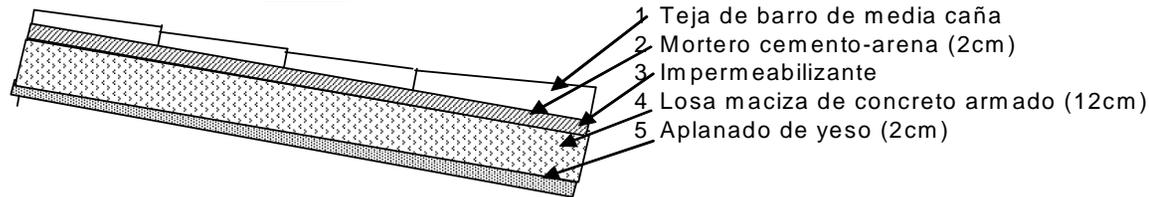
- Contar con los permisos, concesiones, derechos de explotación, usufructos, que correspondan para la operación de la empresa y del proyecto.
- Reunir los requisitos definidos por el intermediario financiero para beneficiarse y obligarse por el crédito.
- Tener antecedentes crediticios favorables registrados en los sistemas informáticos de FIRA, o en alguna sociedad de información crediticia (burós de crédito).
- Contar con un proyecto viable, técnica y financieramente. Para determinar la viabilidad se toma en cuenta la calidad moral del sujeto de crédito, su situación financiera y los flujos derivados del proyecto de inversión.

Con la finalidad de atender oportunamente al público en general, FIRA está presente en todo el territorio nacional. Un dato saludable en medio de la centralización de los servicios públicos es que sus oficinas centrales se encuentran en la ciudad de Morelia, Michoacán, y cuenta con cinco direcciones regionales (Noroeste, Norte, Occidente, Sur y Sureste), 31 residencias estatales, 115 agencias y una oficina de servicios en la Ciudad de México.

5.9.1. MEMORIAS DE CÁLCULO

BAJADA DE CARGAS

LOSA



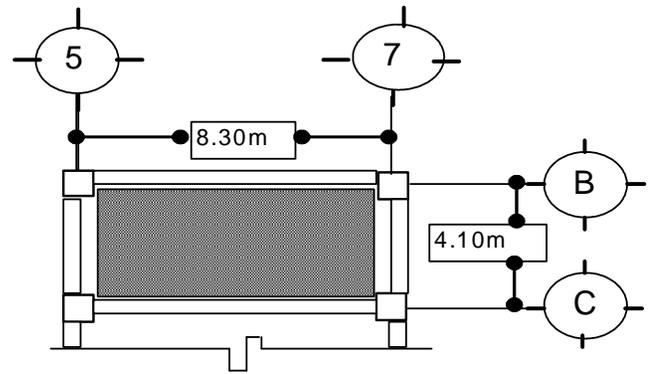
1					31.9 kg-m ²
2	2100 kg/m ³	X	0.02 m	=	42 kg/m ²
3					3 kg-m ²
4	2400 kg/m ³	X	0.12 m	=	288 kg/m ²
5	1100 kg/m ³	X	0.02 m	=	22 kg/m ²

386.9 kg/m²

C.V. 40 kg/m²

Art. 197. C.M. 20 kg/m²

446.9 kg/m²



ANÁLISIS DE MUROS

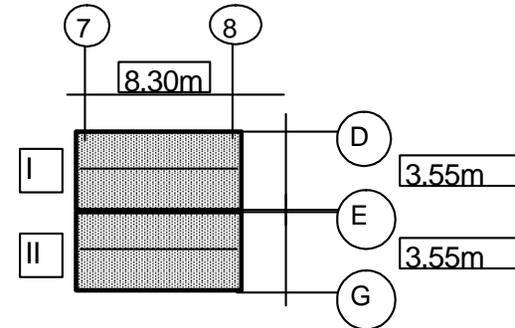
Muro de fachada

Cem./arena 1m x 1m x .02 x 2100=42kg

Tabique 1m x1m x .13 x 2100=273kg

Yeso 1m x1m x .015 x 1100=16.5kg

331.5kg/ml



TABLEROS

TABLERO I 1 Sentido

ÁREAS TRIBUTARIAS

TABLERO I	$\left[\frac{3.55 \text{ m}}{2} \right] \times 8.30 \text{ m}$	14.73 m²
TABLERO II	$\left[\frac{3.55 \text{ m}}{2} \right] \times 8.30 \text{ m}$	14.73 m²

ÍNDICES

I	$\frac{23.70}{29.47}$	0.80
II	$\frac{23.70}{29.47}$	0.80



CARGA UNIFORMEMENTE REPARTIDA

Eje

$$D(7-8) \quad \frac{14.73 \text{ m}^2 \times 446.9 \text{ kg/m}^2}{8.30 \text{ m}} = \boxed{793.25 \text{ kg/ml}}$$

$$E(7-8) \quad \frac{14.73 \boxed{x} \times 14.73 \text{ m}^2 \times 446.9 \text{ kg/m}^2}{8.30 \text{ m}} = \boxed{1586.23 \text{ kg/ml}}$$

$$G(7-8) \quad \frac{14.73 \text{ m}^2 \times 446.9 \text{ kg/m}^2}{8.30 \text{ m}} = \boxed{793.11 \text{ kg/ml}}$$

$$7'(D-G) \quad \frac{14.73 \text{ m}^2 \times 446.9 \text{ kg/m}^2}{8.30 \text{ m}} = \boxed{793.11 \text{ kg/ml}}$$

$$8(D-G) \quad \frac{14.73 \text{ m}^2 \times 446.9 \text{ kg/m}^2}{8.30 \text{ m}} = \boxed{793.11 \text{ kg/ml}}$$

BAJADA DE CARGAS

Eje

D'(7'-8)	Losa cubierta	446.9 kg/m ²	x	0.8	357.52	
	Cadena cerram.	0.15 <input type="checkbox"/>	x	0.2 <input type="checkbox"/>	2400 kg/cm ²	72
	Muro	331.5 kg/ml	x	3 m		994.5
	Cadena desp.	0.15 <input type="checkbox"/>	x	0.2 <input type="checkbox"/>	2400 kg/cm ²	72
						1496.02 kg/ml

E(7'-8)	Losa cubierta	446.9 kg/m ²	x	0.8 <input type="checkbox"/>	0.8	715.04
	Cadena cerram.	0.15 <input type="checkbox"/>	x	0.2 <input type="checkbox"/>	2400 kg/cm ²	72
	Muro	331.5 kg/ml	x	3 m		994.5
	Cadena desp.	0.15 <input type="checkbox"/>	x	0.2 <input type="checkbox"/>	2400 kg/cm ²	72
						1853.54 kg/ml

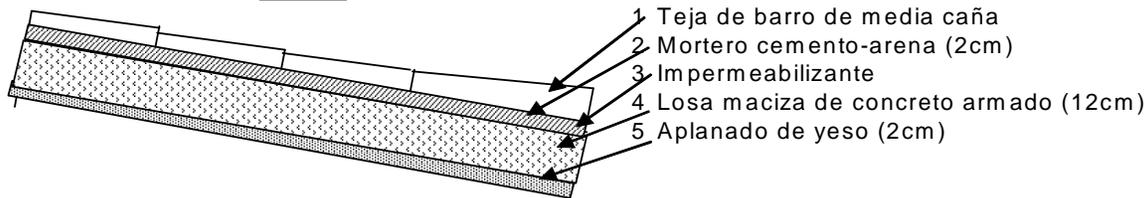
PLANTA PROCESADORA DE NOPAL TUNERO



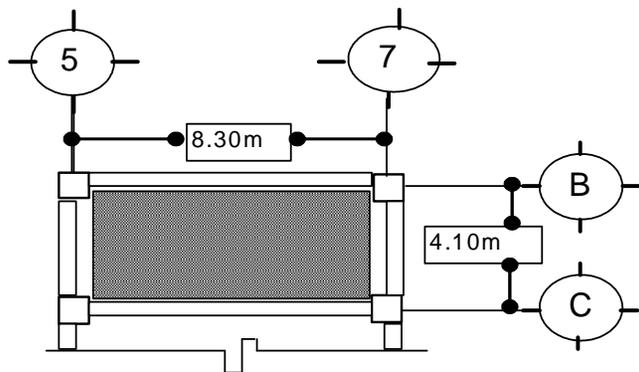
G(7'-8)	Losa cubierta	446.9 kg/m2	x		0.8	357.52
	Cadena cerram.	0.15 <input type="checkbox"/>		0.2 <input type="checkbox"/>	2400 kg/cm2	72
	Muro	331.5 kg/ml	x		3 m	994.5
	Cadena desp.	0.15 <input type="checkbox"/>		0.2 <input type="checkbox"/>	2400 kg/cm2	72
						1496.02 kg/ml
7'(D-G)	Losa cubierta	446.9 kg/m2	x		0.8	357.52
	Cadena cerram.	0.15 <input type="checkbox"/>		0.2 <input type="checkbox"/>	2400 kg/cm2	72
	Muro	331.5 kg/ml	x		3 m	994.5
	Cadena desp.	0.15 <input type="checkbox"/>		0.2 <input type="checkbox"/>	2400 kg/cm2	72
						1496.02 kg/ml
G(7'-8)	Losa cubierta	446.9 kg/m2	x		0.8	357.52
	Cadena cerram.	0.15 <input type="checkbox"/>		0.2 <input type="checkbox"/>	2400 kg/cm2	72
	Muro	331.5 kg/ml	x		3 m	994.5
	Cadena desp.	0.15 <input type="checkbox"/>		0.2 <input type="checkbox"/>	2400 kg/cm2	72
						1496.02 kg/ml

CALCULO DE LOSA

LOSA



1	→				31.9 kg-m²
2		2100 kg/m ³	X	0.02 m	= 42 kg/m²
3	→				3 kg-m²
4		2400 kg/m ³	X	0.12 m	= 288 kg/m²
5		1100 kg/m ³	X	0.02 m	= 22 kg/m²



					386.9 kg/m²
					40 kg/m²
					20 kg/m²
					446.9 kg/m²

C.V.

Art. 197. C.M.

PLANTA PROCESADORA DE NOPAL TUNERO



PORCENTAJE MÍNIMO - Pmin

f'c= 200 kg/cm²
 Fy= 4000 kg/cm²
 fs= 2400 kg/cm²

f*c= 80 %
 0.8x200kg/cm²= 160 kg/cm²
 f''c= 85 %
 0.85x160kg/cm²= 136 kg/cm²

$$P_{min} = \frac{0.7 \sqrt{f'c}}{Fy}$$

$$P_{min} = \frac{0.7 \sqrt{200 \text{ kg/cm}^2}}{4000 \text{ kg/cm}^2}$$

$$P_{min} = 0.002214 \%$$

PORCENTAJE MÁXIMO - Pmax

$$P_{max} = 0.75 \left[\frac{f''c}{Fy} \times \frac{4800}{Fy \cdot 6000} \right]$$

$$P_{max} = 0.75 \left[\frac{136 \text{ kg/cm}^2}{4000 \text{ kg/cm}^2} \times \frac{4800}{4000 \text{ kg/cm}^2 - 6000} \right]$$

$$P_{max} = 0.012240 \%$$

PERALTE EFECTIVO MÍNIMO - dmin

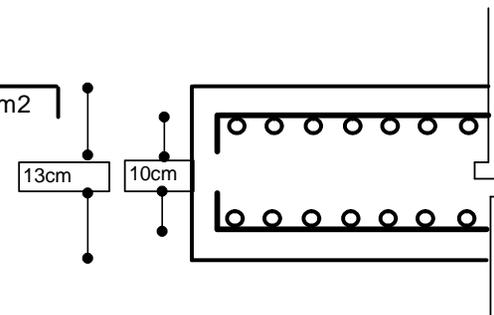
Losa colada monolíticamente 25%

$$d_{min} = \frac{\text{Perímetro}}{300} \times 0.034 \sqrt[4]{f_s \times w}$$

$$d_{min} = \frac{8.30\text{m} + 4.10\text{m} + (8.30\text{m} + 4.10\text{m} + 4.10\text{m} \cdot 1.25)}{300} \times$$

$$d_{min} = 0.120449746 \%$$

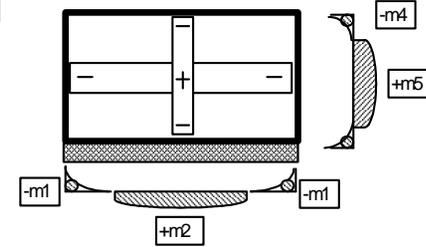
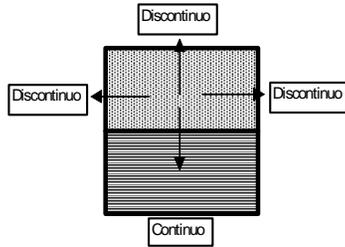
$$0.14 \sqrt[4]{2400 \text{ kg/cm}^2 \times 446.9 \text{ kg/m}^2}$$



COEFICIENTE - m

$$m = \frac{\text{Claro corto}}{\text{Claro largo}}$$

$$m = \frac{4.10}{8.30} \quad \boxed{m = 0.49}$$



$M_u = \text{Coef.} \times w \text{ (en franjas)} \times (\text{claro corto})^2 \times (\text{F.C.}) =$

M1=	0.0500	x	446.9 kg/m ²	(4.10m) ² x 1.4	525.8672 kg/cm²
M2=	0.0330	x	446.9 kg/m ²	(4.10m) ² x 1.4	347.0724 kg/cm²
M3=	0.0362	x	446.9 kg/m ²	(4.10m) ² x 1.4	380.7279 kg/cm²
M4=	0.0500	x	446.9 kg/m ²	(4.10m) ² x 1.4	525.8672 kg/cm²
M5=	0.0334	x	446.9 kg/m ²	(4.10m) ² x 1.4	351.2793 kg/cm²

PORCENTAJE DE ACERO - p

Fr = Factor de resistencia
 0.8 Diseño por cortante
 0.9 Diseño por flexión

$$p = \frac{f'c}{Fy} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2 (Mu)}{Fr \times b \times dz \times f'c}} \right]$$

$p1 = \frac{136 \text{ kg/cm}^2}{4000 \text{ kg/cm}^2}$	$1 - \sqrt{1 - \frac{2 (52586.72 \text{ kg/cm}^2)}{0.9 \times 100\text{cm} \times (12\text{cm})^2 \times 136 \text{ kg/cm}^2}}$	$p1 = 0.00103$
$p2 = \frac{136 \text{ kg/cm}^2}{4000 \text{ kg/cm}^2}$	$1 - \sqrt{1 - \frac{2 (34707.24 \text{ kg/cm}^2)}{0.9 \times 100\text{cm} \times (12\text{cm})^2 \times 136 \text{ kg/cm}^2}}$	$p2 = 0.00068$
$p3 = \frac{136 \text{ kg/cm}^2}{4000 \text{ kg/cm}^2}$	$1 - \sqrt{1 - \frac{2 (38072.79 \text{ kg/cm}^2)}{0.9 \times 100\text{cm} \times (12\text{cm})^2 \times 136 \text{ kg/cm}^2}}$	$p3 = 0.00074$
$p4 = \frac{136 \text{ kg/cm}^2}{4000 \text{ kg/cm}^2}$	$1 - \sqrt{1 - \frac{2 (52586.72 \text{ kg/cm}^2)}{0.9 \times 100\text{cm} \times (12\text{cm})^2 \times 136 \text{ kg/cm}^2}}$	$p4 = 0.00103$
$p5 = \frac{136 \text{ kg/cm}^2}{4000 \text{ kg/cm}^2}$	$1 - \sqrt{1 - \frac{2 (35127.93 \text{ kg/cm}^2)}{0.9 \times 100\text{cm} \times (12\text{cm})^2 \times 136 \text{ kg/cm}^2}}$	$p5 = 0.00068$

ÁREA DE ACERO REQUERIDA - As

$As = p \times b \times d$

As1 =	0.00103	x	100 cm	12 cm	1.24 cm ²
As2 =	0.00068	x	100 cm	12 cm	0.82 cm ²
As3 =	0.00074	x	100 cm	12 cm	0.89 cm ²
As4 =	0.00103	x	100 cm	12 cm	1.24 cm ²
As5 =	0.00068	x	100 cm	12 cm	0.82 cm ²

PLANTA PROCESADORA DE NOPAL TUNERO



SEPARACIÓN DE VARILLAS - Sep

Vs#3 = 0.71cm²

Vs#4 = 1.27cm²

Separación máxima = 30cm

Separación mínima = 10cm

as= Área de acero nominal

$$\text{Sep} = \frac{\text{as} \times b}{A_s}$$

Sep1= $\frac{0.71 \text{ cm}^2}{1.24}$; 100 cm²



Sep2= $\frac{0.71 \text{ cm}^2}{0.82}$; 100 cm²



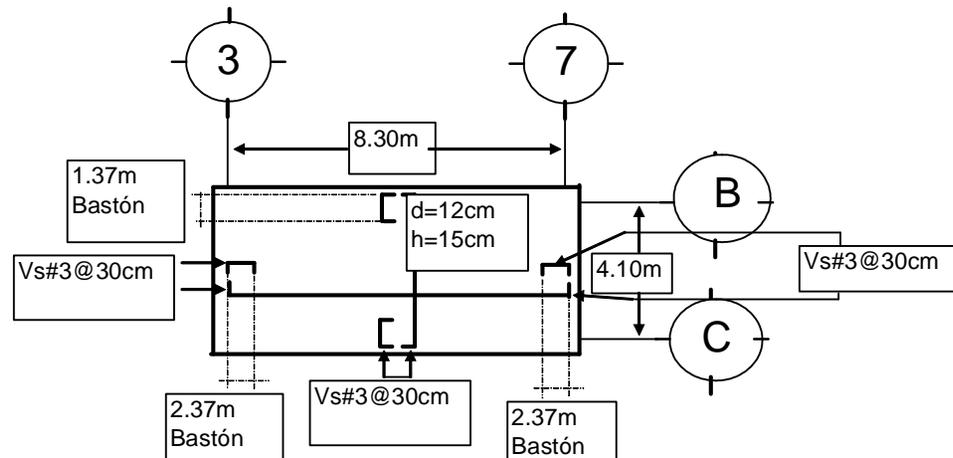
Sep3= $\frac{0.71 \text{ cm}^2}{0.89}$; 100 cm²



Sep4= $\frac{0.71 \text{ cm}^2}{1.24}$; 100 cm²



Sep5= $\frac{0.71 \text{ cm}^2}{0.82}$; 100 cm²



PLANTA PROCESADORA DE NOPAL TUNERO



CORTANTE - V'

a1=Claro corto
a2=Claro largo

$$V' = \frac{\left(\frac{a1 - d}{2}\right) w}{1 + \left(\frac{a1}{a2}\right)^6}$$

$$V' = \frac{\left(\frac{4.10 \text{ m} - 0.12 \text{ m}}{2}\right) 446.9 \text{ kg/m}^2}{1 + \left(\frac{4.10 \text{ m}}{8.30 \text{ m}}\right)^6}$$

$$V' = 850.1650 \text{ kg}$$

CORTANTE ÚLTIMO - Vu

$$Vu = V \times F.C.$$

$$Vu = 850.165 \times 1.4 = 1190.2310 \text{ kg}$$

CORTANTE RESISTENTE - Vcr

0.8 Por cortante
0.9 Por flexión

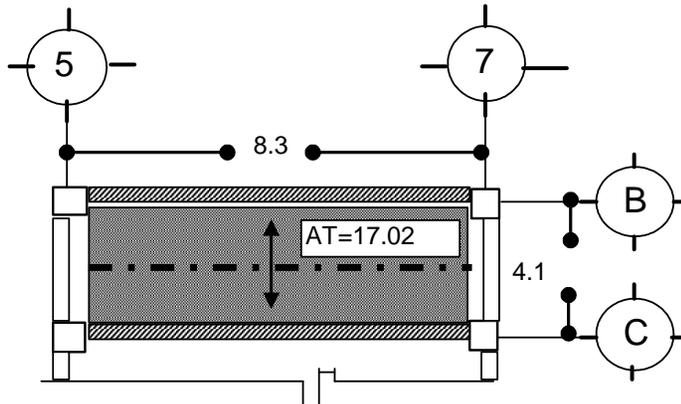
$$Vcr = 0.5 \times F.R. \times b \times d \times \sqrt{f'c}$$

$$Vcr = 0.5 \times 0.8 \times 100 \text{ cm} \times 12 \text{ cm} \times \sqrt{160 \text{ kg/cm}^2} = 6071.5731 \text{ kg}$$

Si Vcr > Vu : La sección se acepta

$$Vcr = 6071.5731 \text{ kg} > Vu = 1190.2310 \text{ kg}$$

CÁLCULO DE TRABES



$$H = 80 \text{ cm}$$

$$B = H/2$$

$$B = 80\text{cm}/2$$

$$B = 40 \text{ cm}$$

$$W = 446.9 \text{ kg/m}^2$$

$$\text{Peso AT} = 446.9 \text{ kg/m}^2 \times 17.02 \text{ m}^2 = 7604.00 \text{ kg}$$

$$W = \text{PAT}/L$$

$$W = \frac{7604.00 \text{ kg}}{8.30 \text{ m}} = 916.15 \text{ kg/m}$$

PESO PROPIO DE LA TRABE= PPT

$$\text{PPT} = b \times d \times 1\text{ml} \times \text{peso del concreto}$$

$$\text{PPT} = 0.40 \text{ m} \times 0.80 \text{ m} \times 1 \text{ ml} \times 2400 \text{ kg/m}^3$$

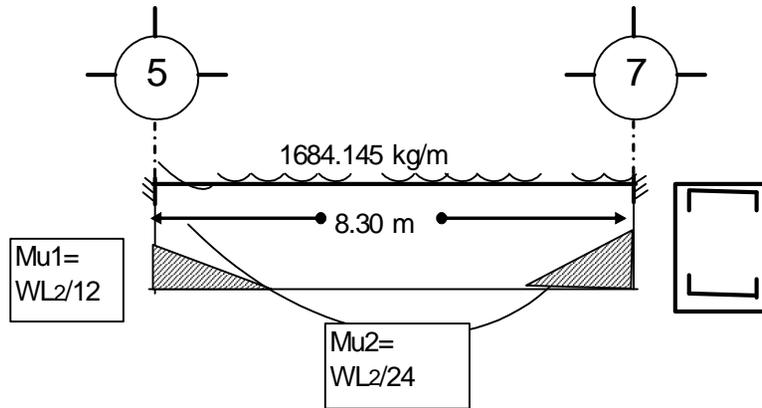
$$\text{PPT} = 768 \text{ kg/m}$$

PLANTA PROCESADORA DE NOPAL TUNERO



$$WT = W + PPT$$

$$WT = 916.15 \text{ kg/m} + 768 \text{ kg/m} = 1684.145 \text{ kg/m}$$



$$M1 = \frac{1684.145 \text{ kg/m} \times (8.30\text{m})^2}{12} = 9668.40 \text{ kg x m}$$

$$966839.58 \text{ kg x cm}$$

$$M2 = \frac{1684.145 \text{ kg/m} \times (8.30\text{m})^2}{24} = 4834.20 \text{ kg x m}$$

$$483419.79 \text{ kg x cm}$$

$$Mu = M \times F.C.$$

$$Mu1 = 966839.58 \text{ kg x cm} \times 1.4 = 1353575.41 \text{ kg x cm}$$

$$Mu2 = 483419.79 \text{ kg x cm} \times 1.4 = 676787.70 \text{ kg x cm}$$

PLANTA PROCESADORA DE NOPAL TUNERO



$$q = \frac{p (F_y)}{f''} \qquad q = \frac{0.008 \left[\frac{4000 \text{ kg/cm}^2}{136 \text{ kg/cm}^2} \right]}$$

INDICE DE RESISTENCIA = q

$$q = 0.2353$$

$$d = 3 \sqrt[3]{\frac{M_u}{F.R. \times f'' \times q \times (1 - 0.5 (0.2352))}}$$

$$FR = 0.9 \longrightarrow \text{Flexión}$$

$$d = 3 \sqrt[3]{\frac{2.5 \left[\frac{1353575.41 \text{ Kg x cm}}{136 \text{ kg/cm}^2} \right] \times 0.2353}{0.9 \times (1 - 0.5 (0.2353))}}$$

$$d = 51.07 \longrightarrow 51.07 \text{ cm} + 2.5 \text{ cm} + 2.5 \text{ cm} =$$

H= PERALTE TOTAL

$$d = 56.07$$

$$d = 56 \text{ cm}$$

$$H = 56.07 \qquad b = d/2.5 \qquad 55\text{cm}/2.5 \qquad d = 22.43 \text{ cm}$$

$$B = 22.43 \text{ cm} + 2.5 \text{ cm} + 2.5 \text{ cm} =$$

$$B = 27.43$$

$$B = 30 \text{ cm}$$

PORCENTAJE MÍNIMO = Pmin

$$P_{min} = \frac{f''}{F_y} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2(M_u)}{F.R. \times b \times d^2 \times f''}} \right]$$

$$P_{min1} = \frac{136 \text{ kg/cm}^2}{4000 \text{ kg/cm}^2} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2(1353575.41 \text{ kg x cm})}{0.9 \times 22\text{cm} \times 51\text{cm}^2 \times 136\text{kg/cm}^2}} \right]$$

$$P_{min1} = 0.003382955$$

$$P_{min2} = \frac{1353575.41 \text{ kg x cm}}{0.003382955} \times \frac{676787.70 \text{ kg x cm}}{?} = P_{min2} = 0.001691477$$

ÁREA DE ACERO REQUERIDA = A_s

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

$A_{s1} = 0.003382955 \times 22 \text{ cm} \times 51 \text{ cm} = 3.87 \text{ cm}^2$

$A_{s2} = 0.001691477 \times 22 \text{ cm} \times 51 \text{ cm} = 1.94 \text{ cm}^2$

NÚMERO DE VARILLAS = N_v

as = Área de acero nominal

$N_v = \frac{A_s}{a_s}$

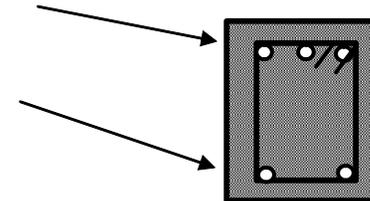
$N_{v1} = \frac{3.87 \text{ cm}^2}{1.27 \text{ cm}^2}$

$N_{v2} = \frac{1.94 \text{ cm}^2}{1.27 \text{ cm}^2}$

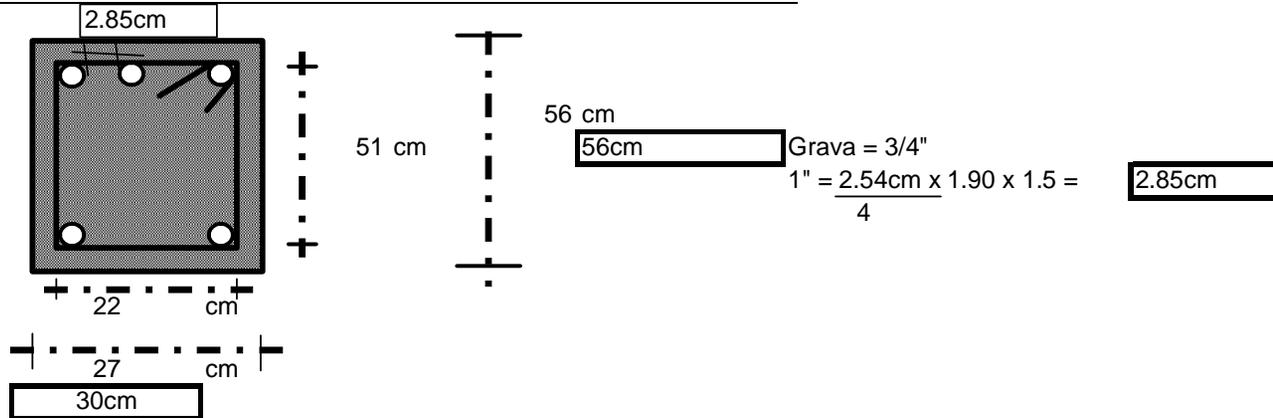
$V_s \#3 = 0.71 \text{ cm}^2$
 $V_s \#4 = 1.27 \text{ cm}^2$
 $V_s \#5 = 1.95 \text{ cm}^2$

3.05 $V_s = 3 V_s \#4$ Lecho superior

1.53 $V_s = 2 V_s \#4$ Lecho inferior



ESPACIO MÍNIMO ENTRE VARILLAS = 1.5 VECES ÁREA GRAVA

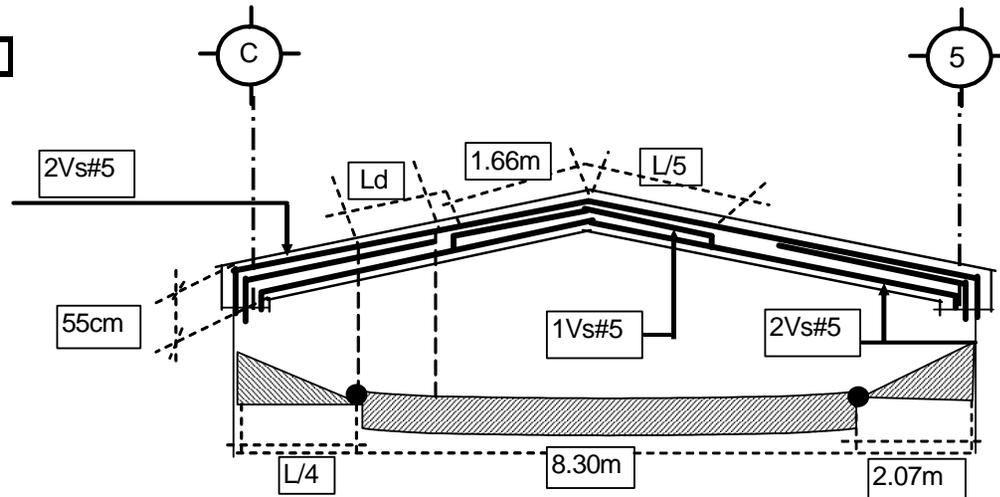


PLANTA PROCESADORA DE NOPAL TUNERO



$$SEP V_s = \frac{25\text{cm} - \left[(0.64\text{cm} \times 2) + (1.95\text{cm}^2 \times 4) \right]}{2}$$

SEP Vs = 7.96 cm

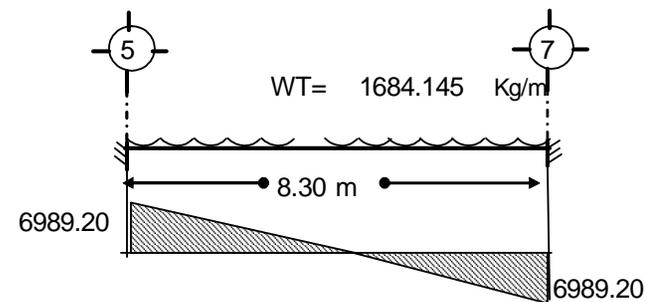


CÁLCULO POR CORTANTE =V

$$V = \frac{WL}{2}$$

$$V = \frac{1684.145 \text{ Kg/m} \times 8.30 \text{ m}}{2}$$

V = 6989.20 kg



PLANTA PROCESADORA DE NOPAL TUNERO



CORTANTE ÚLTIMO =Vu

$$Vu = V \times F.C.$$

$$Vu = 6989.20 \text{ kg} \times 1.4$$

$$Vu = 9784.88245 \text{ kg}$$

CORTANTE RESISTENTE =Vcr

$$Vcr = F.R. \times b \times d (0.2 + 30 Pmin) \sqrt{f''c}$$

$$Vcr = 0.8 \times 22\text{cm} \times 51\text{cm} (0.2 + 30 (0.003623084)) \sqrt{160\text{kg/cm}^2}$$

$$Vcr = 3577.359 \text{ kg}$$

CORTANTE ACTUANTE =V'

$$V' = Vu - Vcr$$

$$V' = 9784.88245 \text{ kg} - 3577.359 \text{ kg}$$

$$V' = 6207.523928 \text{ kg}$$

SEPARACIÓN MÍNIMA = 10cm

SEPARACIÓN MÁXIMA = d/2

$$\frac{51 \text{ cm}}{2} = 26 \text{ cm}$$

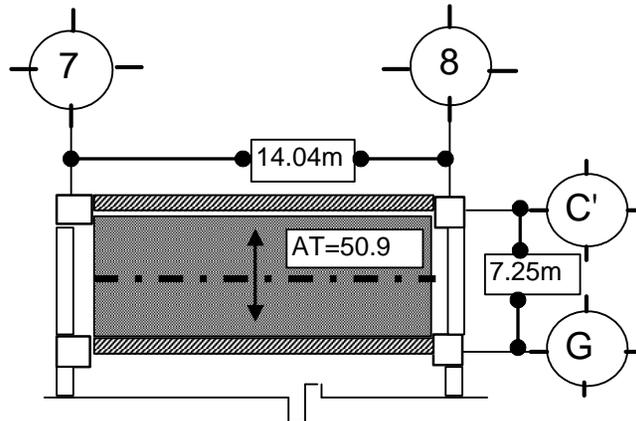
SEPARACIÓN DE ESTRIBOS = Sep

$$\text{Sep} = \frac{\text{F.R. (as x\#Ramas) d x Fy}}{V}$$

$$\text{Sep1} = \frac{0.8 (0.32\text{cm}^2 \times 2 \text{ ramas}) 51\text{cm} \times 2300\text{kg/cm}^2}{6207.523928 \text{ kg}}$$

$$\text{Sep1} = 9.687430668 \text{ cm} \longrightarrow \boxed{10 \text{ cm}}$$

CÁLCULO DE TRABES



$$H = 80 \text{ cm}$$

$$B = H/2$$

$$B = 80\text{cm}/2$$

$$B = 40 \text{ cm}$$

$$W = 449.9 \text{ kg/m}^2$$

$$\text{Peso AT} = 449.9 \text{ kg/m}^2 \times 50.9 \text{ m}^2 = 22899.91 \text{ kg}$$

$$W = \text{PAT}/L$$

$$W = \frac{22899.91 \text{ kg}}{14.04 \text{ m}} = 1631.05 \text{ kg/m}$$

PESO PROPIO DE LA TRABE= PPT

$$PPT = b \times d \times 1\text{ml} \times \text{peso del concreto}$$

$$PPT = 0.40 \text{ m} \times 0.80 \text{ m} \times 1 \text{ ml} \times 2400 \text{ kg/m}^3$$

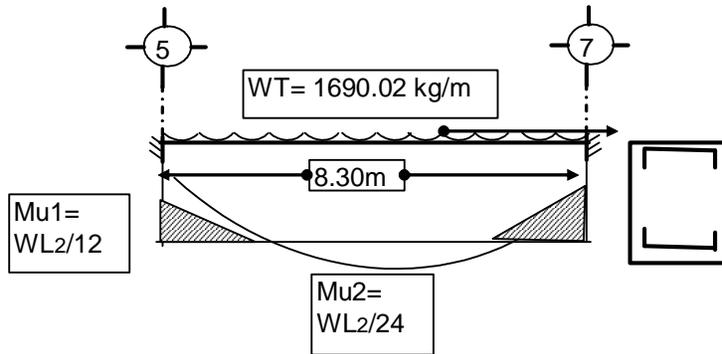
$$PPT = 768 \text{ kg/m}$$

PLANTA PROCESADORA DE NOPAL TUNERO



$$WT = W + PPT$$

$$WT = 922.02 \text{ kg/m} + 768 \text{ kg/m} = 1690.02 \text{ kg/m}$$



$$M1 = \frac{1690.02 \text{ kg/m} \cdot (8.30\text{m})^2}{12} = 9702.12 \text{ kg x m}$$

$$970212.32 \text{ kg x cm}$$

$$M2 = \frac{1690.02 \text{ kg/m} \cdot (8.30\text{m})^2}{24} = 4851.06 \text{ kg x m}$$

$$485106.16 \text{ kg x cm}$$

Mu = M x F.C.

$$Mu1 = 970212.32 \text{ kg x cm} \times 1.4 = 1358297.25 \text{ kg x cm}$$

$$Mu2 = 485106.16 \text{ kg x cm} \times 1.4 = 679148.62 \text{ kg x cm}$$

PLANTA PROCESADORA DE NOPAL TUNERO



INDICE DE RESISTENCIA = q

$$q = \frac{p (F_y)}{f''} \quad q = \frac{0.008 (4000 \text{ kg/cm}^2)}{136 \text{ kg/cm}^2}$$

$$d = 3 \sqrt{\frac{M_u}{F.R. \times f'' \times q \times (1 - 0.5 (0.2352))}}$$

$$q = 0.2352$$

$$FR = 0.9 \rightarrow \text{Flexión}$$

$$d = 3 \sqrt{\frac{2(1358297.25 \text{ kg} \times \text{cm})}{0.9 \times 136 \text{ kg/cm}^2 \times 0.2352 (1 - 0.5 (0.2352))}}$$

$$d = 51.13 \rightarrow 50 \text{ cm} + 2.5 \text{ cm} + 2.5 \text{ cm} =$$

$$55 \text{ cm}$$

H= PERALTE TOTAL

$$H = 55 \text{ cm}$$

$$b = d/2.5 \quad 55 \text{ cm} / 2.5$$

$$d = 30 \text{ cm}$$

$$B = 22 \text{ cm} + 2.5 \text{ cm} + 2.5 \text{ cm} = 27 \text{ cm} = 30 \text{ cm}$$

PORCENTAJE MÍNIMO = Pmin

$$P_{min} = \frac{f''}{F_y} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2(M_u)}{F.R. \times b \times d^2 \times f''}} \right]$$

$$P_{min1} = \frac{136 \text{ kg/cm}^2}{4000 \text{ kg/cm}^2} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2(1358297.25 \text{ kg} \times \text{cm})}{0.9 \times 22 \text{ cm} \times 50 \text{ cm}^2 \times 136 \text{ kg/cm}^2}} \right]$$

$$P_{min1} = 0.003623084$$

$$P_{min2} = \frac{1358297.25 \text{ kg} \times \text{cm}}{0.003623084} \quad \frac{679148.62 \text{ kg} \times \text{cm}}{?}$$

$$P_{min2} = 0.001811542$$

PLANTA PROCESADORA DE NOPAL TUNERO



ÁREA DE ACERO REQUERIDA = A_s

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

$$A_{s1} = 0.003623084 \quad 22 \text{ cm} \quad \times \quad 50 \text{ cm} \quad \boxed{3.99 \text{ cm}^2}$$

$$A_{s2} = 0.001811542 \quad 22 \text{ cm} \quad \times \quad 50 \text{ cm} \quad \boxed{1.99 \text{ cm}^2}$$

NÚMERO DE VARILLAS = N_v

as = Área de acero nominal

$$N_v = \frac{A_s}{a_s}$$

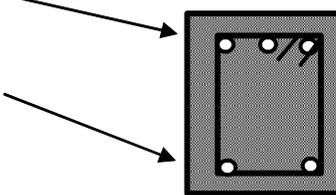
$$N_{v1} = \frac{3.99 \text{ cm}^2}{1.27 \text{ cm}^2}$$

$$N_{v1} = \frac{1.99 \text{ cm}^2}{1.27 \text{ cm}^2}$$

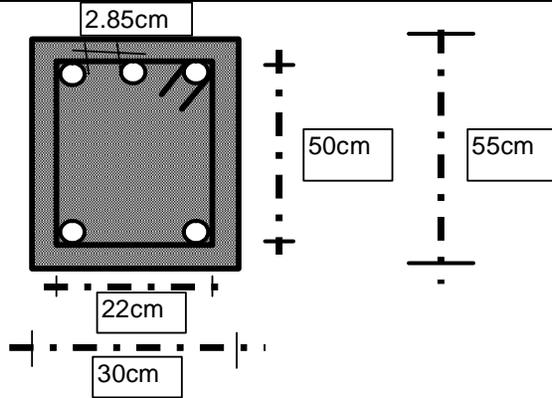
$$3.14 \boxed{V_s = 3 V_s \#4} \text{ Lecho superior}$$

$$1.57 \boxed{V_s = 2 V_s \#4} \text{ Lecho inferior}$$

- $V_s \#3 = 0.71 \text{ cm}^2$
- $V_s \#4 = 1.27 \text{ cm}^2$
- $V_s \#5 = 1.95 \text{ cm}^2$



ESPACIO MÍNIMO ENTRE VARILLAS = 1.5 VECES ÁREA GRAVA



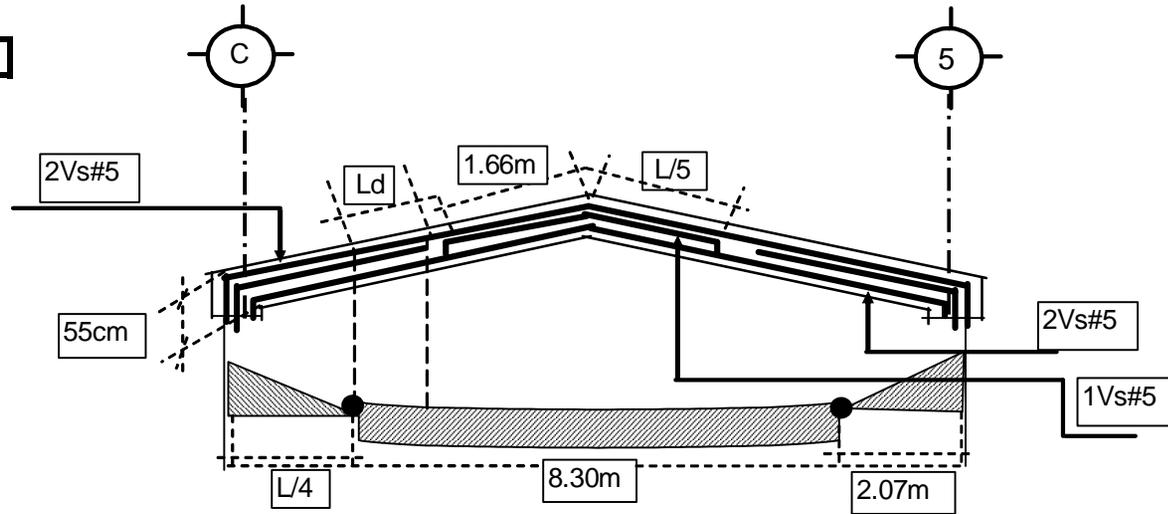
$$\text{Grava} = 3/4" \\ 1" = \frac{2.54 \text{ cm}}{4} \times 1.90 \times 1.5 = \boxed{2.85 \text{ cm}}$$

PLANTA PROCESADORA DE NOPAL TUNERO



$$SEP V_s = \frac{25\text{cm} - [(0.64\text{cm} \times 2) + (1.27\text{cm} \times 4)]}{2}$$

SEP Vs = 9.32 cm

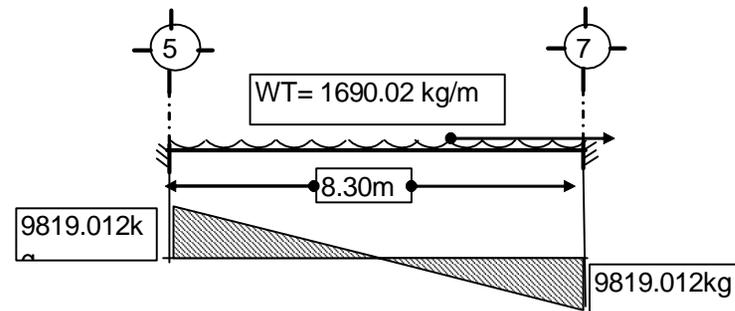


CÁLCULO POR CORTANTE =V

$$V = \frac{WL}{2}$$

$$V = \frac{(1690.02 \text{ kg/m}) (8.30\text{m})}{2}$$

V = 7013.58 kg



PLANTA PROCESADORA DE NOPAL TUNERO



CORTANTE ÚLTIMO =V_u

$$V_u = V \times F.C.$$

$$V_u = 7013.58 \text{ kg} \quad ; \quad 1.4$$

$$V_u = 9819.012 \text{ kg}$$

CORTANTE RESISTENTE =V_{cr}

$$V_{cr} = F.R. \times b \times d (0.2+30 P_{min}) \sqrt{f''c}$$

$$V_{cr} = 0.8 \times 22\text{cm} \times 50\text{cm} (0.2+30 (0.003623084)) \sqrt{160\text{kg/cm}^2}$$

$$V_{cr} = 3436.124 \text{ kg}$$

CORTANTE ACTUANTE =V'

$$V' = V_u - V_{cr}$$

$$V' = 9819.012 \text{ kg} \quad - \quad 3436.123 \text{ kg}$$

$$V' = 6382.889 \text{ kg}$$

SEPARACIÓN MÍNIMA = 10cm

SEPARACIÓN MÁXIMA = d/2

$$50\text{cm} / 2 = 25 \text{ cm}$$

SEPARACIÓN DE ESTRIBOS = Sep

$$\text{Sep} = \frac{\text{F.R. (as x\#Ramas) d x Fy}}{V'}$$

$$\text{Sep1} = \frac{0.8 (0.32\text{cm}^2 \times 2 \text{ ramas}) 50\text{cm} \times 2400\text{kg/cm}^2}{6382.889 \text{ kg}}$$

$$\text{Sep1} = 9.224663001 \text{ cm} \longrightarrow \boxed{15 \text{ cm}}$$

CÁLCULO DE COLUMNAS

MÉTODO DE FLEXOCOMPRESIÓN

P=carga gravitacional + peso propio de la trabe

COLUMNA TIPO C-1

Altura de la columna: 3.96 m

Carga Gravitacional= Carga del eje(ml) x m del eje

Carga Gravitacional= 474.62 x 8.3 = 3939.35 kg

Peso propio de la trabe= peso de la sección x 2400 kgm³

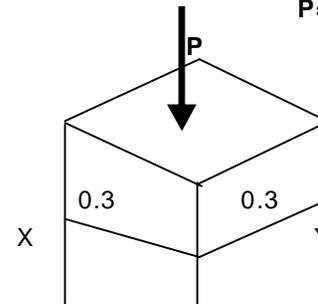
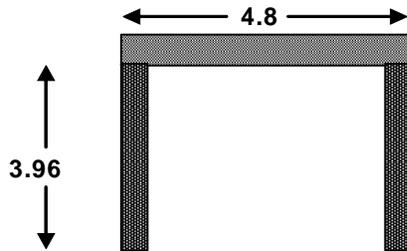
Sección= b d e descarga a columna

0.55 0.30 4.80

Sección= 0.792 m³

PPT= 1900.8 kg

P= 5840.1 kg



Se sube a 2 cm en ambos sentidos

CÁLCULO

1. EXCENTRICIDAD ACCIDENTAL eacc (en cm)

eaccx= 0.05 (x) eaccx= 1.5

eaccy= 0.05 (y) eaccy= 1.5

2. RADIO DE GIRO t

tx= 0.3 (X) tx= 9

ty= 0.3 (Y) ty= 9

PLANTA PROCESADORA DE NOPAL TUNERO



3. FACTOR ψ =

$$\psi = \frac{\sum Rigidez (de columnas en un nodo)}{\sum Rigidez (de trabes en un nodo)}$$

$$Rigidez = \frac{E * I}{claro}$$

Para obtener la rigidez primero se desarrollan el módulo de elasticidad y el momento de inercia, abajo especificados

E (Modulo de elasticidad)

$$E = 8000 * \sqrt{f'c}$$

$$f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$$

$$E = 126491.1$$

I (Momento de Inercia)

Para columna cuadrada=

$$I = \frac{L^4}{12}$$

Tomando sección propuesta 30 X 30

$$I = 67500$$

Para trabe=

$$I = \frac{bh^3}{12}$$

Tomando sección propuesta 55 X 30

$$I = 123750$$

Rigidez para columna=

$$\text{Rigidez} = \frac{126491 \times 67500}{396}$$

$$\text{Rigidez} = 21560984.05$$

Rigidez para trabe=

$$\text{Rigidez} = \frac{126491 \times 123750}{480}$$

$$\text{Rigidez} = 32610988.37$$

FACTOR ψ =

$$\psi = \frac{21560984}{32610988 + 32610988.4}$$

$$\text{FACTOR } \psi = 0.330578512$$

4. K (obtenida por monogramas, en las normas técnicas complementarias)

K=

$$K = 1.35$$

5. H'

H' = h * k

h=altura

$$H' = 5.346$$

6. ESBELTEZ

$$Esbeltz = \frac{H'}{\tau}$$

$$\text{ESBELTEZ} = 0.594$$

PLANTA PROCESADORA DE NOPAL TUNERO



Debido a que la estructura es porticada, solo tiene continuidad en un sentido, por lo tanto se omite el cálculo

$$0.594 < 22$$

en uno de los ejes.

Por lo tanto no es esbelta, no se tiene que calcular factor de amplificación.

7. FACTOR DE AMPLIFICACIÓN

No se calcula

8. MOMENTO ULTIMO M_u

$$M_{ux} = [(M_x * M_{xs}) + P(e_{accx})] (F.C.) (F.A.x)$$

M_x : Se toma el momento menor.

$$M_x = 4851.06 \text{ kgm} \\ \mathbf{4.85106 \text{ tonm}}$$

M_y : Se toma el momento mayor.

$$M_y = 9702.12 \text{ kgm} \\ \mathbf{9.70212 \text{ tonm}}$$

M_{sx} , Momento por sismo

$$M_{sx} = w * coef * distancia_{CG}$$

W (P=carga grav+ppt)

$$W = 5840.1 \text{ kg} \\ \mathbf{5.840146 \text{ ton}}$$

Centro de gravedad estático

$$\text{Para } x = 12.46 \text{ m} \\ \text{Para } y = 21.9 \text{ m}$$

Coeficiente Zona 1 Según RCDF

$$\text{Coef} = 0.30$$

$$M_{sx} = 5840.1 \text{ x } 0.30 \text{ x } 12.46 = 21830.466 \text{ kgm}$$

$$\mathbf{21.83046575 \text{ tonm}}$$

$$M_{ys} = 5840.1 \text{ x } 0.30 \text{ x } 21.9 = 38369.759 \text{ kgm}$$

$$\mathbf{38.36975922 \text{ tonm}}$$

$$F.C. = 1.1$$

$$F.A. = 1$$

(No existen efectos de esbeltez)

PLANTA PROCESADORA DE NOPAL TUNERO



MOMENTO ÚLTIMO EN X=

$$Mux = [(Mx * Msx) + P(eaccx)] (F.C.) (F.A.x)$$

$$Mux = 116.61947 \text{ tonm}$$

MOMENTO ÚLTIMO EN Y=

$$Muy = [(My * Msy(.03)) + P(eaccx)] (F.C.) (F.A.x)$$

$$Muy = 122.97693 \text{ tonm}$$

9. e

$$Pu \text{ (Carga última)} = P * F.C.$$

$$Pu = 6.4241606 \text{ tonm}$$

$$ex = \frac{Mux}{Pu}$$

$$ey = \frac{Muy}{Pu}$$

$$ex = 18.15326228$$

$$ey = 19.14287852$$

$$10. \quad f^*c = f^*c (0.8)$$

$$f^*c = 250$$

$$f^*c = 200$$

$$f''c = f^*c (0.85)$$

$$f''c = 170$$

11. PORCENTAJES DE ACERO

$$P \text{ minimo} = \frac{20}{fy}$$

$$\text{Porcentaje máximo} = 0.04 (4\%)$$

$$\text{Porcentaje recomendable} = 2\%$$

$$f'y = 4000$$

$$Pmin = 0.005$$

$$Pmax = 0.04$$

$$Prec = 0.01$$

12. ÁREA DE ACERO

$$As = prec \times b \times d$$

$$b = 25$$

$$d = 25$$

$$As = 6.25$$

*Las dimensiones van sin recubrimiento

13. NÚMERO DE VARILLAS

$$Nv = 6.25$$

$$Nv = 3.14070352$$

$$Nv's = 4$$

$$1.99 \quad (\text{varilla de } 5/8)$$

$$v's \ 5/8$$

$$\text{ÁREA DE ACERO REAL} = Nv's \times \text{área de acero de la varilla}$$

$$\text{Área de acero real} = 7.96$$

PLANTA PROCESADORA DE NOPAL TUNERO



14. PORCENTAJE DE ACERO REAL

$$P_{real} = \frac{N_v(as)}{b * d}$$

$$P_{real} = \frac{4 \times 1.99}{25 \times 25}$$

$$P_{real} = 0.012736$$

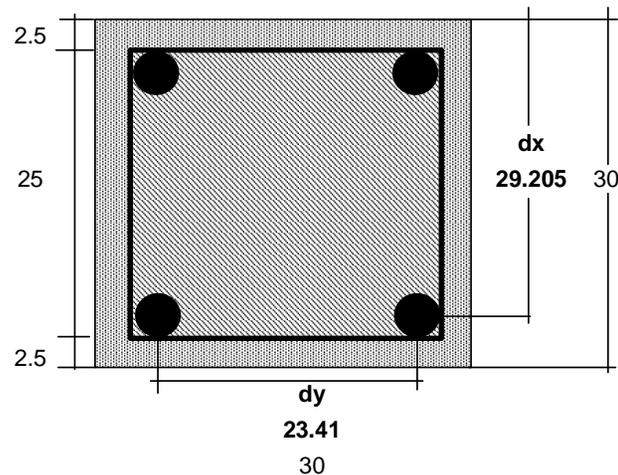
15. ÍNDICE DE RESISTENCIA= q

$$q = \frac{p * f'c}{f_y}$$

$$q = \frac{0.012736 \times 170}{4000}$$

$$q = 0.00054128$$

16. VALORES dx y dy



Diam Varilla de 5/8= 1.59

dx= distancia de la fibra mas alejada al centroide de la varilla

dy= distancia de centroide a centroide de varilla

$$\frac{dx}{h} = 0.9735$$

$$\frac{dy}{h} = 0.7803$$

$$k_x = 0.85$$

17. OBTENCIÓN DE K

$$\frac{e_x}{h_x} = \frac{18.15}{0.3 \text{ m}} = 60.51087$$

$$\frac{e_y}{h_y} = \frac{19.14}{0.3 \text{ m}} = 63.8096$$

*kx y ky se obtienen por gráfica

$$k_y = 0.25$$

PLANTA PROCESADORA DE NOPAL TUNERO



18. PRO

$$PRO = FR [(b) (d) * f''c + (As - Fy)]$$

$$FR = 0.7$$

$$PRO = 129388$$

19. PRX

$$PRX = FR (b * d * kx * f''c)$$

$$PRX = 91035$$

PRY

$$PRY = FR (b * d * ky * f''c)$$

$$PRY = 26775$$

20. PR

$$PR = \frac{1}{\frac{1}{PRX} + \frac{1}{PRY} + \frac{1}{PRU}}$$

PR	PU
17837.47	6424.1606

$$PR = 17837.47363$$

PR > PU Por lo tanto pasa

DISEÑO POR CORTANTE

21. MAGNITUD DE GIRO

Magnitud de Giro= Momento máximo total

$$M_{mx} = 26.68152575 \text{ tonm}$$

Momento Máximo total= M en el eje + Mxsismo

$$M_{my} = 48.07187922 \text{ tonm}$$

22. V = CORTANTE

$$V = \frac{M_{mx} + M_{my}}{H'}$$

$$H' = 5.346$$

$$V = 13.98305368 \text{ m}$$

23. Vu= CORTANTE ÚLTMO

$$Vu = V (F.C.)$$

$$F.C. = 1.1$$

$$Vu = 15.38135905$$

24. P= PORCENTAJE DE ACERO

$$P = \frac{As * Nv's}{dx * dy}$$

$$\text{No. V's} = 3$$

$$dx = 29.205$$

$$p = 0.005572709$$

$$As = 1.27$$

$$dy = 23.41$$

*El número de varillas se toma según el lado desfavorable en el armado

PLANTA PROCESADORA DE NOPAL TUNERO



25. VCR = CORTANTE RESISTE

$$V_{cr} = FR (dx) (dy) (0.2 + 30 p) \sqrt{f * c}$$

VCR	VU
24.8514753	15.381359

$$VCR = 2485.147529 \text{ cm}$$

$$24.85147529 \text{ m}$$

VCR > VU

26. SEPARACIÓN DE ESTRIBOS

$$Sep = \frac{FR (as) (Número de ramas) (Fy) (d)}{V'}$$

$$\text{No. ramas} = 2$$

$$Sep = 85.85405796$$

27. SEPARACIÓN DE ESTRIBOS SEGÚN RCDF

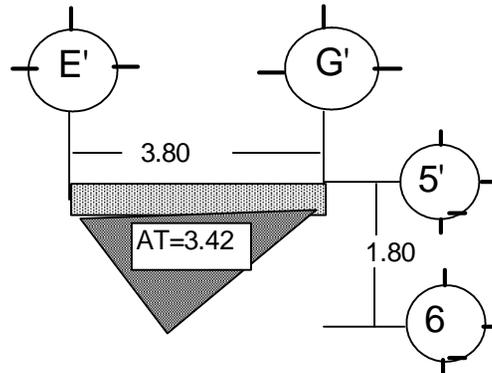
$$SEP \leq \frac{850}{\sqrt{fy}} \times o$$

$$SEP = 21.36909129$$

$$Sep = 15$$

$$Sep = b/2$$

CÁLCULO DE TRABE DE LIGA



$$H = 0.4 \text{ cm}$$

$$B = H/2$$

$$B = 80\text{cm}/2$$

$$B = 0.2 \text{ cm}$$

$$W = 449.9 \text{ kg/m}^2$$

$$\text{Peso AT} = 449.9 \text{ kg/m}^2 \times 3.42 \text{ m}^2 = 1538.66 \text{ kg}$$

$$W = \text{PAT}/L$$

$$W = \frac{1538.66 \text{ kg}}{3.80 \text{ m}} = 404.91 \text{ kg/m}$$

PESO PROPIO DE LA TRABE= PPT

PPT= b x d x 1ml x peso del concreto

$$\text{PPT} = 0.20 \text{ m} \times 0.40 \text{ m} \times 1 \text{ ml} \times 2400 \text{ kg/m}^3$$

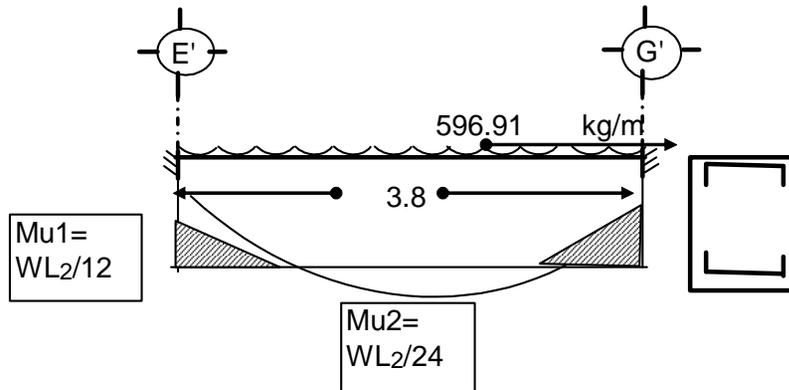
$$\text{PPT} = 192 \text{ kg/m}$$

PLANTA PROCESADORA DE NOPAL TUNERO



$$WT = W + PPT$$

$$WT = 404.91 \text{ kg/m} + 192 \text{ kg/m} = 596.91 \text{ kg/m}$$



$$M1 = \frac{596.91 \text{ kg/m} \cdot 14.44}{12} = 718.28 \text{ kg x m}$$

$$71828.17 \text{ kg x cm}$$

$$M2 = \frac{596.91 \text{ kg/m} \cdot 14.44}{24} = 359.14 \text{ kg x m}$$

$$35914.09 \text{ kg x cm}$$

$$\underline{Mu = M \times F.C.}$$

$$Mu1 = 71828.17 \text{ kg x cm} \times 1.4 = 100559.44 \text{ kg x cm}$$

$$Mu2 = 35914.09 \text{ kg x cm} \times 1.4 = 50279.72 \text{ kg x cm}$$

PLANTA PROCESADORA DE NOPAL TUNERO



INDICE DE RESISTENCIA = q

$$q = \frac{p (F_y)}{f''} \quad q = \frac{0.008 (4000 \text{ kg/cm}^2)}{136 \text{ kg/cm}^2}$$

$$d = \sqrt[3]{\frac{M_u}{F.R. \times f'' \times q \times (1 - 0.5 (0.2352))}}$$

$$q = 0.2352$$

$$FR = 0.9 \rightarrow \text{Flexión}$$

$$d = \sqrt[3]{\frac{2(100559.44 \text{ kg x cm})}{0.9 \times 136 \text{ kg/cm}^2 \times 0.2352 (1 - 0.5 (0.2352))}}$$

$$d = 21.47 \rightarrow 21 \text{ cm} + 2.5 \text{ cm} + 2.5 \text{ cm} = 26 \text{ cm}$$

H= PERALTE TOTAL

$$H = 26 \text{ cm} \quad b = d/2.5 \quad 25 \text{ cm}/2.5 \quad d = 10 \text{ cm}$$

$$B = 10 \text{ cm} + 2.5 \text{ cm} + 2.5 \text{ cm} = 15 \text{ cm}$$

PORCENTAJE MÍNIMO = Pmin

$$P_{min} = \frac{f''}{F_y} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2(M_u)}{F.R. \times b \times d^2 \times f''}} \right]$$

$$P_{min1} = \frac{136 \text{ kg/cm}^2}{4000 \text{ kg/cm}^2} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2(100559.44 \text{ kg x cm})}{0.9 \times 10 \text{ cm} \times 25 \text{ cm}^2 \times 136 \text{ kg/cm}^2}} \right]$$

$$P_{min1} = 0.002313354$$

$$P_{min2} = \frac{100559.44 \text{ kg x cm}}{0.003623084} \quad \frac{50279.72 \text{ kg x cm}}{?}$$

$$P_{min2} = 0.001811542$$

PLANTA PROCESADORA DE NOPAL TUNERO



ÁREA DE ACERO REQUERIDA = A_s

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

$$A_{s1} = 0.002313354 \quad 10 \text{ cm} \quad \times \quad 25 \text{ cm} \quad \boxed{0.58 \text{ cm}^2}$$

$$A_{s2} = 0.001811542 \quad 10 \text{ cm} \quad \times \quad 25 \text{ cm} \quad \boxed{0.45 \text{ cm}^2}$$

NÚMERO DE VARILLAS = N_v

as = Área de acero nominal

$$N_v = \frac{A_s}{a_s}$$

$$V_s \#3 = 0.71 \text{ cm}^2$$

$$V_s \#4 = 1.27 \text{ cm}^2$$

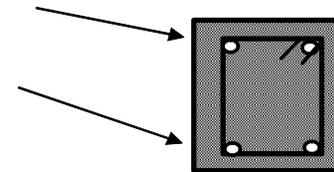
$$V_s \#5 = 1.95 \text{ cm}^2$$

$$N_{v1} = \frac{0.58 \text{ cm}^2}{0.71 \text{ cm}^2}$$

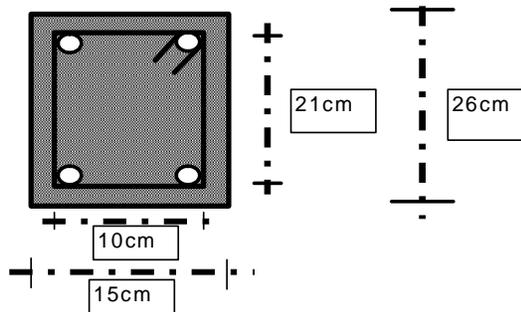
$$0.81 \quad \boxed{V_s = 2 \ V_s \#4} \quad \text{Lecho superior}$$

$$N_{v1} = \frac{0.45 \text{ cm}^2}{0.71 \text{ cm}^2}$$

$$0.64 \quad \boxed{V_s = 2 \ V_s \#4} \quad \text{Lecho inferior}$$



ESPACIO MÍNIMO ENTRE VARILLAS = 1.5 VECES ÁREA GRAVA



$$\text{Grava} = 3/4" \\ 1" = \frac{2.54 \text{ cm}}{4} \times 1.90 \times 1.5 = \boxed{2.85 \text{ cm}}$$

$$\text{SEP } V_s = \frac{25 \text{ cm} - [(0.64 \text{ cm} \times 2) + (0.71 \text{ cm} \times 4)]}{2}$$

$$\text{SEP } V_s = \boxed{10.44 \text{ cm}}$$

PLANTA PROCESADORA DE NOPAL TUNERO

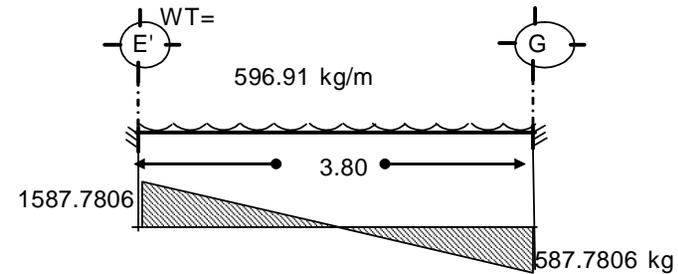


CÁLCULO POR CORTANTE =V

$$V = \frac{WL}{2}$$

$$V = \frac{(596.91 \text{ kg/m}) (3.80\text{m})}{2}$$

V= 1134.13 kg



CORTANTE ÚLTIMO =Vu

$$Vu = V \times F.C.$$

$$Vu = 1134.13 \text{ kg} \quad ; \quad 1.4$$

Vu= 1587.7806 kg

CORTANTE RESISTENTE =Vcr

$$V_{cr} = F.R. \times b \times d (0.2 + 30 P_{min}) \sqrt{f''c}$$

$$V_{cr} = 0.8 \times 10\text{cm} \times 25\text{cm} (0.2 + 30 (0.003623084)) \sqrt{160\text{kg/cm}^2}$$

Vcr= 780.937 kg

CORTANTE ACTUANTE =V'

$$V' = Vu - V_{cr}$$

$$V' = 1587.7806 \text{ kg} \quad - \quad 780.937 \text{ kg}$$

V' = 806.8434321 kg

PLANTA PROCESADORA DE NOPAL TUNERO



SEPARACIÓN MÍNIMA = 10cm

SEPARACIÓN MÁXIMA = $d/2$

$$25\text{cm} / 2 = \boxed{12.5 \text{ cm}}$$

SEPARACIÓN DE ESTRIBOS = Sep

$$\text{Sep} = \frac{\text{F.R. (as x\#Ramas) } d \times \text{Fy}}{V}$$

$$\text{Sep1} = \frac{0.8 (0.32\text{cm}^2 \times 2 \text{ ramas}) 25\text{cm} \times 2400\text{kg/cm}^2}{806.8434321 \text{ kg}}$$

$$\text{Sep1} = 36.48787215 \text{ cm} \longrightarrow \boxed{20 \text{ cm}}$$

CÁLCULO DE ZAPATA AISLADA

DATOS DE CÁLCULO

Q = 7.55	ton	Q = 7556.849	kg
qc = 5.00	ton	qc = 5000	kg
l = 0.3	mts	l = 30	cm
f'c = 200	kg/cm ²		
fs = 1400	kg/cm ²		
R = 15.94			
J = 0.8712			

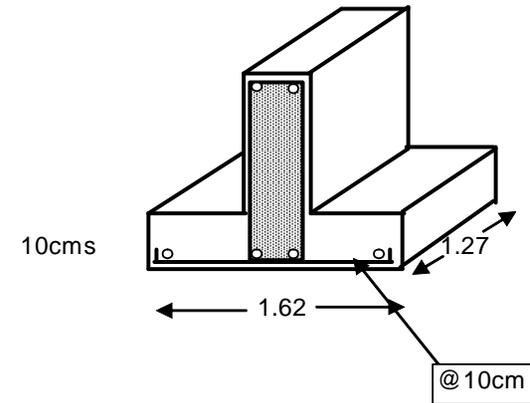
CARGA CONCENTRADA
RESISTENCIA DEL TERRENO
LADO DE COLUMNA
RESISTENCIA DEL CONCRETO
RESISTENCIA DEL ACERO

1 CÁLCULO DE ÁREA DE DESPLANTE

$$A = \frac{1.07 \times Q}{qc} = \frac{1.07 \times 7556.849}{5000} = \boxed{1.62 \text{ m}^2}$$

2 CÁLCULO DE LADO DE CIMIENTO

$$L = \sqrt{A} = \sqrt{1.62} = \boxed{1.27 \text{ mts}} = 60 \text{ cms}$$



3 PRESIÓN DEL TERRENO

$$PT = \frac{Q}{L} = \frac{7556.8}{60} = 125.9475 \text{ K/m}^2$$

4 CÁLCULO DE CORTANTE

$$C = \frac{A - a}{2} = \frac{1.27 - 0.30}{2} = 1.121678 \text{ kg}$$

5 CÁLCULO DE MOMENTO

$$M = \frac{W L C^2}{2} = \frac{0.47 (60) 49^2}{2} = \frac{0.47 (60) 2360}{2} = \frac{66179}{2} = \boxed{33089.674 \text{ kg.cm}}$$

$$W = \frac{Q}{A} = \frac{7556.849 \text{ kg}}{16171.66 \text{ cm}} = 0.47 \text{ kg/cm}$$

$$C = \frac{L - l}{2} = \frac{1.27 - 0.3}{2} = \frac{0.97}{2} = 0.49 \text{ mts}$$

$$= 49 \text{ cms}$$

6 CÁLCULO DE PERALTE (BASE)

$$D' = \sqrt{\frac{M}{R \times L}} = \sqrt{\frac{33090}{956}} = \sqrt{34.59815} = \boxed{6 \text{ cms}} = 10 \text{ cms}$$

7 REVISIÓN DEL ESFUERZO CORTANTE

$$V = l \times L \times PT = 1.27 \times 0.6 \times 125.9475 = 96.09881$$

$$v = \frac{V}{2 \text{ dc}} = \frac{96.09881}{2 \times 10 \times 1.121678} = 4.283706 < 8.38 \text{ permisible para } f'c=200\text{kg/cm}^2.$$

8 REVISIÓN DEL ESFUERZO CORTANTE PERIMETRAL

$$V = l_2 - L \times PT = 1.61 - 0.6 \times 125.95 = 127.572$$

$$v = \frac{V}{3 \text{ dc}} = \frac{127.6}{3 \times 10 \times 1.271678} = 3.343933 < 5.88 \text{ permisible para } f'c=200\text{kg/cm}^2.$$

9 CÁLCULO DE ÁREA DE ACERO

$$A_s = \frac{M}{f_s \times J \times d'} = \frac{33090}{1400 \times 0.87 \times 6} = \frac{33090}{7174.182} = \boxed{4.61 \text{ cm}^2}$$

10 CÁLCULO DE VARILLAS

$$NV = \frac{A_s}{A_{c/v}} = \frac{4.61}{0.71} = \boxed{6 \text{ varillas}} \quad 3/8" \quad \# 3 \quad = 4vs\#3$$

11 ESPACIAMIENTO DE VARILLAS AMBOS SENTIDOS

$$E = \frac{L-14 \text{ cms}}{NV + 1} = \frac{60 - 14}{6 + 1} = \frac{46}{7} = \boxed{6.14 \text{ cms}}$$

MÁXIMO 30 CMS

CÁLCULO DE ZAPATA CORRIDA

EJE A
E(5-7)

Q = 1925.54 kg/ml
RT = 5000 kg/cm²
a = 0.14

R = 10
fs = 1400
J = 0.872

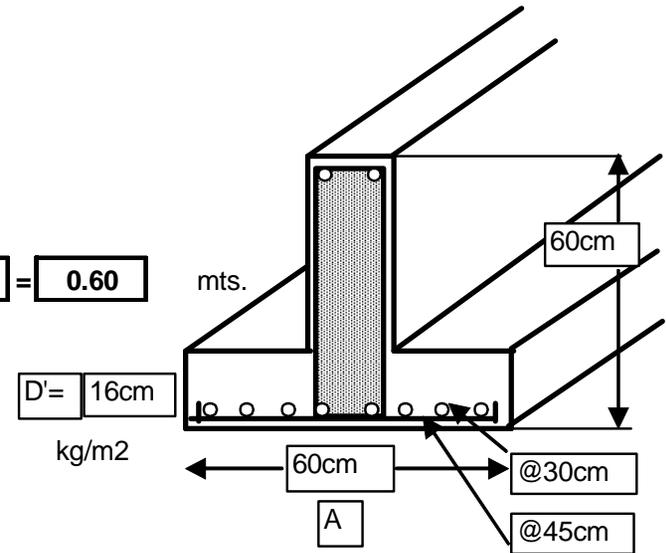
$$1 \quad A = \frac{1.1 \times Q}{RT} = \frac{1.1 \times 1925.54}{5000} = \boxed{0.42} = \boxed{0.60} \text{ mts.}$$

$$2 \quad W = \frac{Q}{A \times 1 \text{ m}} = \frac{1925.54}{0.60} = \boxed{3209.2} \text{ kg/m}^2$$

$$3 \quad M = \frac{W (A-a)^2 \cdot 100}{8} = \frac{3209.2 (0.46)^2 \cdot 100}{8} = \frac{3209.2 (0.2116) \cdot 100}{8} = \frac{67907.4}{8} = \boxed{8488} \text{ kg/cm}$$

$$4 \quad D' = \sqrt{\frac{M}{R \times 100}} = \sqrt{\frac{8488.4}{1000}} = \sqrt{8.4884222} = 2.91 = \boxed{10} \text{ cm}$$

$$5 \quad DT = D' + 6 \text{ cm} = \boxed{16} \text{ cm}$$



PLANTA PROCESADORA DE NOPAL TUNERO



$$6 \quad A_s = \frac{M}{f_s \times J \times D'} = \frac{8488.4}{1400 \times 0.87 \times 10} = \frac{8488.4}{12208} = 0.70 \quad \text{cm}^2$$

$$7 \quad N_V = \frac{A_s}{A_{c/v}} = \frac{0.70}{0.71} = 0.98 \quad \text{varillas} \quad 3/8"$$

$$8 \quad E = \frac{100}{N_V + 1} = \frac{100}{0.98 + 1} = \frac{100}{1.98} = 50.52 = 30 \quad \text{cm}$$

$$9 \quad A_{st} = 0.002 \times A \times D' = 0.002 \times 60 \times 10 = 1.20 \quad \text{cm}^2$$

$$10 \quad N_{Vt} = \frac{A_{st}}{N_V + 1} = \frac{1.20}{0.71} = 1.69 \quad \text{varillas} \quad 3/8"$$

$$11 \quad E_t = \frac{A-a}{N_V - 1} = \frac{60 - 14}{1.69 - 1} = \frac{46}{0.69} = 66.65 = 45 \quad \text{cm}$$

INSTALACIÓN ELÉCTRICA (SISTEMA TRIFÁSICO A 4 HILOS)

CARGA TOTAL INSTALADA : TOTAL

17560

SISTEMA : Se utilizará un sistema trifásico a cuatro hilos (3 fases y neutro)
(mayor de 8000 watts)

TIPO DE CONDUCTORES : Se utilizarán conductores con aislamiento TW

1. CÁLCULO DE ALIMENTADORES GENERALES.

1.1 cálculo por corriente:

DATOS:

W	=	17,560 watts.
En	=	127.5 watts.
Cos ϕ	=	0.85 watts.
F.V.=F.D	=	0.7
Ef	=	220 volts.

PLANTA PROCESADORA DE NOPAL TUNERO



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

$$I = \frac{W}{3 E_n \text{ Cos } \phi} = \frac{W}{3 E_f \text{ Cos } \phi}$$

I = Corriente en amperes por conductor
 E_n = Tensión o voltaje entre fase y neutro (127.5= 220/3 valor comercial 110 volts.
 E_f = Tensión o voltaje entre fases
 $\text{Cos } \phi$ = Factor de potencia
 W = Carga Total Instalada

$$I = \frac{17,560}{3 \times 220 \times 0.85} = \frac{17,560}{323.894} = \boxed{54.22 \text{ amp.}}$$

$$I_c = I \times F.V. = I \times F.D. = 54.22 \times 0.7 =$$

$$\boxed{I_c = 37.95 \text{ amp.}}$$

conductores calibre:

3 No. 10
1 No. 12

I_c = Corriente corregida

1.2. cálculo por caída de tensión.

donde:

$$S = \frac{2 L I_c}{E_n e\%}$$

S = Sección transversal de conductores en mm^2

L = Distancia en mts desde la toma al centro de carga.

$e\%$ = Caída de tensión en %

$$S = \frac{2 \times 49.47 \times 37.95}{127.5 \times 1} = \frac{3754.85}{127.5} = \frac{29.44978}{3 \text{ No. } 10 \text{ } 1 \text{ No. } 12}$$

2. CÁLCULO DE CONDUCTORES EN CIRCUITOS DERIVADOS

2.1 cálculo por corriente:

DATOS:
 W = especificada
 En = 127.5 watts.
 Cos ϕ = 0.85 watts.
 F.V.=F.D = 0.7

APLICANDO :

TABLA DE CÁLCULO PC $I = \frac{W}{En \text{ Cos } O} = \frac{W}{108.375} =$

CIRCUITO	W	En Cos O	I	F.V.=F.D.	Ic	CALIB. No.
1	1500	108.375	13.84	0.7	9.69	14
2	1435	108.375	13.24	0.7	9.27	14
3	1450	108.375	13.38	0.7	9.37	14
4	1430	108.375	13.19	0.7	9.24	14
5	1440	108.375	13.29	0.7	9.30	14
6	1500	108.375	13.84	0.7	9.69	14
7	1445	108.375	13.33	0.7	9.33	14
8	1500	108.375	13.84	0.7	9.69	14
9	1440	108.375	13.29	0.7	9.30	14
10	1500	108.375	13.84	0.7	9.69	14
11	1460	108.375	13.47	0.7	9.43	14
12	1460	108.375	13.47	0.7	9.43	14

2.2. Cálculo por caída de tensión :

DATOS:

En = 127.50 watts.
 Cos Ø = 0.85 watts.
 F.V.=F.D = 0.7
 L = especificada
 Ic = del cálculo por corriente
 e % = 2

APLICANDO :
$$S = \frac{4 L I_c}{E_n e \%} =$$

TABLA DE CÁLCULO POR CAIDA DE TENSIÓN EN CIRCUITOS DERIVADOS

CIRCUITO	CONSTANT	L	Ic	En e%	mm2	CALIB. No.
1	4	12.51	9.69	255	1.90	14
2	4	25.72	9.27	255	3.74	10
3	4	22.1	9.37	255	3.25	12
4	4	25.18	9.24	255	3.65	10
5	4	27.26	9.30	255	3.98	10
6	4	11.85	9.69	255	1.80	14
7	4	31.9	9.33	255	4.67	10
8	4	49.42	9.69	255	7.51	10
9	4	9.55	9.30	255	1.39	14
10	4	37.53	9.69	255	5.70	10
11	4	24.81	9.43	255	3.67	10
12	4	15.38	9.43	255	2.28	12

PLANTA PROCESADORA DE NOPAL TUNERO



POR ESPECIFICACIÓN SE INSTALARÁN LOS CONDUCTORES DE LOS SIGUIENTES CALIBRES:

FASE	TABLERO	CIRCUITO	CALIBRE
A	1	1	12
B	2	6	12
C	3	9	12

MATERIALES :

TUBO POLIDUCTO NARANJA DE PARED DELGADA DE 19 Y 25 mm.
EN MUROS Y LOSA, MARCA FOVI O SIMILAR.

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

CAJAS DE CONEXIÓN GALVANIZADA OMEGA O SIMILAR

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

APAGADORES Y CONTACTOS QUINZIÑO ó SIMILAR

TABLERO DE DISTRIBUCIÓN CON PASTILLAS DE USO RUDO
SQUARE ó SIMILAR

INTERRUPTORES DE SEGURIDAD SQUARE, BTICINO ó SIMILAR

PLANTA PROCESADORA DE NOPAL TUNERO



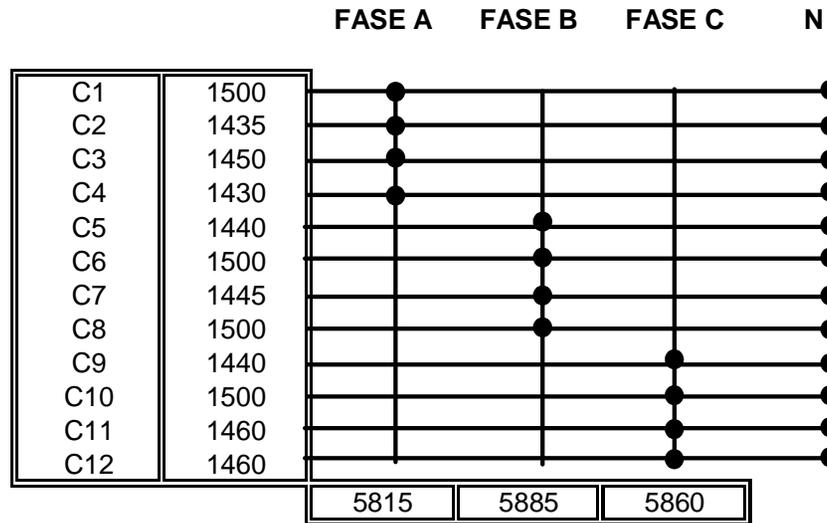
TIPO LUMINARIA										CARGA TOTAL
CARGA POR LUMINARIA	W 60	W 60	W 60	W 40	W 60	W 375	W 80	W 125	W 75	
No. PIEZAS	28	45	30	12	8	4	54	29	13	
CARGA	1680	2700	1800	480	480	1500	4320	3625	975	17560

FASE A	C1		2	8	6	1			3	3	1500
	C2	5	2		6				5	2	1435
	C3	5	3	2					5	3	1450
	C4		3						7	5	1430
	SUBTOTAL										5815
FASE B	C5	6	9	6		3					1440
	C6		25								1500
	C7	6	1	14		1			1		1445
	C8						4				1500
SUBTOTAL										5885	
FASE C	C9							18			1440
	C10	6				3		12			1500
	C11							12	4		1460
	C12							12	4		1460
SUBTOTAL										5860	
CARGA TOTAL										17560	

BALANCEO DE CIRCUITOS $\frac{C+ - C-}{C+} \times 100 =$ < 5

$\frac{1500 - 1430}{1500} \times 100 =$ 4.666667

DIAGRAMA DE CONEXIÓN A NEUTRO



BALANCEO DE FASES

$$\frac{C+ - C-}{C+} \times 100 = < 5$$

$$\frac{5885 - 5815}{5885} \times 100 = < 5 \quad \boxed{1.1894647}$$

INSTALACIÓN HIDÁRULICA

DATOS DE PROYECTO.

No. De usuarios = 44 (En base al proyecto)
 Dotación (Planta) = 200 lts/pla/día.
 No. De usuarios = 17 (En base al proyecto)
 Dotación (Administrativo) = 25 lts/empleado/día.
 No. de m² = 400 (En base al proyecto)

Dotación requerida = 9625 lts/día
 9625

Consumo medio diario = $\frac{9625}{86400}$ = 0.1114 lts/seg (Dotación req./ segundos de un día)

Consumo máximo diario = 0.1114 x 1.2 = 0.133681 lts/seg
 Consumo máximo horario = 0.133681 x 1.5 = 0.200521 lts/seg

donde:

Coefficiente de variación diaria = 1.2
 Coeficiente de variación horaria = 1.5

PLANTA PROCESADORA DE NOPAL TUNERO



CÁLCULO DE LA TOMA DOMICILIARIA (HUNTER)

DATOS :

$$\begin{aligned} Q &= 0.133681 \text{ lts/seg} \\ &0.133681 \times 60 = 8.020833 \text{ lts/min.} \\ V &= 1.11 \text{ mts/seg} \\ H_f &= 9.097 \\ \varnothing &= 19 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$A = \frac{Q}{V} \quad A = \frac{0.133681 \text{ lts/seg}}{1.11 \text{ mts/seg}} = \frac{0.000134 \text{ m}^3/\text{seg}}{1.11 \text{ m/seg}} = 0.00012$$

$$A = 0.000333 \text{ m}^2$$

$$\text{si el área del círculo es} = \frac{\pi d^2}{4} =$$

$$d^2 = \frac{\#}{4} = 0.785398 \quad d^2 = 0.7854$$

$$\text{diam.} = \frac{A \ 0.000333 \text{ m}^2}{d^2 \ 0.7854} = 0.000424 \text{ m}^2$$

$$\text{diam} = 0 \text{ mt.} = 20.60204 \text{ mm}$$

$$\text{DIÁMETRO COMERCIAL DE LA TOMA} = 25 \text{ mm.} \\ 1 \text{ pulg}$$

TABLA DE EQUIVALENCIAS DE MUEBLES EN UNIDADES MUEBLE

MUEBLE (segun proy)	No. DE MUEBLES	TIPO DE CONTROL	UM	DIAMETRO PROPIO	TOTAL U.M.
Lavabo	8	llave	1	13 mm	8
Regadera	6	mezcladora	2	13 mm	12
W.C.	7	tanque	3	13 mm.	21
Fregadero	8	llave	2	13 mm	16
Mingitorio	2	llave	3	13 mm.	6
Llaves	7	llave	1	13 mm.	7
Total	38				70

70 u.m.

DIÁMETRO DEL MEDIDOR = 3/4 " = 19 mm

(Según tabla para especificar el medidor)

TABLA DE CÁLCULO DE DIÁMETROS POR TRAMOS

(Según el proyecto específico)

TRAMO	GASTO U.M.	TRAMO ACUM.	U.M ACUM.	TOTAL lts/min "	DIAMETRO		VELOCIDAD	Hf.
					PULG	MM.		
1	0	2 al 10	70	136.8	1 1/2	38	1.930	11.304
2	32	0	0	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
3	0	4 al 10	22	60.0	1	25	1.773	15.365
4	11	0	0	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
5	0	6 al 10	11	36.6	1	25	1.082	6.204
6	4	0	0	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
7	0	8 al 10	7	27.6	3/4	19	1.380	13.527
8	3	0	0	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
9	0	10	4	18.6	1/2	13	1.890	37.925
10	4	0	0	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A

PLANTA PROCESADORA DE NOPAL TUNERO

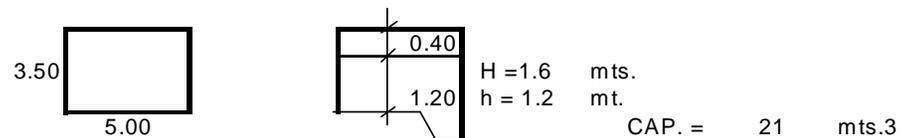


CÁLCULO DE CISTERNA

DATOS :

No. De usuarios	=	44	(En base al proyecto)
Dotación (Planta)	=	200	lts/pla/día.
No. De usuarios	=	17	(En base al proyecto)
Dotación (Administrativo)	=	25	lts/empleado/día.
No. de m ²	=	400	(En base al proyecto)
Dotación requerida	=	9625	lts/día
Dotación requerida	=	9625	lts/día
Volumen requerido (dotación + 1 día de reserva, sin riego)	=	9625 + 9625	= 19250 lts.

100% DEL VOLUMEN REQUERIDO SE ALMACENARÁ
EN LA CISTERNA. = 19250 lts = 19.25 m³



MATERIALES.

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

En los tramos 4 y 6 se utilizará cobre de temple flexible RT20 en diámetros de 13 y 19mm.

Todas las conexiones serán de cobre marca Nacobre ó similar.

Se colocará un sistema hidroneumático marca Evans de 326 litros de capacidad, de 1 solo tanque y con un motor de 1/2 Hp.

INSTALACIÓN DE GAS

Se considera una Instalación de aprovechamiento de gas L.P. tipo doméstico con recipiente estacionario.

DATOS DE PROYECTO.

	CONSUMO		MUEBLES	TOTAL
C.A.>110LTS.	= 0.480	m3/h	2	= 0.960
E4QHC	= 0.480	m3/h	4	= 1.920
			TOTAL =	2.880 m3/h

CÁLCULO NUMÉRICO

Consumo total	=	C	=	CA. PASO	+	PAR. 4 Q	
		C	=	0.960	+	1.920	= 2.880 m3/h
Factor de demanda	=	0.6	calentador	días de reserva	=	10	
Factor de demanda	=	0.6	parillas	días de reserva	=	10	

CAPACIDAD DE VAPORIZACIÓN

CALENTADOR	m3 / h	X	F.D	X	DÍAS	=	5.760
PARRILLAS	m3 / h	X	F.D	X	DÍAS	=	11.520
					TOTAL	=	17.280 m3 / h

Se proponen dos recipientes estacionarios de 1700 Lts con capacidad de 17.28 m3/h y un con regulador de Baja Presión ROCKWELL 143-1 con capacidad de 17.28 m3/h y una presión de salida de 19.29 gr/cm2.

CÁLCULO POR CAÍDA DE PRESIÓN

Por la fórmula de Pole

$$H = (C)^2 \times L \times F$$

TRAMO A-B

L = 1.50
 C = 0.248
 F = 0.980
 O = 9.5

$$H = 0.061504 \times 1.50 \times 0.980 = 0.090$$

TRAMO B-C

L = 2.50
 C = 0.496
 F = 0.297
 O = 13

$$H = 0.246016 \times 2.50 \times 0.297 = 0.183$$

TRAMO C-D

L = 3.20
 C = 0.496
 F = 0.297
 O = 19

$$H = 0.246016 \times 3.20 \times 0.297 = 0.234$$

TRAMO D-E

L = 1.33
 C = 0.496
 F = 0.048
 O = 19

$$H = 0.246016 \times 1.33 \times 0.048 = 0.016$$

TRAMO E-F

L = 1.70
 C = 0.496
 F = 0.048
 O = 19

$$H = 0.246016 \times 1.70 \times 0.048 = 0.020$$

PLANTA PROCESADORA DE NOPAL TUNERO



TRAMO F-G

L = 2.20
 C = 0.930
 F = 0.048
 O = 19

$$H = 0.8649 \times 2.20 \times 0.048 = 0.091$$

TRAMO G-H

L = 1.75
 C = 0.930
 F = 0.048
 O = 19

$$H = 0.8649 \times 1.75 \times 0.048 = 0.073$$

TRAMO H-I

L = 24.50
 C = 0.930
 F = 0.048
 O = 19

$$H = 0.8649 \times 24.50 \times 0.048 = 1.017$$

TRAMO I-J

L = 6.58
 C = 0.930
 F = 0.048
 O = 19

$$H = 0.8649 \times 6.58 \times 0.048 = 0.273$$

TRAMO J-K

L = 10.50
 C = 0.930
 F = 0.048
 O = 19

$$H = 0.8649 \times 10.50 \times 0.048 = 0.436$$

TRAMO K-L

L = 3.00
 C = 0.930
 F = 0.048
 O = 19

$$H = 0.8649 \times 3.00 \times 0.048 = 0.125$$

PLANTA PROCESADORA DE NOPAL TUNERO



TRAMO L-M

L = 1.30
 C = 0.930
 F = 0.297
 O = 13

$$H = 0.8649 \times 1.30 \times 0.297 = 0.334$$

TRAMO F-1

L = 0.50
 C = 1.426
 F = 0.048
 O = 19

$$H = 2.0335 \times 0.50 \times 0.048 = 0.049$$

$$\text{Máxima Caída de Presión} = 2.940 \%$$

$$\text{CONSUMO TOTAL} = 1.46 \text{ m}^3/\text{h}$$

MATERIALES:

Tubería de cobre rígido tipo "K" de 19 mm (3/4") CRK marca Nacobre ó similar para la línea de llenado.

Tubería de cobre rígido tipo "L" de 19 mm (3/4") y 13 mm (1/2") CRL marca Nacobre ó similar para servicio.

Tubería de cobre flexible tipo "L" de 9.5 (3/8 ")mm CRL marca Nacobre ó similar

Recipiente estacionario para gas L.P. de 2600 Lts con capacidad de 13.66 m³/h

Regulador de Baja Presión Rego 2503-C con capacidad de 21.95 m³/h y una presión de salida de 27 .94 gr/cm².

Se colocará un calentador de aso de 10 litros por minuto, marca GEISSER o similar.



5.9.3. CONCLUSIONES GENERALES

Gracias a la investigación urbana que realizamos pudimos darnos cuenta que el Municipio de Otumba cuenta con suficientes recursos, tanto naturales, humanos y comerciales para poder llevar a cabo un desarrollo económico sustentable, sin embargo es necesario promover la industrialización de sus recursos.

Productos como la Tuna, tanto en su forma de fruta y sus derivados, son bien aceptados en diferentes mercados de consumo incluso en el extranjero. Se cuenta con la capacidad de producción necesaria para abastecer en primera instancia al propio Municipio, y posteriormente invertir en el cultivo para poder generar más excedentes y finalmente promover su industrialización para llegar a otros Municipios.

Con el presente trabajo pude aplicar los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera como lo son el diseño, la forma, el planteamiento de instalaciones eléctricas, hidro sanitarias, el análisis de los espacios para poder plantear una solución estructural pero que a la vez sea estética sin alterar la esencia espacial, aspectos técnicos como lo son el manejo y empleo de materiales respetando siempre la tipología del lugar.

Se utilizó el Método Científico, donde a partir de identificar el problema principal, se realizó una investigación urbano arquitectónica que finalmente lleva a plantear un proyecto sustentable y funcional.



5.9.3. BIBLIOGRAFÍA

Biblioteca digital INEGI; Censo población y Vivienda 2000.

Anuario Estadístico del Estado de México, INEGI, 2001,

Alejandro Álvarez Béjar; Economía política del Plan Puebla Panamá ; Editorial: ITACA; Conferencia “Seis factores estructurales que explican la estrategia del Plan Puebla Panamá”

Alejandro Álvarez Béjar; Op cit. (La expansión de la maquila)

Atlas General del Estado de México. Vol. II, Gobierno del Estado de México, Toluca 1993.

Martínez Paredes, Teodoro Oseas y Mercado Mendoza, Elia; Manual de Investigación Urbana, ed. Trillas, México 1992.

Secretaria de Asentamientos Humanos y Obras Publicas, Desarrollo Urbano, “Sistema Normativo de Equipamiento Urbano”, México 1981.

Gaceta Oficial del Distrito Federal; Reglamento de Construcciones del Distrito Federal y sus Normas Complementarias, Octubre del 2004.

Arnal Simón, Luis; Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal, ed. Trillas, México 2000.

Parker, Harry; Diseño Simplificado de Concreto Reforzado, ed. Limusa, México 1979.

PLANTA PROCESADORA DE NOPAL TUNERO



Instituto Mexicano de la Construcción en Acero; Manual de Construcción en Acero, Vol. I, ed. Limusa, México 2004.

Plazola Cisneros, Alfredo; Arquitectura Habitacional, Vol. II, 2da edición, ed. Limusa, México 1990.

Zepeda C, Sergio; Manual de Instalaciones Hidráulicas, Sanitarias, Gas, Aire Comprimido y Vapor, 2da edición, ed. Limusa, México 2004.

Paginas Web Consultadas:

<http://www.cnca.gob.mx>

<http://www.vinculacion.conaculta.gob.mx>

<http://www.edomexico.conaculta.gob.mx>

<http://www.unesco.org/cultura>

<http://www.maquinariaindustrial.com>