

# 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”**

**“Centro Comercializador de Materias Primas y Productos derivados del Nopal Tuna y Maguey”**

**Tesis para obtener el título de ARQUITECTO**

**Sustenta:**

**Sinodales:**

**Arq. Pedro Celestino Ambrosi Chávez**

**Arq. Carlos Saldaña Mora**

**Arq. Miguel Ángel Méndez Reyna**

**Arq. Teodoro Oseas Martínez Paredes**

**Arq. Elia Mercado Mendoza**

**Juan García Orduña**



**Ciudad Universitaria, 2013**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



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

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

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

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

## **AGRADECIMIENTO.**

*El presente trabajo es resultado del esfuerzo de varias personas que se refleja en el proyecto de vida que se me asignó.*

*A mi familia, que por ellos soy lo que soy.*

*No creo tener las suficientes palabras para agradecer a mis padres por los esfuerzos realizados durante más de 20 años, por mantenerme en el camino, por su apoyo, consejos, comprensión, amor y ayuda en los momentos difíciles. Me han dado todo lo que soy como persona, mis valores, principios, carácter, empeño, perseverancia y coraje para conseguir mis objetivos; y que a la fecha no han dejado de ayudarme e instruirme en la vida.*

*A mis hermanos por estar siempre presentes, porque junto con ellos he crecido y he reforzado el conocimiento que he adquirido en la vida académica como en la vida cotidiana.*

*A la persona que me acompaña en esta nueva etapa de mi vida, y que me ha dado una nueva familia la cual me vino a reforzar y apoyar al término de este proyecto. Gracias por adoptarme en su familia como un hijo y esposo respectivamente.*

*Por último y no menos importante, gracias a Dios por darme esta oportunidad y esperanza en mi vida.*

# ÍNDICE

## CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN.....	8
DEFINICIÓN DEL OBJETO DE ESTUDIO	
1.1 Planteamiento del problema.....	10
1.2 Planteamiento teórico conceptual.....	17
1.3 Justificación de la investigación.....	21
1.4 Objetivos de la investigación.....	22
1.5 Delimitación del objeto de investigación.....	23
1.6 Hipótesis.....	24
1.7 Metodología.....	25

## CAPÍTULO II

### AMBITO REGIONAL

2.1 Definición de la región.....	28
2.1.1 Zona económica centro-este.....	34
2.2 Importancia de la región.....	35
2.3 La importancia de la micro-región.....	35
2.4 Sistema de comunicaciones y enlaces.....	37
2.5 Sistema de ciudades.....	38

2.6	Papel que juega la zona de estudio en la macro y micro región.....	40
-----	--	----

### CAPÍTULO III

#### LA ZONA DE ESTUDIO

3.1	Delimitación de la zona de estudio.....	42
3.2	Aspectos socioeconómicos.....	44
3.2.1	Características y composición de la población.....	44
3.2.2	Aspectos demográficos.....	46
3.2.3	Pirámide de edades.....	48
3.2.4	Proyección de población.....	49
3.2.5	Hipótesis de crecimiento de la población.....	49
3.2.6	Selección de la hipótesis.....	50
3.2.7	Niveles de ingreso.....	51
3.2.8	Cajones salariales.....	53
3.2.9	Ocupación poblacional.....	55
3.2.10	Población económicamente activa (PEA).....	56
3.2.11	Producto interno bruto (PIB).....	58
3.2.12	Conclusiones.....	59
3.3	Análisis del medio físico natural.....	60
3.3.1	Topografía.....	61
3.3.2	Geología.....	64
3.3.3	Orografía.....	64

3.3.4	Edafología.....	64
3.3.5	Hidrografía.....	65
3.3.6	Clima.....	66
3.3.7	Flora y fauna.....	67
3.3.8	Propuestas de uso de suelo.....	69
3.3.9	Síntesis y evaluación del medio físico natural.....	73
3.4	Ámbito urbano.....	73
3.4.1	Estructura urbana.....	74
3.4.2	Imagen urbana.....	74
3.5	Suelo.....	77
3.5.1	Crecimiento histórico.....	77
3.5.2	Usos del suelo urbano.....	80
3.5.3	Densidades.....	81
3.5.4	Tenencia de la tierra.....	83
3.6	Vialidad y transporte.....	84
3.7	Infraestructura.....	91
3.7.1	Agua.....	91
3.7.2	Electricidad.....	92
3.7.3	Drenaje.....	92
3.8	Equipamiento urbano.....	93
3.8.1	Vivienda.....	96
3.8.2	Medio ambiente.....	100

3.8.3	Problemática urbana.....	100
CAPÍTULO VI		
PROPUESTAS		
4.1	Estrategia de desarrollo.....	103
4.2	Estructura urbana propuesta.....	114
4.3	Programas de desarrollo.....	115
CAPÍTULO V		
PROYECTO		
5.1	Introducción.....	121
5.2	Planteamiento del problema.....	122
5.3	Planteamiento Teórico- Conceptual.....	126
5.4	Justificación.....	127
5.5	Objetivos.....	128
5.6	Estudios de Aspecto del Mercado.....	129
5.7	Productos y Servicios.....	130
5.8	Cuantificación de la Demanda.....	130
5.9	Estrategia de Solución.....	134
5.10	Distribución y Transporte.....	135
5.11	Conseptualización.....	136
5.12	Concepto.....	138

5.13 Determinantes.....	139
5.14 Medio Físico Natural y Artificial.....	140
5.15 Vegetación.....	140
5.16 Memorias de Calculo.....	141
5.17 Proyecto Grafico.....	217
▪ Topográfico.....	218
▪ Trazo y Nivelación.....	220
▪ Arquitectónicos.....	223
▪ Estructurales.....	231
▪ Albañilería.....	235
▪ Acabados.....	238
▪ Herrería y Cancelería.....	241
▪ Instalaciones.....	243
▪ Eléctricos.....	244
▪ Hidráulicos.....	247
▪ Sanitarios.....	250
▪ Gas.....	253
▪ Complementarios.....	255
▪ Pavimentos.....	256
▪ Paleta Vegetal.....	258
5.17 Financiamiento.....	260
5.18 Bibliografía.....	262



## INTRODUCCIÓN.

El actual contexto económico del país, es resultado de un sistema económico, que lo único importante para éste son las ganancias monetarias, dejando de lado el interés por el ser humano y su formación así como su mejora en calidad de vida.

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

Otumba de Gómez Farías 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 poblacional muy acelerado, generando con ello problemas urbanos, la carencia en infraestructura y de equipamiento.

El presente trabajo muestra la realidad por la que está 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.

Con este estudio urbano se plantea que sea el generador de respuestas ante la problemática que afecta a la comunidad de Otumba y las comunidades circundantes; esto con la finalidad de generar mejoras en la calidad de vida de los habitantes, esto **mediante alternativas urbano-arquitectónicas para el municipio de Otumba**

# Capítulo I

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

## CAPITULO I.

### 1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

En el contexto urbano es posible identificar un sinfín 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 las ciudades significan 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.

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. México 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 mencionar un ejemplo, los subsidios agrícolas del gobierno de Estados Unidos Americanos hacen que los productos se fijen a precios por debajo de los costos de producción, estableciéndose como productos mucho más baratos que los mexicanos, causando con ello, la pérdida de rentabilidad a los agricultores nacionales mexicanos.

Otro ejemplo es el acuerdo del 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 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 con ello el aumento de la mano de obra barata y que garantizando las relaciones de explotación.

La ausencia de la transformación de la materia bruta en el proceso de trabajo, aun 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. <sup>1</sup>

Bajo este panorama el Estado de México registra un crecimiento migratorio acelerado de lo rural a lo urbano, se da principalmente hacia la Ciudad de México y a 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' el Estado de México 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" el fenómeno migratorio hacia el estado continuaba favoreciendo al desarrollo de la industria, registrando con ello 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 en el Estado de México, para el municipio de Otumba de Gómez Farías, es uno de los municipios más atrasados en cuanto a los planes industriales a pesar de su ubicación geográfica estratégica, de su desarrollo urbano y tendencia industrial. Para el año de 1960 era una región rural y en los

---

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

70's era ya 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 que garantiza mayor competitividad con otros productos de importación (ver tabla 1-1).

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

Tabla 1; Producción agrícola de Otumba; Fuente: Plan de Desarrollo Municipal 2009-2012.

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 y la Ciudad de México; y recientemente a las nuevas industrias maquiladoras chinas. Impidiendo con ello el desarrollo de una industria regional y provocando la desaparición de maquiladoras de trabajo artesanal, pero si contribuyendo al fortalecimiento de comerciantes que acaparan el mercado regional y concentran la riqueza en un grupo reducido.

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 un empleo a su población, teniendo un índice de desempleo del 52.44% (a nivel estatal) debido a que su producción no se transforma y sólo se vende como materia prima. Dando con esto una consecuencia de salarios bajos lo que obliga a que en los núcleos familiares se inserten en los sectores de servicios y de transformación, sin importar la edad laboral, ni 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 que se bajen los salarios mínimos y no se otorguen las prestaciones ni servicios por no contar con algún contrato laboral.

A continuación se mencionan las características de los tres sectores para el Municipio:

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.

La zona de estudio se especializa en el cultivo de Nopal Tunero y Nopal verdura (bajo el cuidado de invernaderos); teniendo con ello el problema principal y es que toda la producción pasa a beneficiar al capital usurero y enfatiza la especulación, más nunca buscado una igualdad entre el sector primario y el sector secundario.



En cuanto al sector secundario: Existe un desarrollo en la inserción de maquiladoras, industrias de textiles, de caucho y de plásticos, pero se caracterizan por transformar productos de otras regiones.

Por otro lado en el sector terciario: Se considera 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. Aunque este fenómeno lo podemos observar en todas las pequeñas, medianas y grandes ciudades de este país.

## 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 es 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 era una mercancía que compraba el propietario del capital y el comprador la usaba 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, “en 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.”<sup>2</sup>

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 y el segundo es una de las formas de poder llevar a cabo dicho plan.

“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...”<sup>3</sup>

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 de México y del medio rural en las ciudades intermedias (es decir, las ciudades ubicadas en los alrededores de mancha urbana) para favorecer el despegue de la industria maquiladora.

---

<sup>2</sup> 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.

<sup>3</sup> 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 más de 6 millones de trabajadores rurales desplazados a causa de que su producción ha sido sustituida por productos importados de Estados Unidos de Norte América. Éstos trabajadores del campo se ven obligados a incorporarse a actividades de comercio (informal), de la construcción, obreros (de maquiladoras, subcontratados) o bien de se convierten en indocumentados que buscan en los Estados Unidos de Norte América 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.

La valoración los conflictos en cada uno de los tres sectores, dará por ende una 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 del campo, en la producción, 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.**

### **GENERALES:**

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

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 solo así defiendan sus ejidos, la cual es esencia de su base productiva.

### **PARTICULARES:**

La investigación debe fomentar el desarrollo familiar a través de la generación de ingresos y la integración de la misma 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 setentas 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, 2015, 2018 y 2020 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, que van hacia la Ciudad de México. Sin embargo existen graves problemas de desempleo, sobre explotación 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 familiares, 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.

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 y sus 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 trasnacionales.

## **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 divide 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 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 datos por medio de la observación del medio físico, 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 que se detecten.

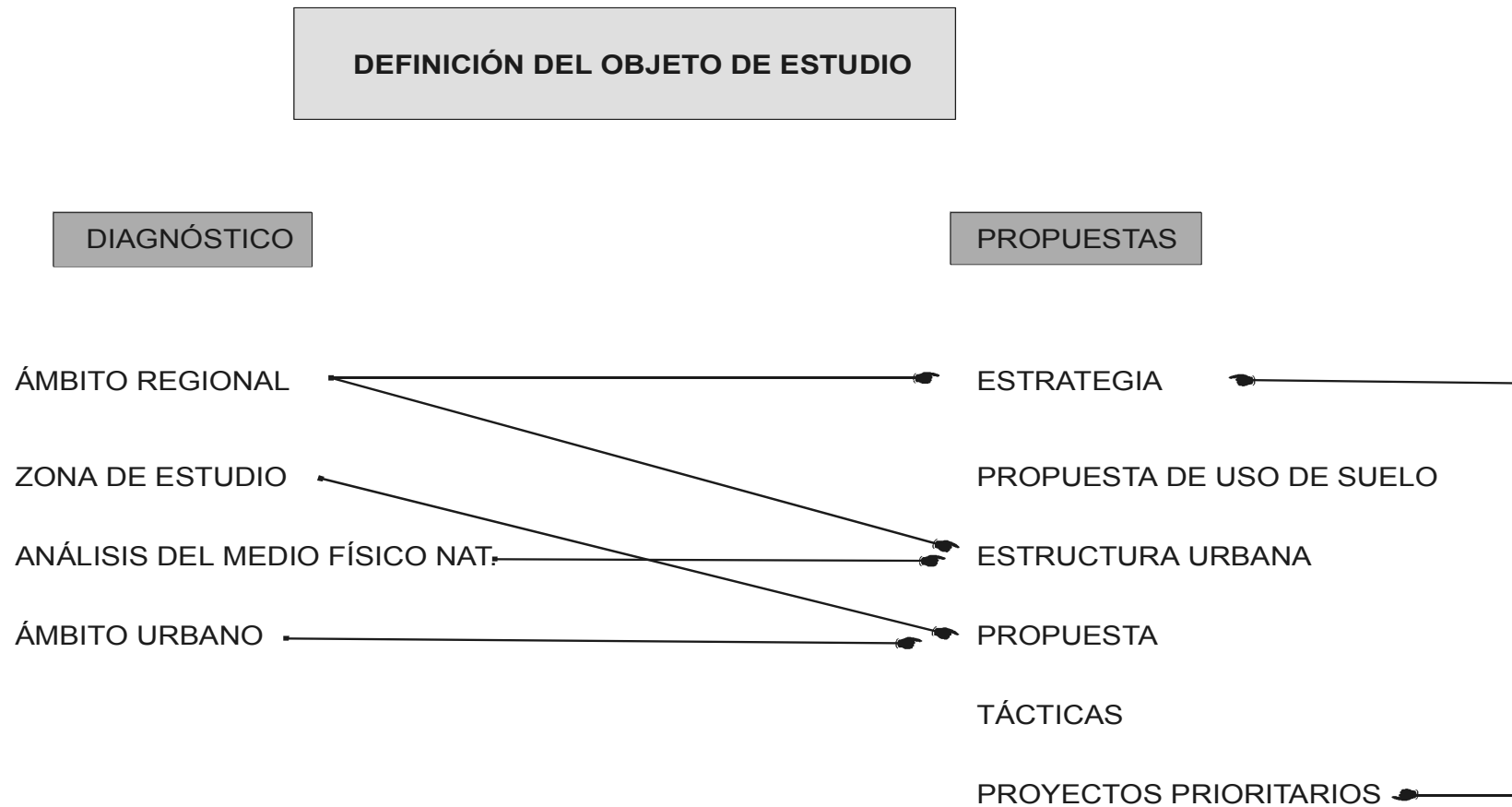


Gráfico No1: Definición del Objeto de Estudio

# Capítulo II

## ÁMBITO REGIONAL.

## CAPÍTULO II

### AMBITO REGIONAL.

#### 2.1 DEFINICION DE LA REGION.

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)<sup>4</sup>.

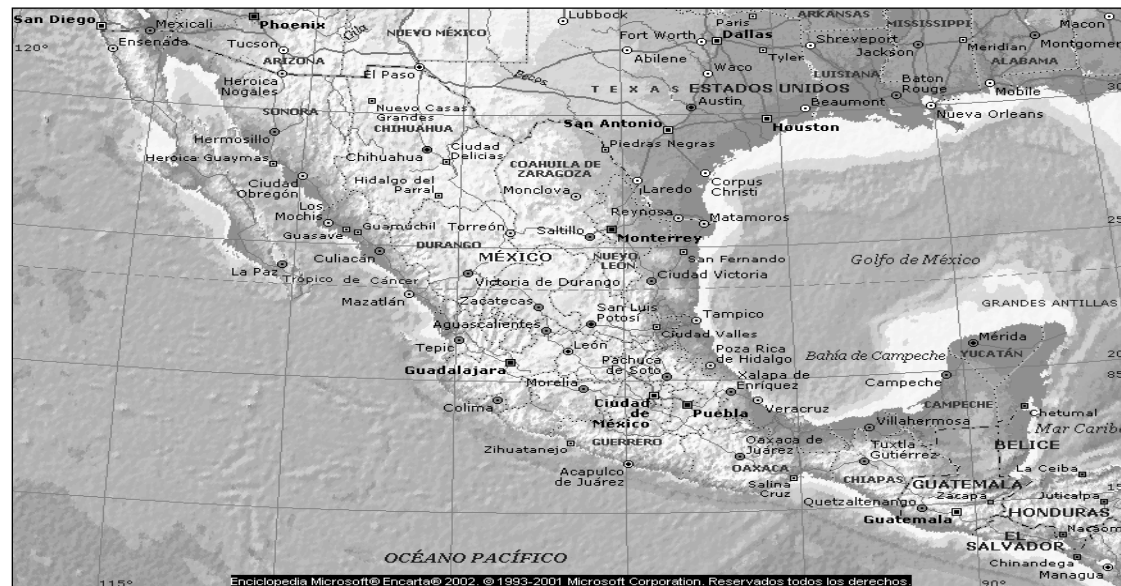


Gráfico No 2; Mapa de regiones Socioeconómicas en la República Mexicana

<sup>4</sup> Biblioteca digital INEGI; Censo Población y Vivienda 2010

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 algunas: la estructura familiar y la densidad de población).

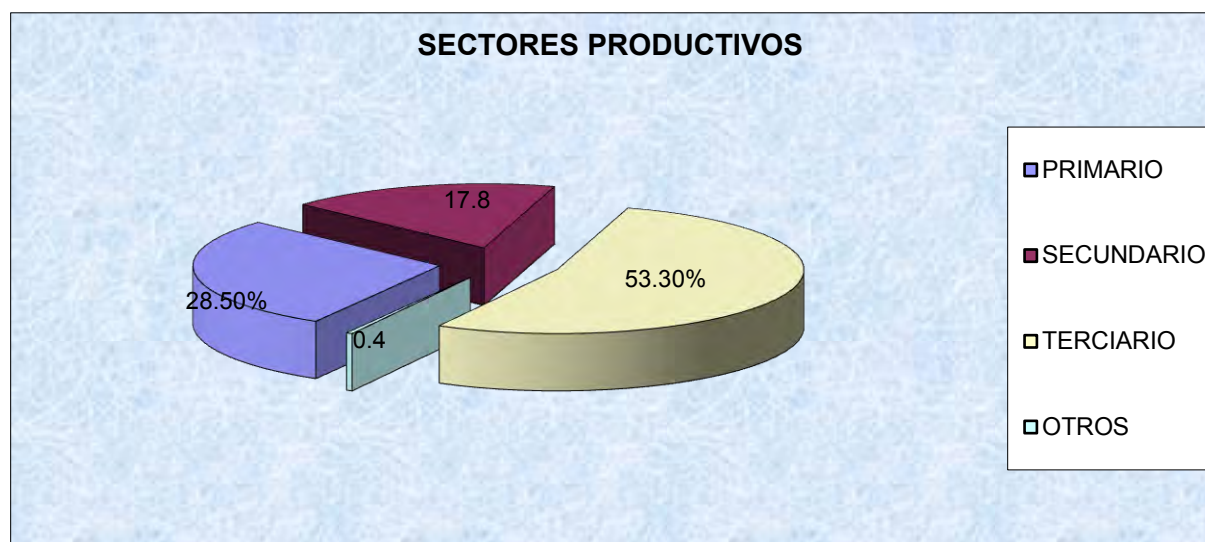


Gráfico No 3; Gráfica de sectores productivos.<sup>5</sup>

<sup>5</sup> Fuente: Anuario del Estado de México 2011

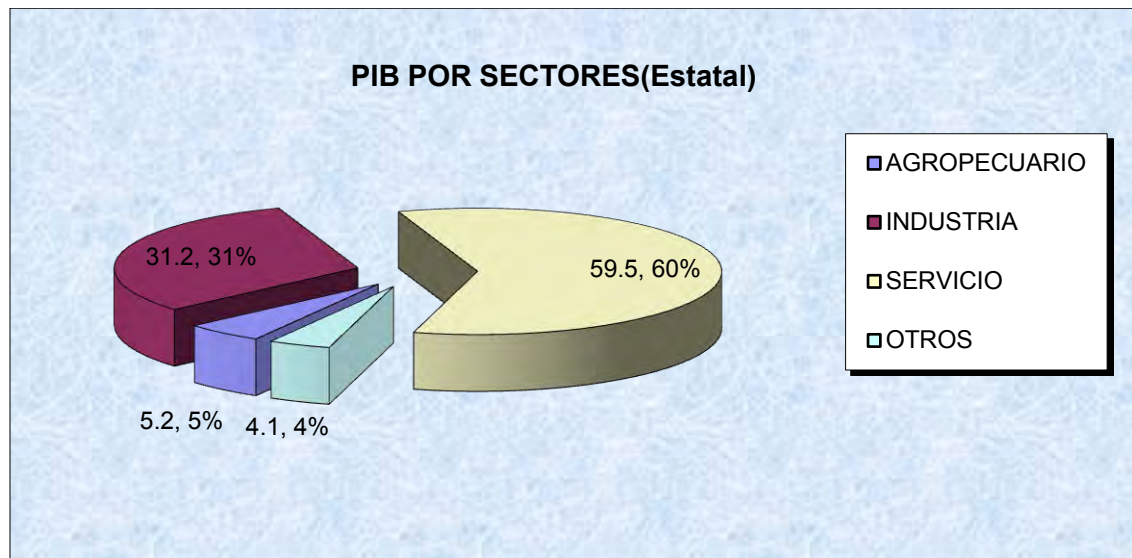


Gráfico No 4; PIB de los tres sectores productivos a nivel Estatal; Fuente Anuario estadístico de México 2011

En cuanto a la aportación del PIB (Producto Interno Bruto) 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%<sup>6</sup>.

<sup>6</sup> Fuente: Anuario estadístico del Estado de México 2011.

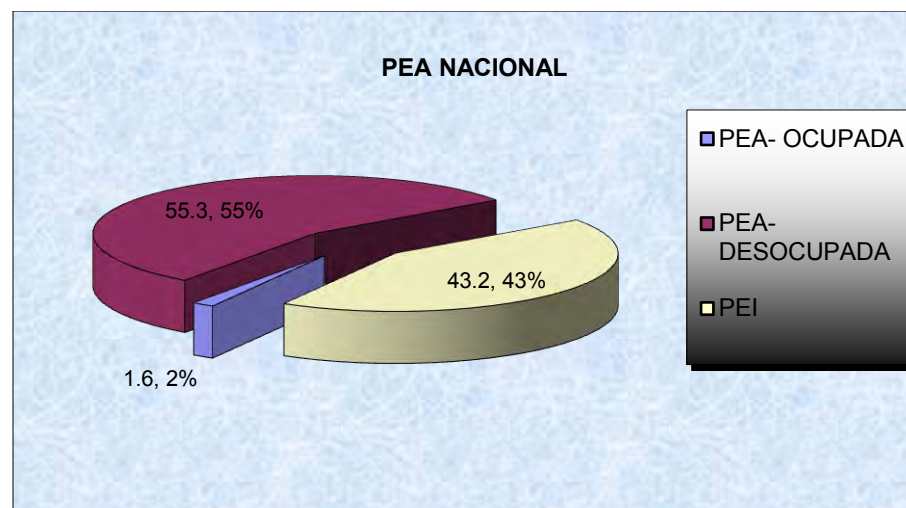


Gráfico No 5; Población Económicamente Activa Nacional; Fuente: Anuario Estadístico de México 2011

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.

ENTIDAD	PEA TOTAL	SEC. PRIMARIO	SEC. SECUNDARIO	SEC. TERCIARIO
MÉXICO	39,633.81	11,295,636 (28.50%)	7,054,818 (17.80%)	21,124,822 (53.30%)
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 2011, Información para la planeación y Densidad.



DENSIDAD DE POBLACIÓN	
ESTADO DE MÉXICO	580,29 hab/km <sup>2</sup>
OTUMBA	203 hab/km <sup>2</sup>

Tabla 3; Tabla comparativa de Densidad de Población; Fuente: Plan de Desarrollo Regional 2009-2012.

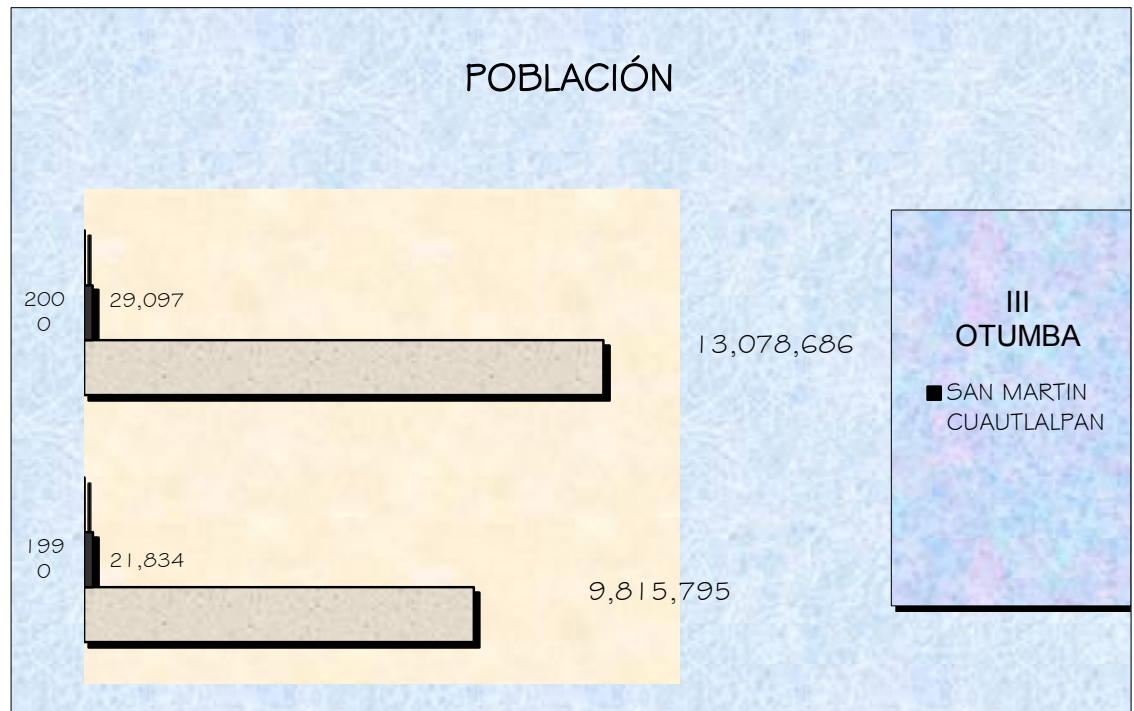


Gráfico No 6; Gráfica de población Otumba y Edo. De México; Fuente: INEGI, Censo Población y Vivienda. 2010

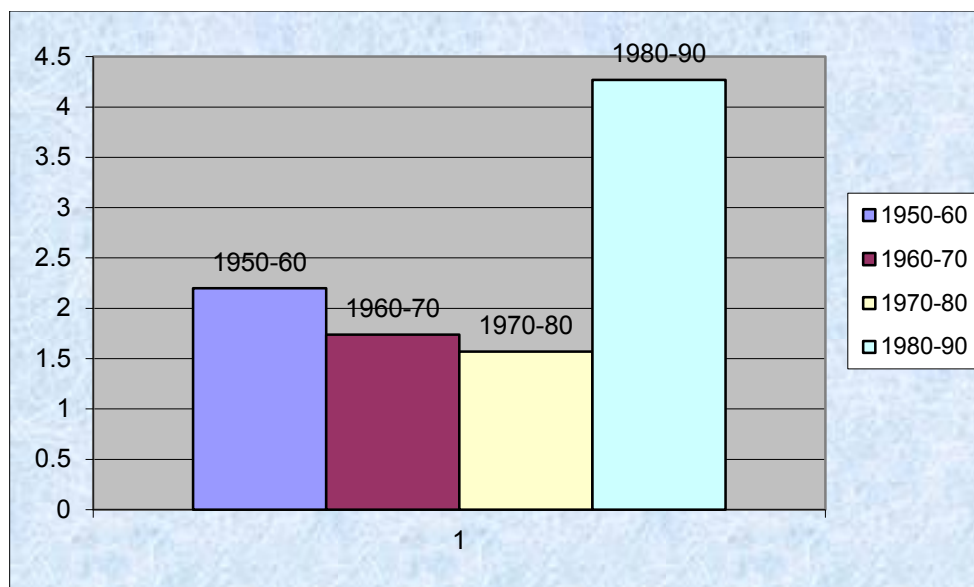


Gráfico No 7; Grafica de Crecimiento Poblacional; Fuente: Anuario del Estado de México 2011

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 Edo. De Méx. Fuente: INEGI 2010

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 activa, 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 está constituida por un mayor número 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 98,218.75km<sup>2</sup> 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 pertenecen a los sectores secundario y terciario.

## **2.2 IMPORTANCIA DE LA REGIÓN.**

El Estado de México tiene una población económicamente activa (PEA) en el primer sector del 6% del 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 contener 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 Belém; distribuyendo por medio de tianguis los distintos días de la semana, 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 productos o materias primas:

- 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.

En las zonas altas y en casi todos los poblados, tienen en común obtener el pulque de forma tradicional y las actividades agrícolas como nopal y nopal verdura principalmente.

El hecho de que el municipio de Otumba sea un centro abastecedor, corresponde a 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 los cuales ya se mencionaron en los incisos anteriores. 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 que termina en la Ciudad de México, quedando completamente comunicado Hidalgo con la Ciudad de México.

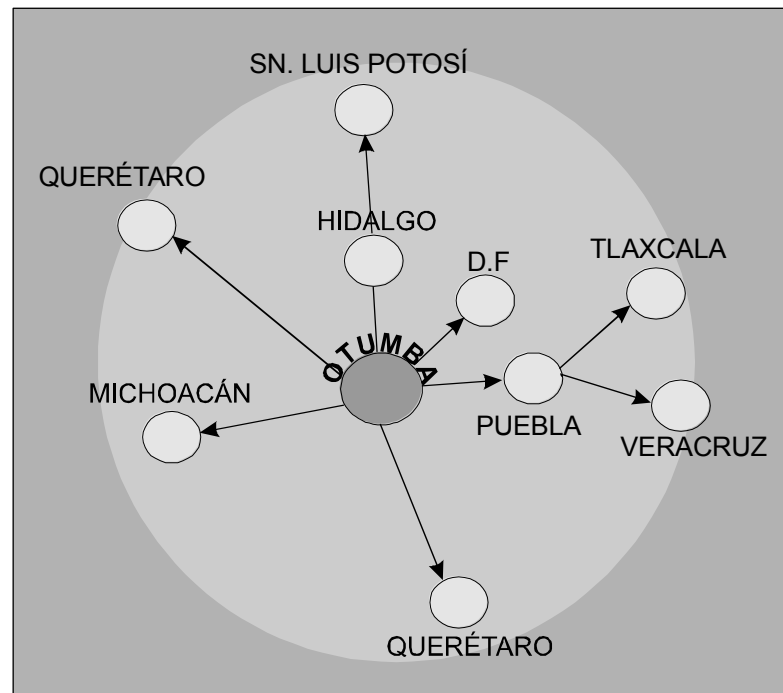


Gráfico No 8; Sistema de comunicaciones y enlaces

Bajo este contexto urbano ubicamos la red de Comunicaciones y Enlaces desde 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.

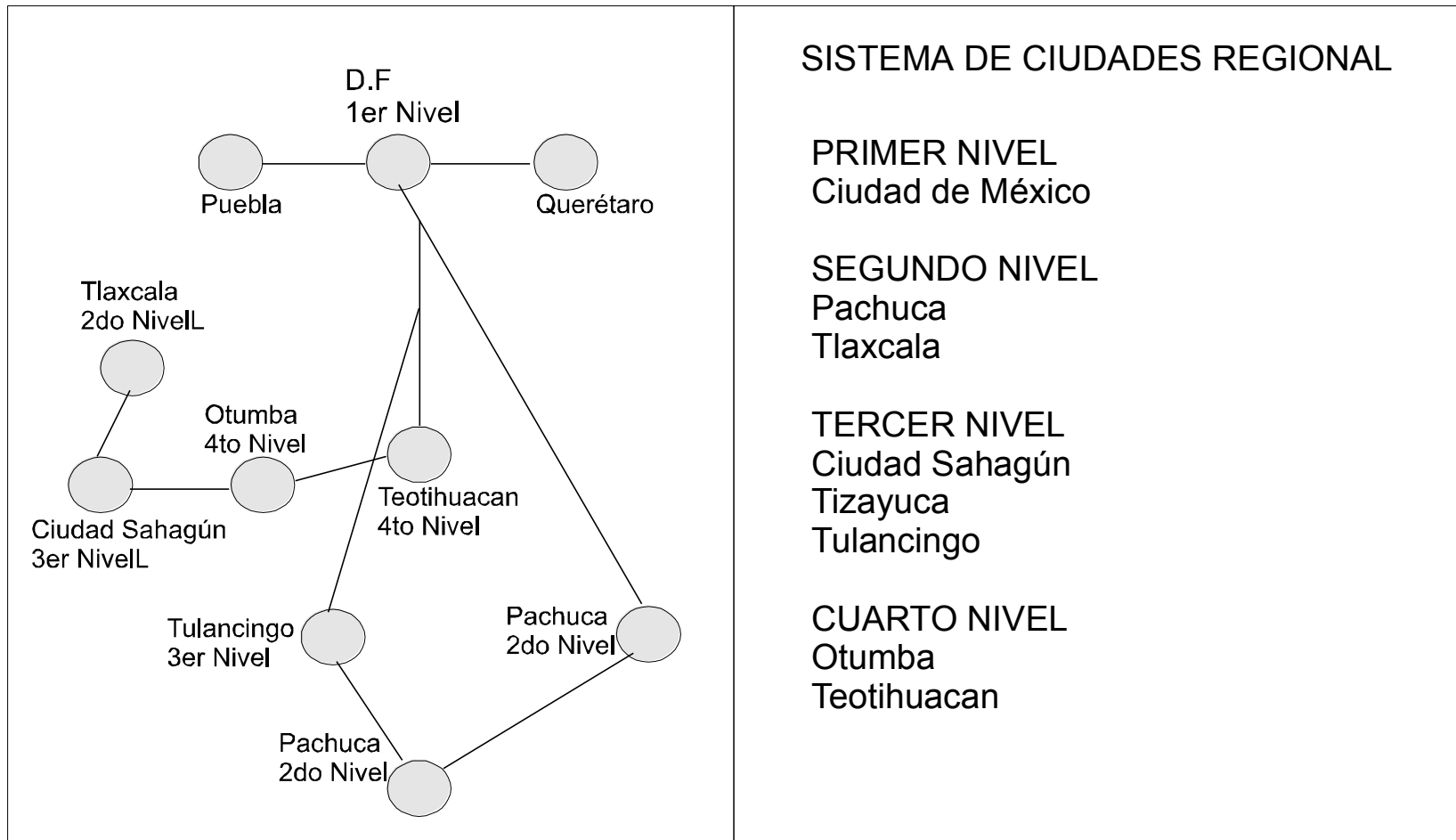


Gráfico No 9; Sistema de Ciudades.



## **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 a 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

ZONA DE ESTUDIO.

## **CAPÍTULO III**

### **LA ZONA DE ESTUDIO.**

#### **3.1 DELIMITACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO.**

Después de haber hecho un estudio de Ámbito Regional, y de saber el papel que juega la zona, en la región y en la micro región; encontramos que Otumba funge un papel importante a nivel micro región ya que cumple las condiciones necesarias para la profundización del estudio, 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).



## **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 de norte América), 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 ochentas 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 sesentas es 1.74% mayor, en los setentas también es mayor con el 1.57% y para los noventas 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 las industrias 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. Puesto que en Otumba las actividades del primer sector ya no eran rentables y sus condiciones de vida eran cada vez peores en las familias rurales.

Por una parte porque los cultivos eran de temporal, y por otra parte por que Otumba era dependiente de los productos básicos de otros poblados, que poco a poco fueron siendo sustituidos por los productos de las nuevas industrias.

En 1990 los productores regionales de Otumba eran conformados por 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 un crecimiento considerable en su población urbana, consecuencia de la migración de los habitantes de otras poblaciones del Estado de México, y 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 o 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.

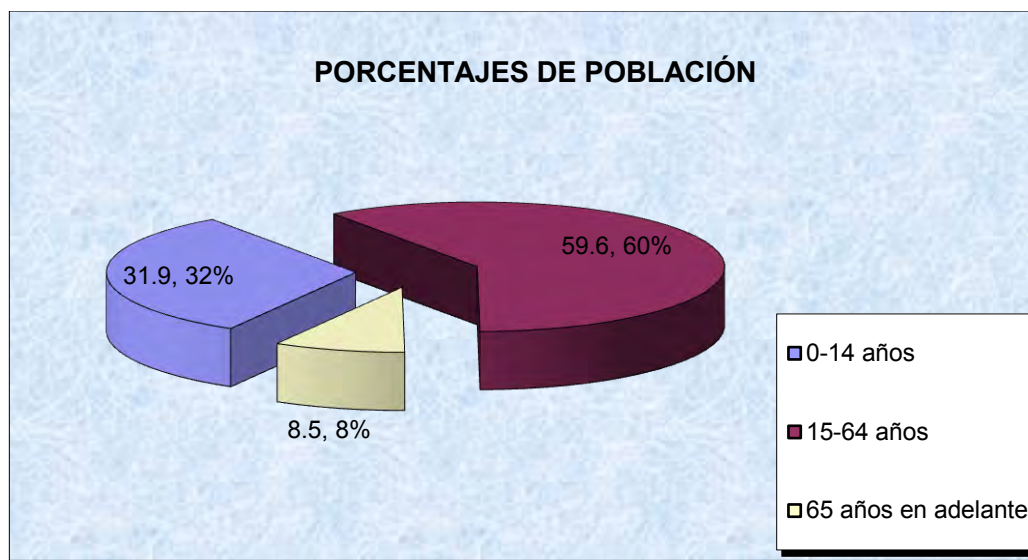
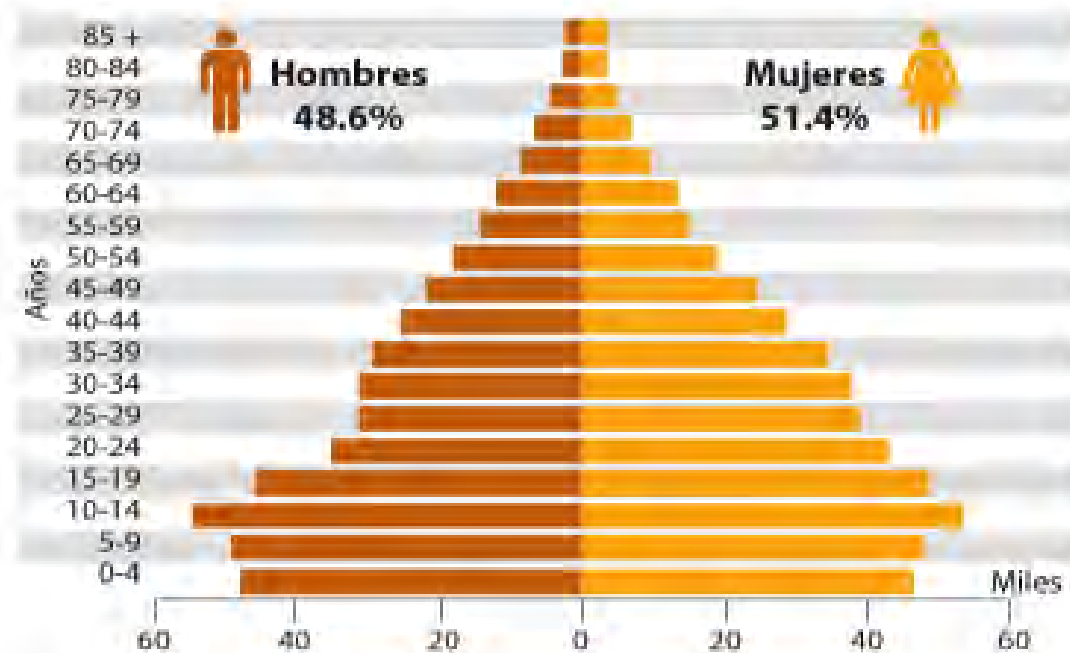


Gráfico No 10; Porcentajes de Población en el municipio; Fuente: Anuario del Estado de México 2011

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 otros poblados aledaños sobretodo del Estado de México en su mayoría.



### 3.2.3 PIRÁMIDE DE EDADES.



INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

Gráfico No 11; Pirámide de edades del municipio de Otumba; Fuente: INEGI 2010.

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

### **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, para el periodo de nuevo milenio hasta el 2010 fue de 3,596 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%.

TASA	AÑOS					%
	2000	2010	2015	2018	2020	
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)

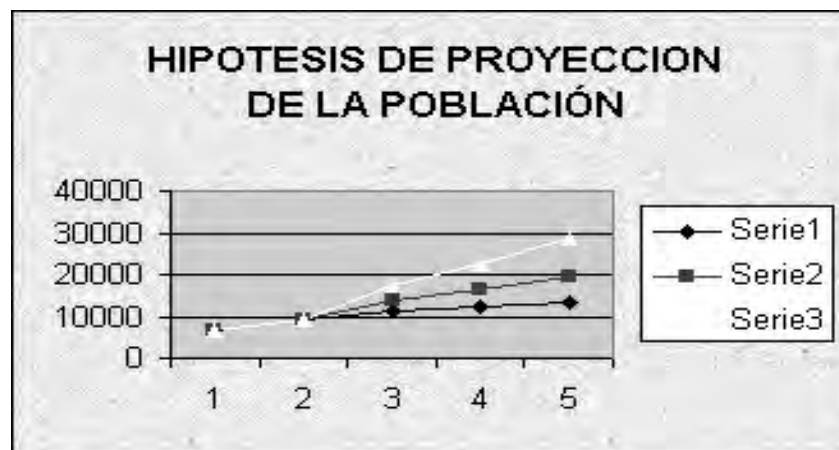


Gráfico No 12; Hipótesis de proyección de población calculada con la tasa media

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

LOCALIDAD	AÑOS			
	1980	1990	2000	2010
OTUMBA	4353 hab	6565 hab	9425 hab	11,961hab
SANTIAGO TOLMAN	2041 hab	3914 hab	4539 hab	5,164 hab
CUAUTLANCINGO	1594 hab	2355 hab	2945 hab	3,535 hab
OXTOTIPAC	1037 hab	1771 hab	2171 hab	2,517 hab
BELÉM	1017 hab	1510 hab	1696 hab	1,882 hab

Tabla No 6; Tabla de relación de crecimiento poblacional entre Otumba y otras localidades del Estado de México; Fuente: Plan de desarrollo municipal 2009 - 2012

### 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 estadísticas <sup>7</sup> registran que el porcentaje de personas que reciben “un salario mínimo” es del 0.60%, por otra parte los

<sup>7</sup> INEGI Censo económico 2010

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 ó 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.

## NIVELES DE INGRESO

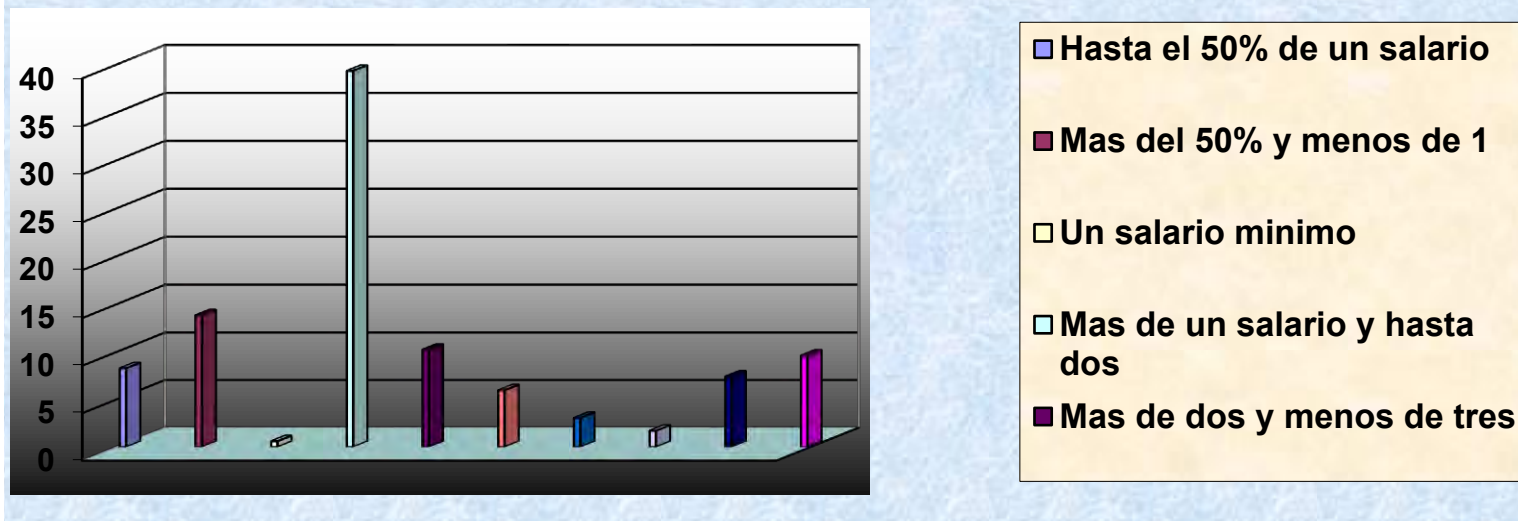


Gráfico No 13; Niveles de Ingreso en Otumba; Fuente: INEGI 2010.

### 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

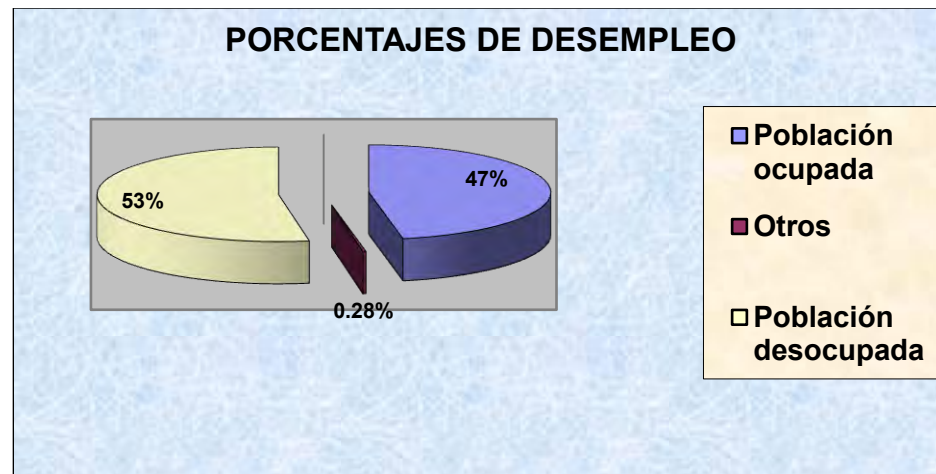


Gráfico No 14; Porcentajes de desempleo; Fuente: INEGI 2010.

### 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 ochentas, 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 noventas 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%.

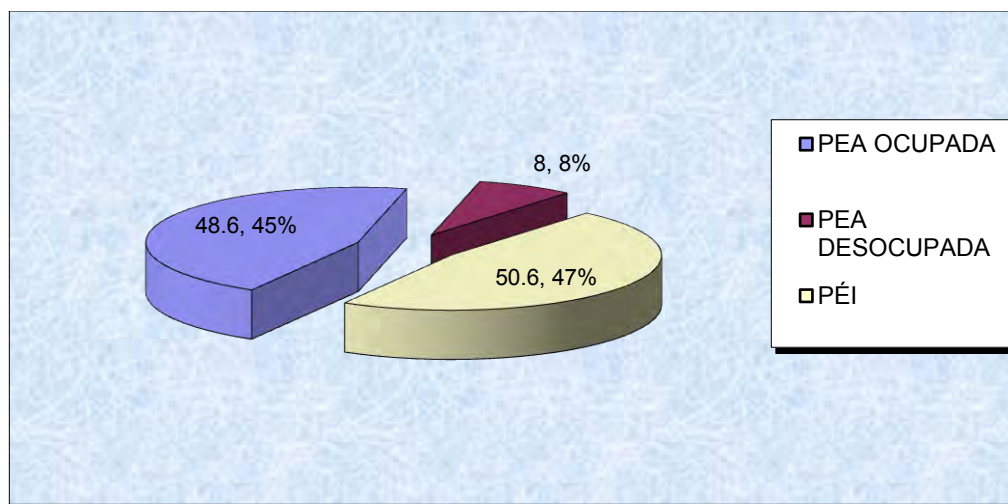


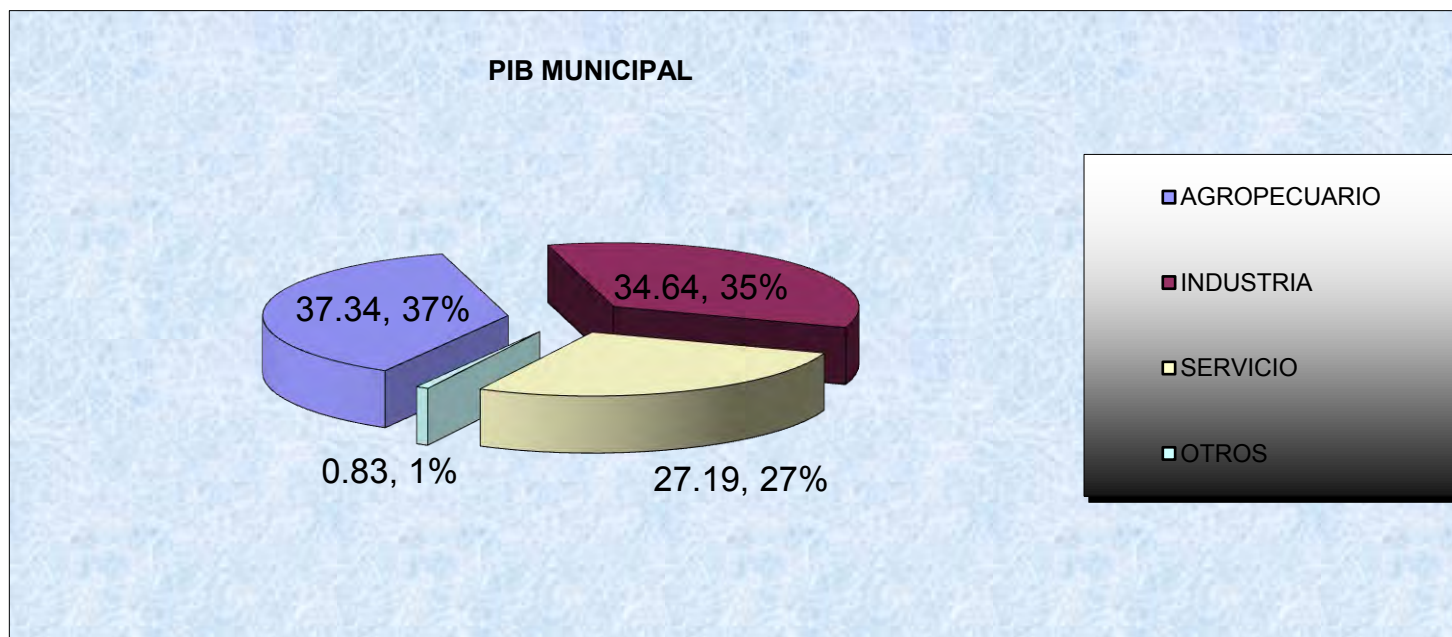
Gráfico No 15; Población Económicamente Activa, Estatal; Fuente: Anuario del Estado de México 2011

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 industrias trasnacionales 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.

Al analizar el medio físico, 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 al 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 y no menos importante, 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  $98^{\circ}38'48''$  y máxima  $19^{\circ}42'55''$ , su altitud media es de 2,250 metros sobre el nivel del mar. La división territorial está compuesta por dieciocho localidades de las cuales las más importantes son Ahuatepec, Belem, Buenavista, Santa Bárbara y Otumba como cabecera municipal. Posee una extensión territorial de 14342 km<sup>2</sup>, 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 Teotihuacán.

### 3.3.1 TOPOGRAFÍA.

Este apartado se 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- Montañas: 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, le sigue en altura el cerro “Alto” con 2855 msnm, y el cerro de las “Bateas” con 2780 msnm.

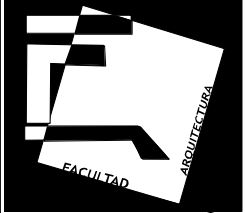
Existen otros con menor tamaño como el “Chabaya”, el “Perote”, el “Hongo”, las “Palomas”, las “Mesas Quebradas”, el “Cuxi y el “Patlachique” en los límites con Tepetlaxtoc. Esta conformación limita la productividad agrícola ya que estas áreas de cultivo son pequeñas teniendo un suelo delgado y pedregoso, 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	Agropecuaria, 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.

Tabla No 8; Pendientes y características de su uso



# OTUMBA, ESTADO DE MÉXICO





### **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 y 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 algunas corrientes intermitentes de algunas barrancas que llegan a contener cierto caudal durante la época de lluvias, estas corrientes son: 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 en municipio de Otumba, originando la necesidad de crear un sistema de captación de aguas pluviales y 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 274 mm, mientras que la precipitación promedio anual es de 573mm. El periodo de lluvias es de Junio a Septiembre y su duración anual es de 75 días, aun que suele ser inestable ya que 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 suele ser escasa, no así en las partes altas que se caracteriza por ser la región arbustiva, entre ambas regiones podemos 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, 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.

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, Ajolote, este último lo utilizan como alimento, en un índice bajo debido a la escasez de agua y la contaminación de la misma.

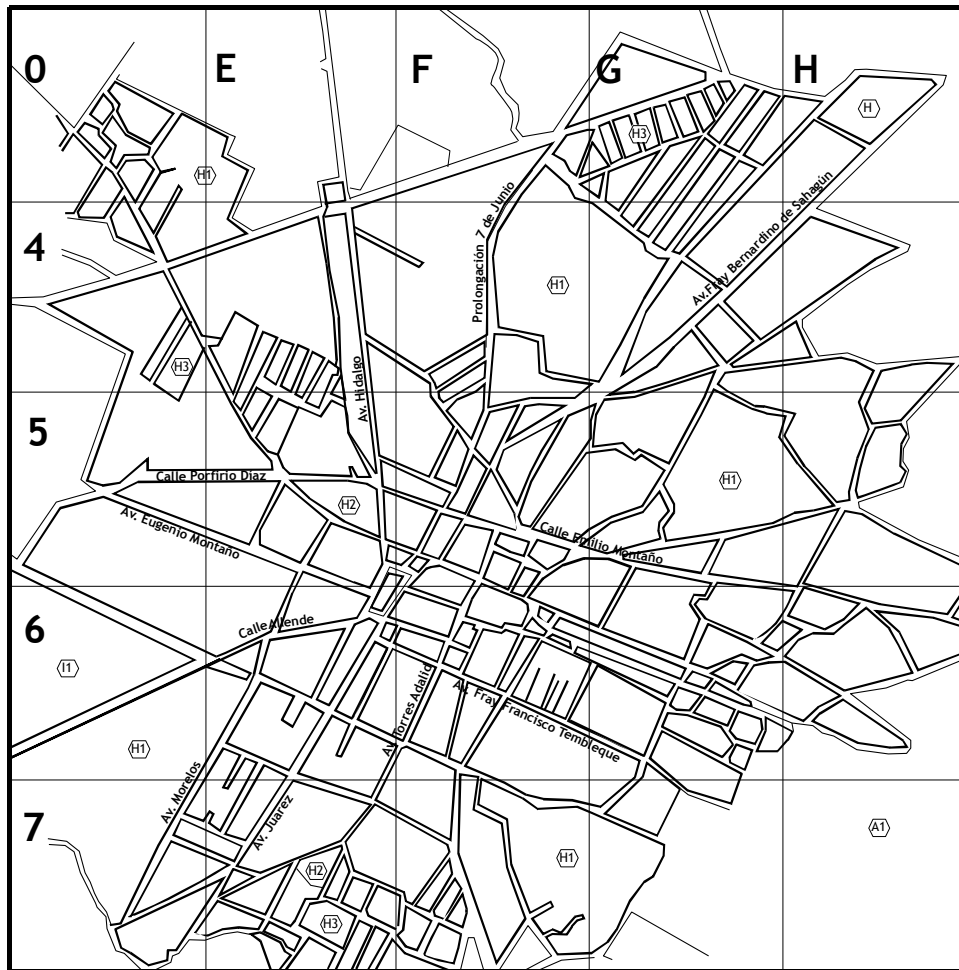


### **3.3.8 PROPUESTA DE USO DE SUELO.**

Otumba tiene características de uso de suelo que permiten la explotación del mismo y de varios productos agrícolas, pero no hay una distribución idónea ya que no existe interés por este y han recurrido al abandonado los terrenos y han concentrado todo el trabajo en el ámbito urbano donde también la jerarquía es para el desarrollo industrial con tácticas de obtener los servicios hacia esas zonas y relegando a zonas de difícil acceso y comunicación. El sector agrícola, así 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 un uso Industrial. Ya que es la región que cuenta con más servicios y comunicaciones, así como una zona habitacional al Oriente, se agudizaran más 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 que dotarla de toda la infraestructura necesaria para poder asegurar el crecimiento de la mancha urbana de manera planeada, así 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 la zona habitacional y la agrícola serían un colchón para mantener la mancha urbana que viene de la barranca de los conejos.



**SIMBOLOGIA:**

- (H) HABITACIONAL
- (H1) HABITACIONAL RURAL
- (H2) HABITACIONAL COMERCIAL
- (H3) HABITACIONAL DE INTERÉS SOCIAL
- (A1) AGRÍCOLA
- (I) INDUSTRIAL
- CARRETERA
- TRAZA URBANA (EN FORMA DE "PLATO ROTO")
- VALIDAD
- - - DELIMITACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO.
- ..... LÍNEA DEL FERROCARRIL
- · · · · RED ELÉCTRICA
- ▤ CUADRICULA A CADA 400 MTS.

**PLANO:  
USO DE SUELO  
ACTUAL**



**ALUMNOS:**

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

**ESCALA: EN METROS**

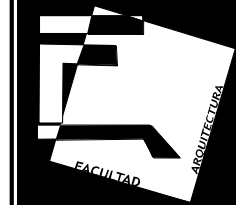


**FECHA:**  
MAYO DEL 2003

**CLAVE:**  
US-2



OTUMBA, ESTADO DE MÉXICO

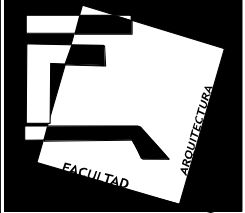
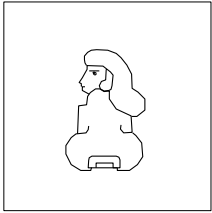








# OTUMBA, ESTADO DE MÉXICO



### **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 semi seco, 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.**

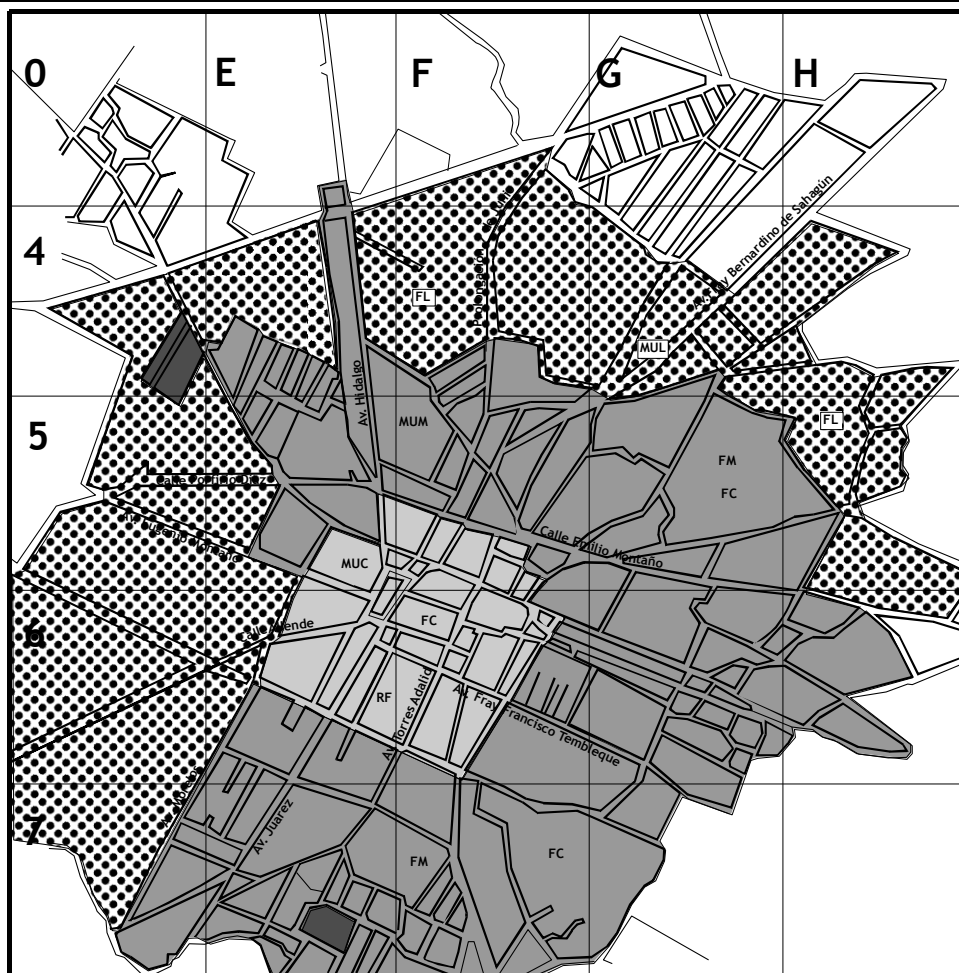
Debido al carácter rural del municipio los asentamientos humanos se han realizado de manera irregular, ya que la mayor parte de la tenencia de la tierra es de carácter ejidal y la existencia de subdivisión de propiedades privadas en forma irregular, esto provoca una traza urbana de “plato roto” que crece 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. Resultado de no contar con un reglamento que impida que se pierda la imagen urbana, por lo menos en el centro del poblado. También hay edificios abandonados que en su mayoría están contruidos 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 con alturas de más de 5 mts. Los materiales que predominan son el adobe en fachadas, piedra de la región en bardas y cimientos, las cubiertas son planas con viguería de madera y teja de barro recocido. Las vialidades están revestidas con asfalto, por no dar mantenimiento a los que en años anteriores fueran de piedra, la Av. Juárez cuenta es de adoquín y concreto. Toda la zona carece de mobiliario urbano uniforme.

- 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 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 de 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.



**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   |

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

**PLANO:**  
IMAGEN URBANA  
PROPUESTA



**ALUMNOS:**

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

**ESCALA:** EN METROS

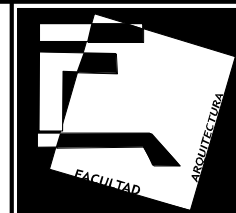


**FECHA:**  
MAYO DEL 2003

**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 años 60s-70s donde 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 ó en el sector de servicios para Otumba que se concentra y crece en un 30%.

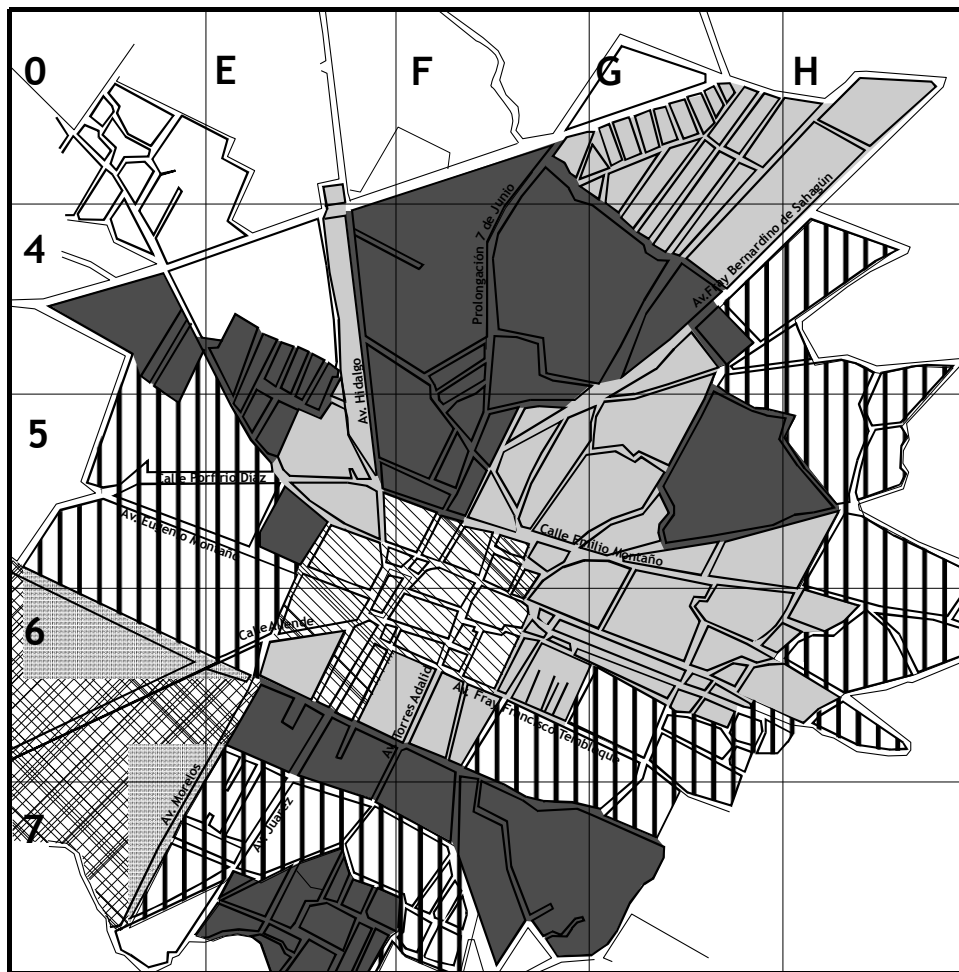
De los años 80s a los 90s presenta un periodo es muy relevante, ya que Otumba tiene un crecimiento del 50% por su carácter de ciudad frente a las poblaciones aledañas y el concentrar de los servicios como el comercio, u otros. En este periodo en otras localidades su crecimiento es igual tanto en la zona 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 año 1990 al 2000 hay una recesión en el crecimiento, ya que este es del 40%, pero aún sigue creciendo por el fenómeno de concentración de servicios en la ciudad y el empleo ya no es suficiente para la población que llega a esta ciudad. Esta población diversifica la ciudad en zonas, ya no tan cercas de la cabecera si no que los asentamientos son más de los rural y de carácter 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	1980	1990	2000	2000
OTUMBA	4,353 Hab.	6,565 Hab.	9,425 Hab.	11,961 Hab.

Tabla No 9; crecimiento demográfico en Otumba



**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")
- VALIDAD
- DELIMITACIÓN DE LA ZONA DE LA ZONA DE ESTUDIO
- LÍNEA DEL FERROCARRIL
- RED ELÉCTRICA
- CUADRICULA A CADA 4000 MTS.

**PLANO:**  
CRECIMIENTO  
HISTÓRICO



**ALUMNOS:**

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

**ESCALA:** EN METROS

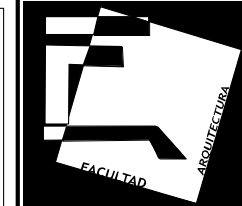


**FECHA:**  
MAYO DEL 2003

**CLAVE:**  
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 de plan de desarrollo por parte de las autoridades municipales, estatales ó 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 e desigualdad en los servicios básicos de equipamiento urbano e infraestructura.

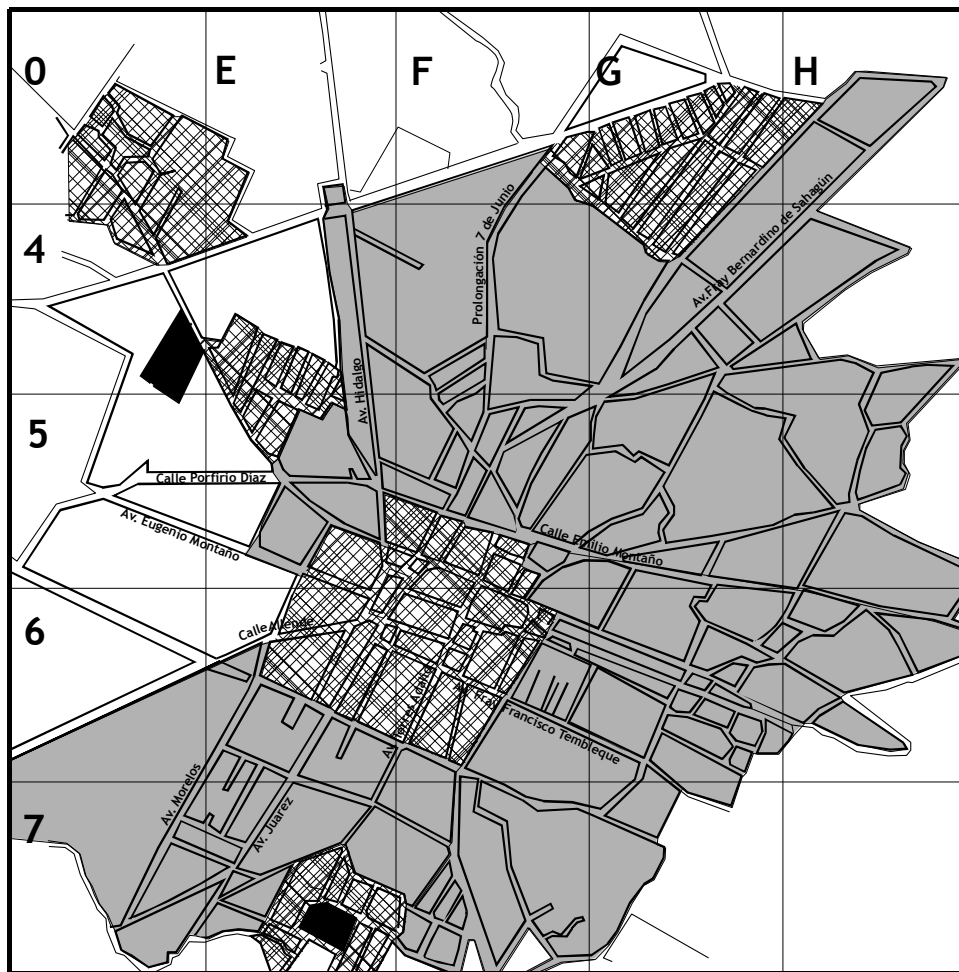
### 3.5.3 DENSIDADES.

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

La densidad de población de la zona de estudio se obtuvo del sondeo de tres manzanas, las primera fue de las 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
50%	8.28	LOTE CON SERVICIOS	22	90	66.6	303.6
MÁS DEL 50%	13.84	LOTE CON SERVICIOS				
UNO	0.6	LOTE CON SERVICIOS				
MÁS DE UNO HASTA DOS	39.34	PIE DE CASA CON SERVICIOS	50	150	40	184
MÁS DE DOS Y MENOS DE TRES	10.23	PIE DE CASA CON SERVICIOS				
DE TRES HASTA CINCO	5.96	VIVIENDA TERMINADA UNIFAMILIAR				

Tabla No 10; Programa de Vivienda



**SIMBOLOGIA:**

ZONA URBANA 12 HA.

- DENSIDAD ALTA
- ▨ DENSIDAD MEDIA
- DENSIDAD BAJA

- CARRETERA
- ▭ TRAZA URBANA (EN FORMA DE "PLATO ROTO")
- VALIDAD
- - - 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 GARCÍA GUILLERMO  
 ALCANTARA MARTINEZ YOALLI  
 CASTRO BRACAMONTES AUGUSTO  
 GARCÍA ORDUÑA JUAN  
 SANDOVAL LÓPEZ FERNANDO  
 ZAVALA ZÁRATE LUIS GERMAN

**ESCALA: EN METROS**

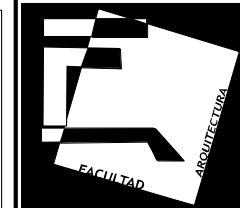


FECHA:  
MAYO DEL 2003

CLAVE:  
DP-1



OTUMBA, ESTADO DE MÉXICO



### 3.5.4 TENENCIA DE LA TIERRA.

La tenencia a la que puede estar sujeto un terreno son 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 2005.

### 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 mismos, por otro lado las que están pavimentadas cuentan con banquetas de concreto de 1 a 1.50 metros. Las carreteras pavimentadas están a cargo de 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 o 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.
- 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 ó 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.

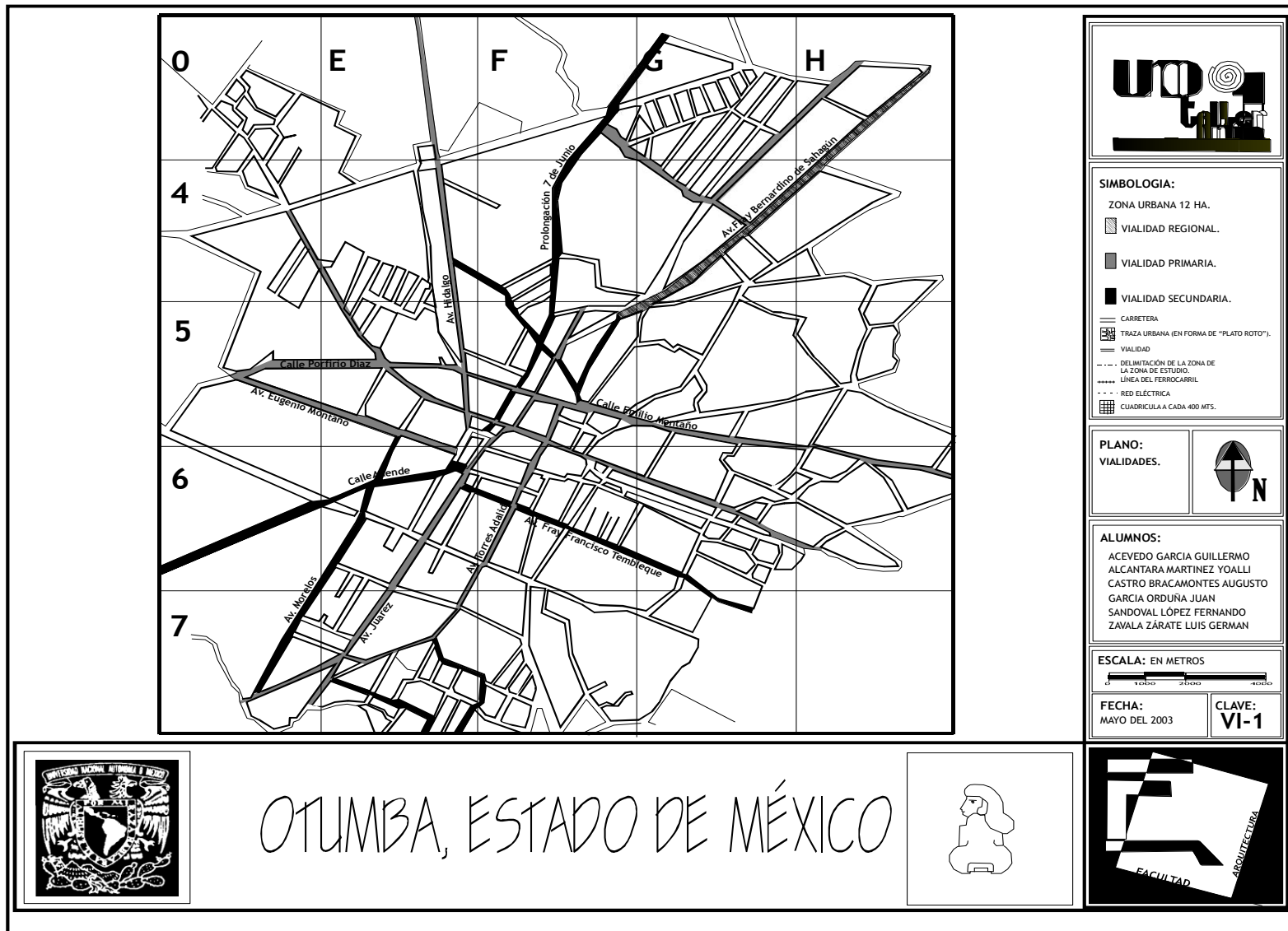


Imagen No 1; Conflicto vial en la zona centro

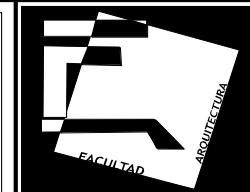


Imagen No 2; Conflicto vial zona comercial en zona centro

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



OTUMBA, ESTADO DE MÉXICO



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
Avenida Hidalgo	Plaza de la Constitución	A Axapusco	Sur a Norte	2	Primaria
Calle Eugenio Montaña	Plaza de la Constitución	Carretera México	Sureste a	2	Primaria



		Federal	Oeste		
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.
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 Garibay	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

Los sistemas de transporte nos dan una idea de la forma en que se enlaza la cabecera municipal desde su centro a otros poblados o 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 Sn. Marcos, Ahuatepec, Sn. Felipe Teotitlán, Santa María Actipac, Santo Domingo Aztacameca y Jaltepec
"Teotihuacana"	Combi	De Otumba a Texcoco, Sn Juan Teotihuacan, Oxtotipac y Sn Francisco Tlaltica
"97"	Taxi colectivo	Toda la región
"Autobuses Teotihuacanos"	Autobuses	Metro Indios Verdes, Martín Carrera y Ciudad Sahagún
"95"	Combi	Sn Cristóbal, Sn Martín y Sn 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”

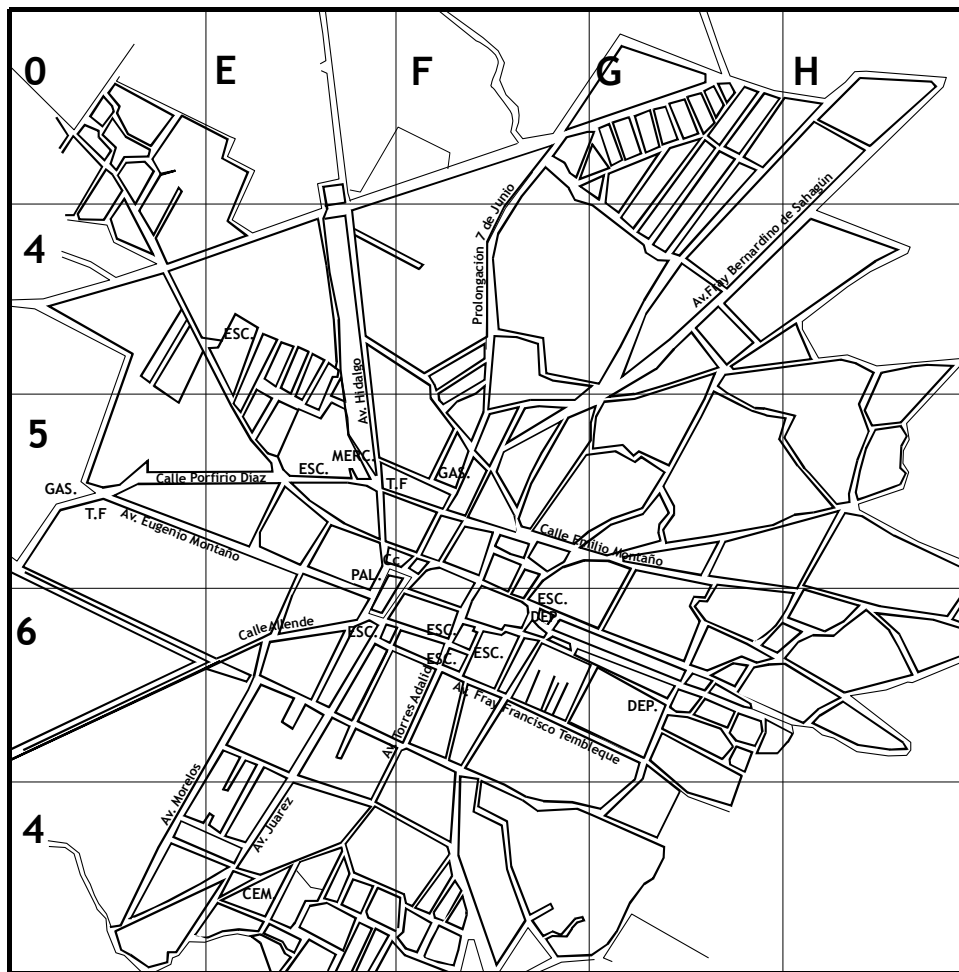


Imagen No 4; Contaminación de la barranca.

### **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.



**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")
- VALIDAD
- DELIMITACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO
- ++++ LÍNEA DEL FERROCARRIL
- ... RED ELÉCTRICA
- ▧ CUADRICULA A CADA 4000 MTS.

**PLANO:  
EQUIPAMIENTO  
URBANO**



**ALUMNOS:**

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

**ESCALA: EN METROS**

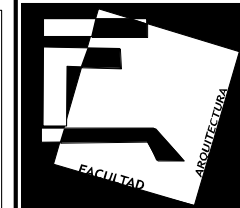


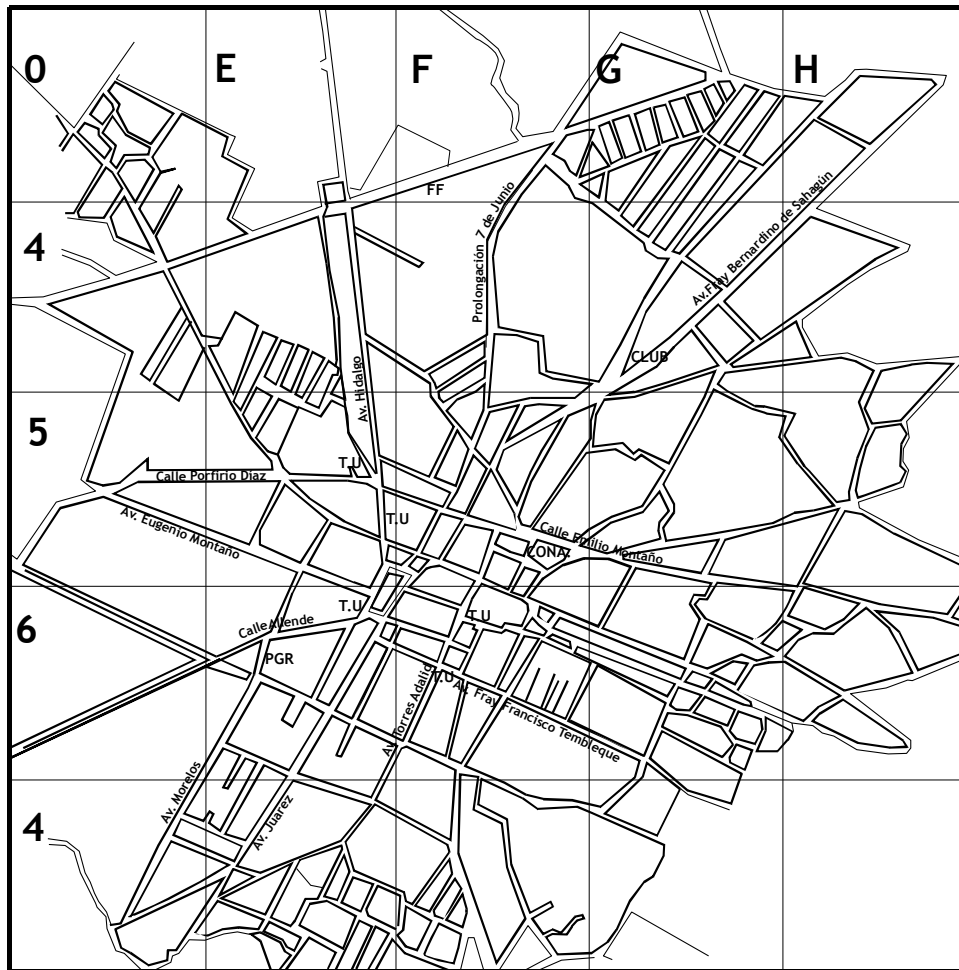
**FECHA:**  
MAYO DEL 2003

**CLAVE:**  
**E.U-1**



# OTUMBA, ESTADO DE MÉXICO





**SIMBOLOGIA:**

ZONA URBANA, 12 HA.

FF FERROCARRIL

T.U TERMINAL URBANA

PGR PROCURADURÍA GENERAL DE LA REPÚBLICA

CONA. CONASUPO

CLUB CLUB DEPORTIVO

— CARRETERA

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

— VALIDAD

--- DELIMITACIÓN DE LA ZONA DE LA ZONA DE ESTUDIO.

++++ LÍNEA DEL FERROCARRIL

... RED ELÉCTRICA

▣ CUADRICULA A CADA 4000 MTS.

**PLANO:**  
EQUIPAMIENTO URBANO



**ALUMNOS:**

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

**ESCALA:** EN METROS

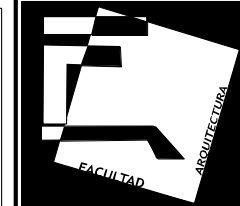


**FECHA:**  
MAYO DEL 2003

**CLAVE:**  
E.U-2



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.

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.



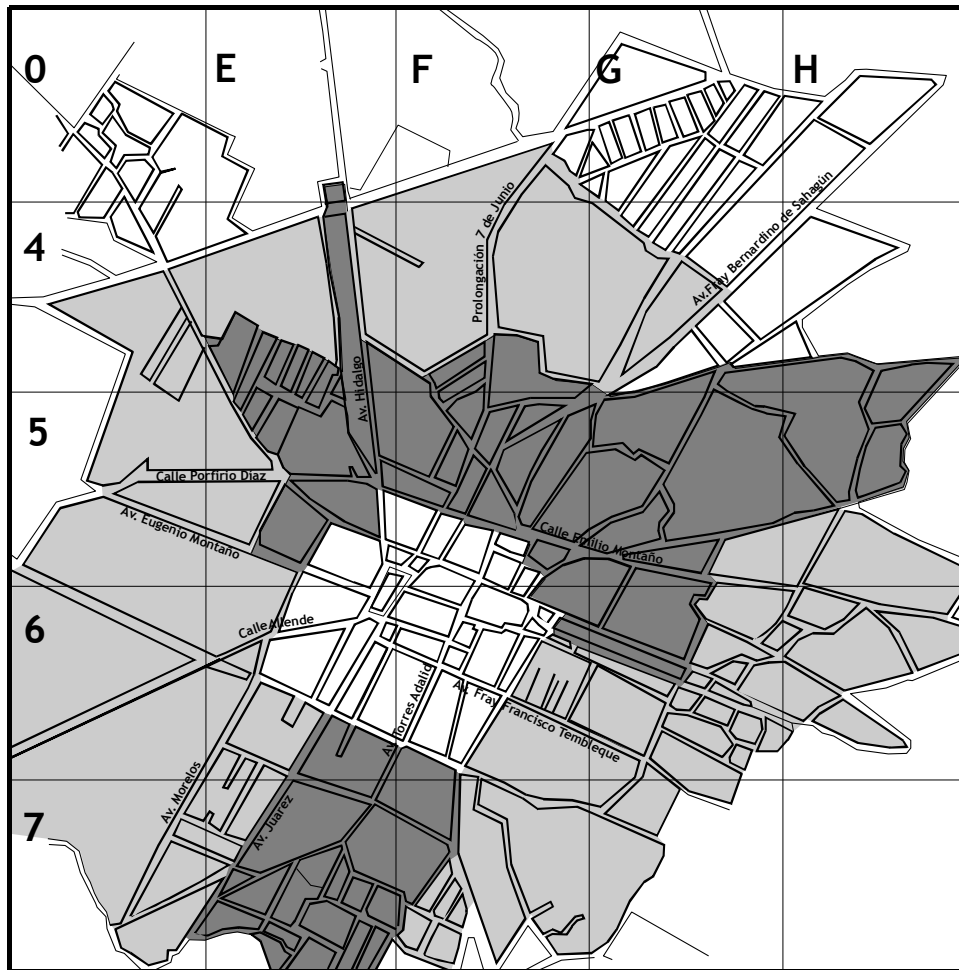
Imagen No 5; Vivienda rural



Imagen No 6; Vivienda de zona urbana periférica al centro



Imagen No 7; Vivienda de zona urbana centro



**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 ESTUDIO.
- LÍNEA DEL FERROCARRIL
- RED ELÉCTRICA
- CUADRICULA A CADA 4000 MTS.

**PLANO:**  
CLASIFICACIÓN DE  
VIVIENDA.



**ALUMNOS:**

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

**ESCALA:** EN METROS

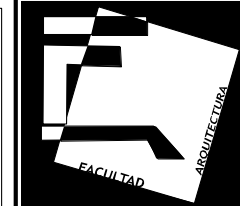


**FECHA:**  
MAYO DEL 2003

**CLAVE:**  
CV-1



OTUMBA, ESTADO DE MÉXICO



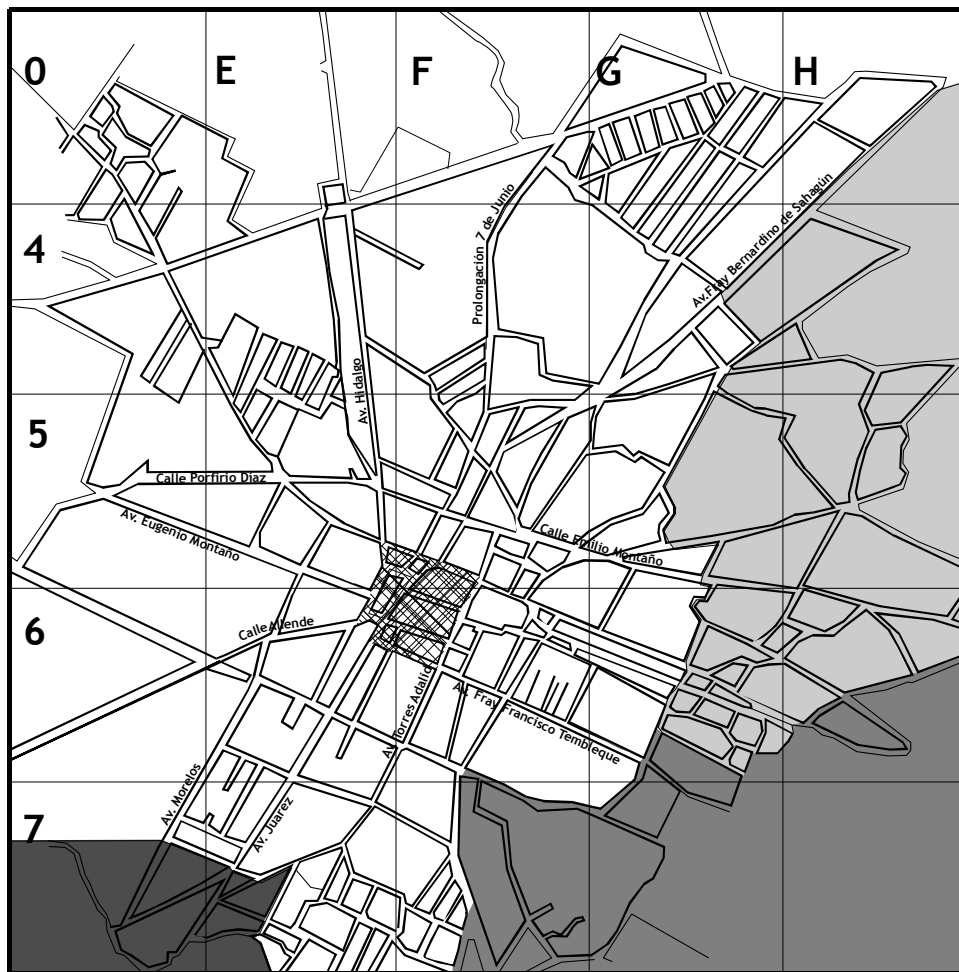
### **3.8.2 MEDIO AMBIENTE.**

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 con forme 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 existan, y esto a su vez evitaría la interacción social.



**SIMBOLOGIA:**  
ZONA URBANA, 12 HA.

- CONCENTRACIÓN DE SERVICIOS, FALTA DE MOBILIARIO URBANO, Y CONFLICTOS VIALES.
- ABANDONO DE TERRENOS.
- CARENCIA DE INFRAESTRUCTURA Y MALA CALIDAD DE ELLA.
- CONTAMINACIÓN POR BASURA DE BARRANCA Y SUELO.
- 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:**  
PROBLEMÁTICA URBANA



**ALUMNOS:**

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

**ESCALA:** EN METROS

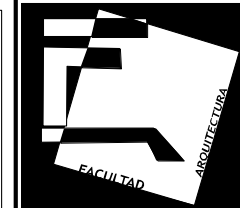


**FECHA:**  
MAYO DEL 2003

**CLAVE:**  
P.U-1



# OTUMBA, ESTADO DE MÉXICO



# Capítulo IV

**PROPUESTAS.**

#### **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 dé 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 exportador 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
- 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 Maguey
- Escuela productiva
- Centro comercializador
- Empacadora de productos de la región
- Equipamiento

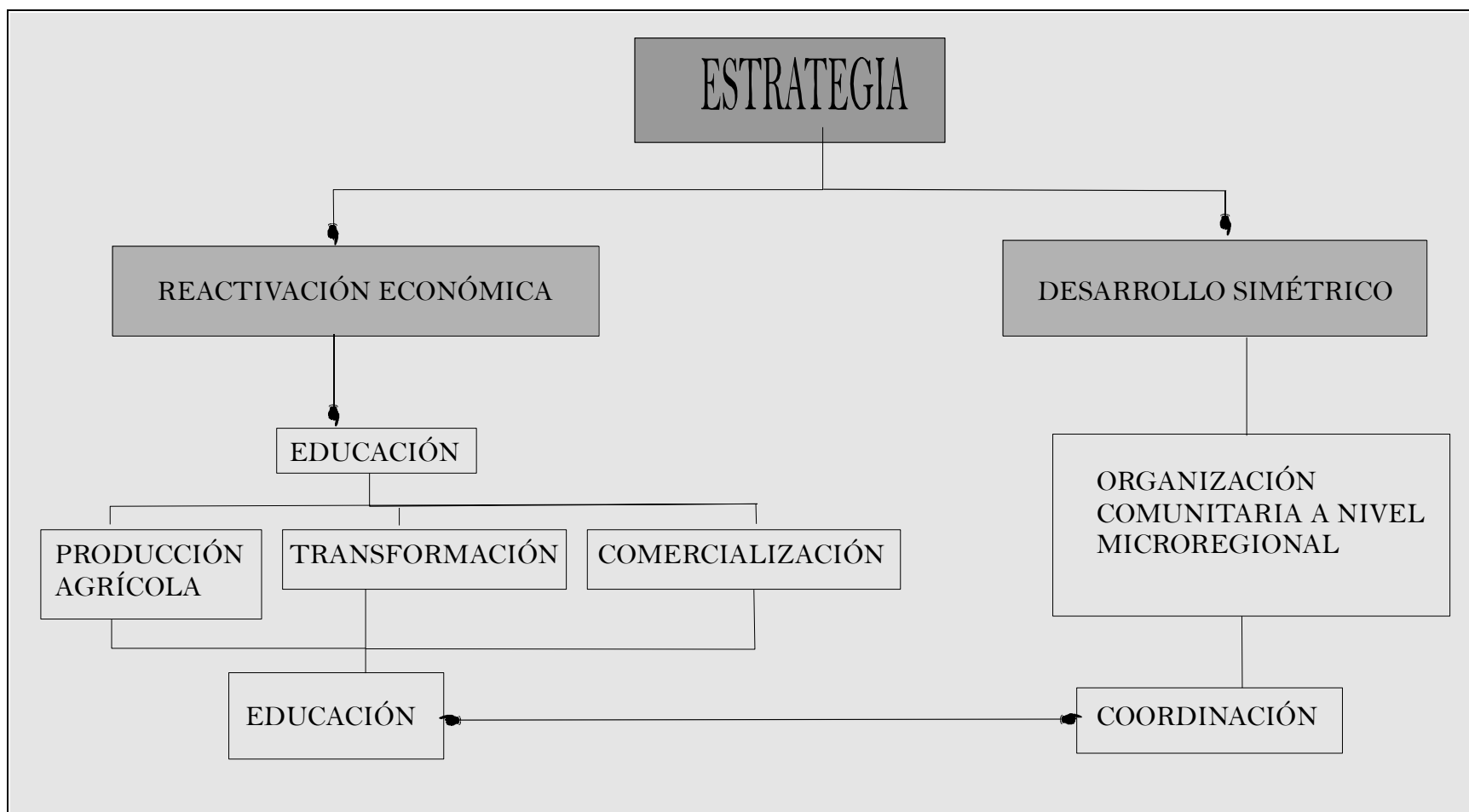
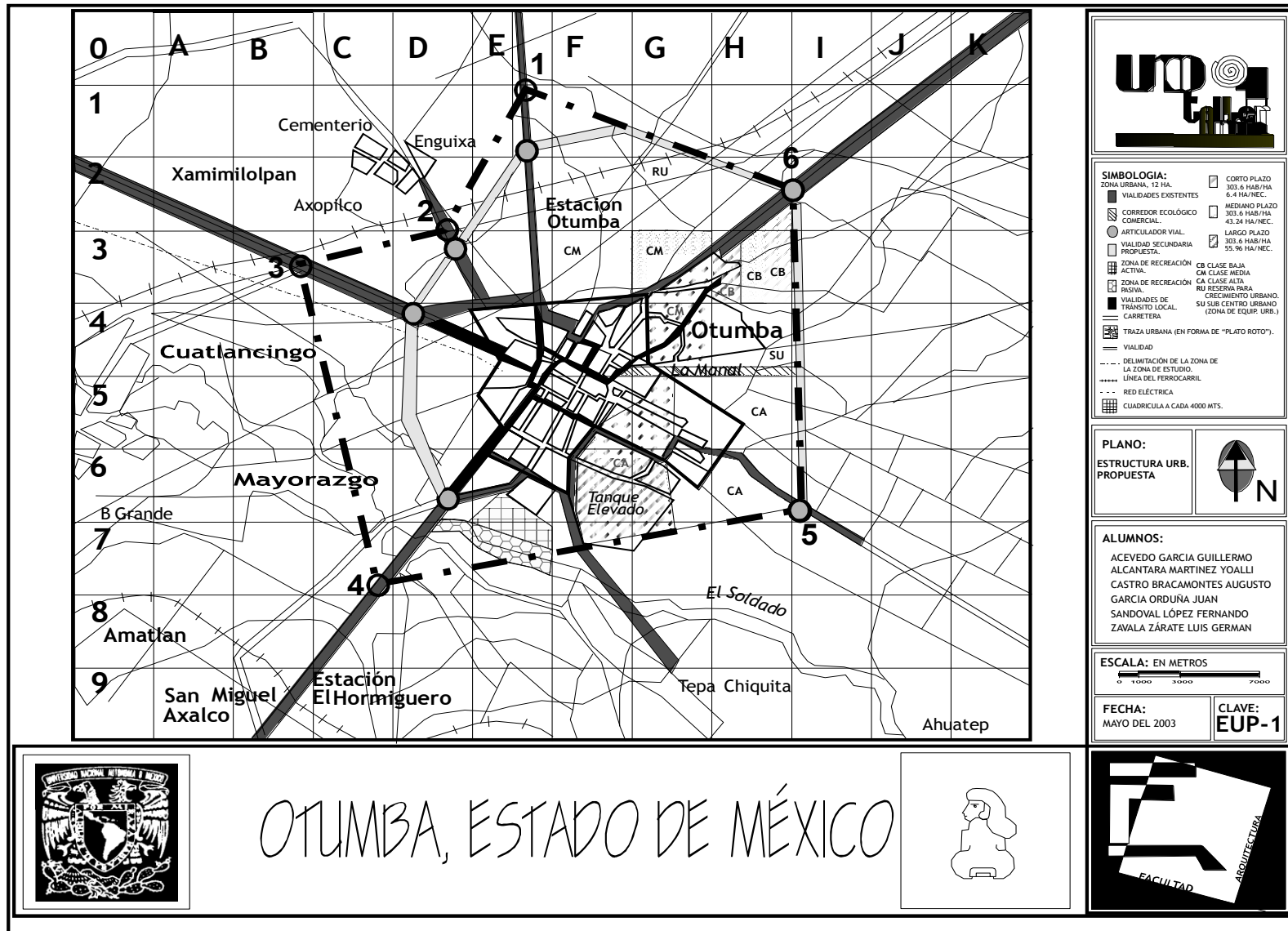


Gráfico No 17; Diagrama de funcionamiento de la Estrategia de Desarrollo

## 4.2 ESTRUCTURA URBANA PROPUESTA.



### 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
	Dotación de depósitos de basura e iluminación urbana	Zona rural			X	37
	Forestación con zonas de recreación pasiva y activa	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

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

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

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	



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

PROGRAMA	DESCRIPCIÓN	UBICACIÓN	CORTO PLAZO	MEDIANO PLAZO	LARGO PLAZO	No de Ha APROX.
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

PROYECTO.

## 5.1 INTRODUCCIÓN.

La siguiente tiene como finalidad dar a conocer el trabajo previo para llegar a un proyecto Ejecutivo, resultado de una investigación ardua que concluirá con un proyecto favorable.

Teniendo como única finalidad el desarrollo poblacional de una parte importante del Estado de México, se han acordado las Estrategias de Desarrollo que lleven a deslumbrar el proyecto que será parte importante y que dichas estrategias se lleven a cabo.

El Proyecto Ejecutivo que se presenta a continuación, tiene como finalidad ofrecer una alternativa viable que ayude con la problemática del pueblo de Otumba de Gómez Farías. Dicho proyecto lleva como nombre “Centro Comercializador de Materias Primas y Productos derivados del Nopal Tuna y Maguey”.

## 5.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

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 como comercio y profesionistas. Sin embargo hay grandes diferencias entre una rama y otra, es decir, a pesar de que son el sostén de la economía del país no existe un equilibrio adecuado o apoyo para un crecimiento constante y general que se dé para cada una de éstas, por estas razones el desarrollo social del país y las características de la población son diferentes para cada región.

Otumba no es la excepción de este país, desde hace tiempo, en 1960 cuando el Municipio de Otumba se consideraba prácticamente como un municipio rural, ya que había pequeños centros poblacionales. Su economía se basaba en la agricultura por lo que la gente que se dedicaba a este rubro y tenía el sustento alimenticio gracias a estas actividades. De las décadas de los 70s y 80s decae un poco esta actividad de cultivo por las distintas migraciones a centros urbanos como el DF, donde la mayoría de las personas buscaban un mejor empleo que les redituara mayores ganancias y el sueño de un mejor porvenir.

En la década de los 90s Otumba adopta una tendencia industrial por la inserción de la industria maquiladora, química y recicladora de plásticos. Aunado a que el municipio dependía de otras regiones (como la Ciudad de México y Ciudad Sahagún) en el consumo de productos básicos, y a que las tierras son de temporal, empieza el rezago del campo por falta de rentabilidad. Es ahí cuando el sector terciario entra con más auge y la mayor parte de la población, que antes cultivaba, cambia su vida laboral para poner un comercio familiar como alternativa de subsistencia que satisfaga las necesidades de consumo de las personas que se insertan en las maquiladoras.

En 1990 y 2000 productos como el Nopal y la Tuna principalmente, reviven al sector primario al ser sembrados de nuevo en el municipio de Otumba, lo que representaba abasto para las comunidades y regiones aledañas. Esto dio pie a la inversión a través de créditos al Campo y por consecuencia la saturación del mercado de consumo ya que el desarrollo solo fue en el sentido de la producción y no en la transformación de los productos del campo.

En la década actual en Otumba se manifiesta un crecimiento considerable de su población debido a la inmigración de la población de otras ciudades o localidades, provocado por la consolidación de Otumba como un Centro Abastecedor y por garantizar una vivienda cercana a las fuentes de trabajo que representan las Maquiladoras y los servicios que se cuentan por ser la cabecera municipal.

El valor de Otumba como productor es poco significativo, a comparación de su valor en el papel que juega como abastecedor y comercializador de productos básicos para los poblados de Santiago Tolman, Oxtotipac; Ahuatepec, San Marcos, Belem y el mismo Otumba.

A pesar de la poca producción local de Otumba, este municipio se ha consolidado como un centro abastecedor; distribuyendo los productos básicos por medio de mercado, tianguis y establecimientos. Los productos provenientes de la Central de Abastos de la Ciudad de México (principalmente abarrotes) así como del estado de Veracruz, de la ciudad de Pachuca, etc. llegan a través de intermediarios que acaparan el monopolio y que a su vez las ganancias se ven reflejadas solo en unos cuantos.

Otumba, por trascendencia y antigüedad, se ganó el papel de centro de abasto por su cercanía y su ubicación geográfica, sin embargo las localidades aledañas; ya mencionadas arriba, cuentan con una producción local la cual sirve para sustentar las necesidades básicas de consumo de ellas y de la cabecera.

Las materias que Otumba ha producido por años y que a su vez son los que han mantenido a flote el primer sector de la producción, son los siguientes: nopal tuna, nopal verdura y el maguey que desde hace muchos años no han tenido un apoyo de parte del gobierno para sembrarlos y sobre todo para buscar la salida a dichos productos en un mercado amplio. Esto se debe a la política de globalización que se ha venido sobre este país, aunque estos productos tienen mucho de donde obtener ganancias, o que se puedan transformar en otros productos que de alguna u otra forma son parte de la vida cotidiana de muchas familias de esa región y del país.

El problema se tiene por qué en la zona cada vez es mayor la producción y menor su comercialización, esto acarrea que cada vez se pierda más el interés por mantener una cultura de autosuficiencia. La producción actual excede a la demanda que se tiene de producto (nopal 32,150. 418ton, tuna 25,792. 709ton) y este excedente se pierde por no tener un lugar donde almacenarlo, por no contar con un proyecto para transformar la materia prima y no tener un mercado más amplio (que se pueda sacar del poblado y mejor aún, del Estado de México) Aunado a esto, si consideramos que siempre se cuenta con gente que interviene en el comercio, porque cuenta con el medio de transporte para que estos productos llegue a nuevos mercados, y estas personas son las que acaparan la materia a un bajo costo para después venderla a un precio que a ellos les deje más ganancias, es ahí donde la economía del lugar se vuelve heterogénea, los ricos son cada vez menos y los pobres son cada vez más, y hay cabida para una clase media.

### 5.3 PLANTEAMIENTO TEÓRICO-CONCEPTUAL.

Comercio. Transporte de bienes desde un lugar a otro con el fin de intercambiarlos. El economista británico Adam Smith decía en La riqueza de las naciones (1776) que “la propensión al trueque y al intercambio de una cosa por otra” es una característica intrínseca a la naturaleza humana. Smith también señalaba que el aumento de la actividad comercial es un elemento esencial del proceso de modernización.

En la sociedad moderna, la producción se organiza de forma que se puedan aprovechar las ventajas derivadas de la especialización y de la división del trabajo. Sin el comercio, la producción no podría estar organizada de esta forma.

En la antigüedad, el transporte de mercancías a larga distancia era caro y arriesgado. Por lo tanto, el comercio se realizaba, fundamentalmente, en mercados locales, siendo los bienes comercializados alimentos y vestidos fundamentalmente. Casi todo el mundo gastaba la mayor parte de sus recursos en alimentos, y lo que no producían ellos mismos lo obtenían comerciando. Lo mismo ocurría con los vestidos: la ropa se hacía en casa o se compraba. Además de alimentos, ropa y cobijo, los grupos más ricos empleaban sus ingresos en atuendos vistosos, joyas y obras de arte, lo que provocó un importante comercio de bienes de lujo.



Abasto. Sustantivo masculino que significa provisión de víveres; y, en plural, „comestibles“: En algunos países americanos, significa „tienda de comestibles“, y se usa también en plural con el mismo sentido que en singular.

Forma parte de la locución verbal dar abasto „bastar, llegar a rendir lo suficiente“, que se utiliza, por lo general, en oraciones negativas. Puede llevar un complemento con las preposiciones a o para, seguidas de un infinitivo o un sustantivo.

#### **5.4 JUSTIFICACIÓN.**

La demanda es resultado de un estudio (primera parte de esta tesis), que con esto queda claro que es necesario un Centro Comercializador de productos del nopal, tuna y maguey, así como sus distintos productos derivados de la transformación de cada una de esta materia prima.

La razón por la cual se piensa que este proyecto es uno de los más importantes es la siguiente: en él está la salida de las materias primas y productos que se trasformen, a su vez esto traerá un beneficio económico para muchas familias de estos poblados así como la generación de empleos (dentro de centro e indirectamente al reactivar el sector primario) para contribuir a combatir el principal problema que existe en esta localidad, el desempleo.

La necesidad principal es contar con un espacio en el cual se pueda almacenar, conservar y exponer la materia prima y productos procesados del nopal, tuna y maguey. A su vez, esto respondería a la necesidad de comercializar los productos y promoverlos a nivel regional para que en un futuro estos productos se puedan ofertar en ciudades como DF., Hidalgo y Estado de México que son las ciudades más cercanas a la región de Otumba.

## 5.5 OBJETIVOS.

El principal objetivo es poder encontrar un mercado estable y sustentable entre sí para poder garantizar la salida de la materia prima y de los productos de la procesadora y de los pequeños productores. Con esto ayudar a la reactivación del primer sector de la producción y el desarrollo de los pobladores de Otumba y los alrededores. Por lo cual es necesaria la creación de un “Centro Comercializador de Materias primas y productos derivados del Nopal, Tuna y Maguey” que se encargue de almacenar las materias primas, de buscar un mercado de consumo y que ayude directamente a las Procesadoras; esto con el fin de encontrar un mercado estable, ofertar sus productos y con esto ayudar a los ejidatarios de Otumba como municipio.

Derivados de éste objetivo, están los siguientes:

- La creación del Centro Comercializador de Materia prima y Productos derivados del nopal, tuna y maguey.
- Crear una cooperativa con los mismos productores, la cual se haga cargo de la administración y mantenimiento del Centro Comercializador.
- Mantener una constante promoción de los productos para su consumo y con ello la creación de una feria temporal y/o permanente de productos de la región.
- Consolidar a corto plazo el mercado de la región.
- Que el mercado de inserción de los productos sea cada vez más grande.

- Contar con un espacio dentro del “Centro Comercializador” para la promoción de eventos, productos y la realización de etiquetas para los empaques de los procesados.
- A corto plazo contar con los medios necesarios para la transportación de los productos.

## **5.6 ESTUDIO DE ASPECTOS DEL MERCADO.**

Para saber acerca de los aspectos del mercado es necesario primero ubicar el mercado al cual se deberá insertar la materia prima (nopal, tuna y maguey), que el mercado se encuentre cerca de los centros de producción y que además se pueda contar con una producción excedente para insertar este producto en industrias relacionado con productos de belleza y farmacia naturista, también en industrias de impermeabilizantes, látex y gomas.

Esto traerá un ciclo que reactivaría la economía no solo en un sector. El mercado puede estar ahí mismo, en el poblado, o en la región que contemplan los poblados aledaños a Otumba, y viendo a un futuro, competir en un mercado de grandes procesadoras de productos ya mencionados (farmacéuticos) o ser parte de los proveedores de la materia prima transformada para éstas grandes empresas.

## **5.7 PRODUCTOS Y SERVICIOS.**

Los productos que se ofertaran en este Centro son principalmente materias primas provenientes del nopal, tuna y maguey, estas materias primas se conservaran en bodega hasta que se utilice en las procesadoras o que se trasporten para venderse. Estas materias primas tienen un tiempo de vida que se pueden almacenar sin refrigeración, pero dadas las circunstancias, principalmente el nopal, se puede conservar más tiempo en estado congelado.

Esta materia prima se puede transformar en diferentes productos, así que de este Centro Comercializador saldrá la materia prima para ser transformada; y que una vez ya transformada regrese como productos embazados para exposición y venta de los mismos.

## **5.8 CUANTIFICACIÓN DE LA DEMANDA.**

Por ser una comercializadora, este proyecto se basará en la demanda y no en la oferta; esto a razón de que la producción que se tiene es de: Nopal 32,325 ton., Tuna 25,880 ton. y en cuanto a maguey no se tiene un dato exacto, pero lo que sí se puede saber es que no se necesita mucha materia prima para que funcione una procesadora; por lo que se cree la producción es adecuada a la necesidad.

De estos productos, en su mayoría son excedentes. Se trabajará bajo la media anual de cosechas de las materias primas y dadas las circunstancias de que sea más el excedente de producto que la demanda, este excedente se transformaran o se comercializará a otras empresas que se dedican a la farmacéutica e industrias químicas; previniendo que no se cambie el original objetivo, tendiendo claro esto no se dará pie a que se monopolice la salida de la materia prima y no se venda solo a la industria. Estamos hablando de las cantidades de: nopal 32,150. 418ton, tuna 25,792. 709ton.

Para ello es necesario saber los productos derivados que se obtendrán de estas materias primas, para lo cual se desglosan a continuación:

NOPAL: Productos de farmacia o de belleza.- Shampoo, enjuague, crema para manos y cuerpo, jabón, acondicionador, mascarillas, gel reductor y para pelo, loción astringente, cosméticos, pomadas, sombras para los ojos y lápiz labial.

- Productos No comestibles (Industriales).- Gomas, látex, mucílago, impermeabilizante y anticorrosivos.
- Productos para el control de niveles de colesterol, triglicéridos y glucosa.- Cápsulas, tabletas, trociscos y Té.

Además de estos productos la metería prima se puede vender como producto para consumo alimenticio y los residuos son utilizados para hacer forraje para animales de engorda.

Total de población	consumo promedio personal		total de consumo de nopal mensual	Meses	Consumo anual	
29097	0.5	Kg.	14548.500	12	174582.000	Kg.
producción anual promedio			Consumo anual		Excedente de producción	
32325	Ton.		174.582	Ton.	32150.418	Ton.

TUNA: En su mayoría estos productos son consumibles por el ser humano, así que todos estos productos que a continuación se presentan son procesados para alimento.- Jugos de tuna verde (pasteurizada y appertizada), almíbar, mermelada, salsas, alimentos cristalizados, aceite de semilla, gel de pulpa de tuna, tuna congelada y láminas de pulpa de tuna.

Total de población	consumo promedio personal		total de consumo de nopal mensual	Meses	Consumo anual	
29097	0.25	Kg.	7274.250	12	87291.000	Kg.
producción anual promedio		Consumo anual		Excedente de producción		
25880	Ton.	87.291	Ton.	25792.709 Ton.		

MAGUEY: Los productos del maguey que se tienen registrados en el mercado son en su mayoría no industrializados, ya que este producto se puede transformar o fermentar de manera muy fácil, utilizando técnicas antiguas y que la mayoría de estos productos sirven para “remedios caseros” que se utilizan desde el México prehispánico. Algunos de los pronto son: miel, queso, textiles, pulque, etc.

## 5.9 ESTRATEGIAS DE PROMOCIÓN.

En este aspecto es muy claro que es una herramienta base para que el proyecto funcione, así que esta parte tendrá un peso muy importante en cuanto a espacios para la difusión, promoción y exhibición de productos y la materia prima con la que se elaboran. Además contará con espacios para ferias temporales y/o permanentes en los cuales se podrá ofertar los productos, conocer de avances en la tecnología de procesado y en preparación de alimentos derivados de estos productos.

Cuando no se estén exhibiendo productos de materias primas ya mencionadas; se podrá dar un apoyo a los pequeños productores de las otras localidades que produzcan la materia prima ya mencionada, por ejemplo: el poblado de Cuautlacingo que se dedica en su mayoría a la crianza de animales de engorda, como cerdos, estos productores de cárnicos podrán tener un espacio dentro de la feria para exhibir sus materias primas alimentos y productos que elaboren en sus hogares, así como de contar con el apoyo de la cooperativa para que obtengan forraje de nopal o maguey para la crianza de sus animales.

En cuanto a la exhibición permanente que se tendrá de las materias primas, se contará con espacios fijos en los cuales la división de promoción y etiquetado se dará a la tarea de que los productos luzcan atractivos para que las personas que visiten estas instalaciones tengan un tiempo para observar lo que se está haciendo y lo que se puede hacer con sus materias primas.



## **5.10 DISTRIBUCIÓN Y TRANSPORTE.**

Se tiene contemplado que la producción de la materia prima se concentre en el “Centro Comercializador” esto a razón de controlar los intermediarios y la variación de precios. Para este acarreo se requerirá de tres camiones de los denominados “tórton”, esto por la intercalación de cosechas de los distintos productos y el volumen que se contempla.

Además de recoger las cosechas, se requerirá el desplazamiento de los productos que se ordenen al Centro, esto a razón d pedidos o de entregas que se tengan programadas. Claro que estos vehículos serán solo para grandes acarreos, se tendrá que contar con otros vehículos más pequeños para el transporte de insumos para el mantenimiento de el “Centro Comercializador”, tales como son: salidas de desechos o basura, transporte del forraje etc.

## 5.11 CONCEPTUALIZACIÓN.

La conceptualización que se tiene para llevar a cabo este proyecto es poder conjuntar aspectos formales con avance en materiales; es decir, lograr que la gente se sienta atraída por el **“Centro Comercializador de Materias Primas y Productos derivados del Nopal Tuna y Maguey”**, y que lo sienta parte del poblado. Que no lo vean como un “extraño” al que no se puede acercar, por el contrario, que lo adopten como parte importante del poblado y como un hito para la región. Por lo cual es preciso trabajar con la forma y función, una forma atractiva y que se puedan llevar a cabo las funciones propia del centro. Pero esto no deberá ser un impedimento para que se pueda innovar en formas y procedimientos constructivos, que no sean los tradicionales o basados en los materiales del lugar. Por el contrario, que atraigan más a la vista y así ganar el aprecio y respeto de los compradores y competencia, al tiempo que los habitantes.

En cuanto a lo funcional, los espacios esenciales que se proponen son una Administración, un Área de Expo-Ferias, espacio para un Rodeo y las Bodegas; deberán contar con carácter y expresión propia de estos espacios, que se verá reflejado a través de la forma manteniendo la esencia de las construcciones del centro.

Estos espacios contarán con vanos amplios, que irán de las trabes a suelo, o en su defecto, tendrán muretes de baja altura. Para que así se pueda ver lo que se hace dentro de este Centro y que la gente que lo visite se dé cuenta de que pasa en su poblado, esto con el fin de que se acerquen más personas del lugar y compradores de estas materias y productos. Además de que este centro pueda proporcionar las condiciones para unir a la gente en convivencia.

**“Que la misma gente hable de su Centro”**

La mayor innovación en cuanto materiales se verá reflejado en las bodegas, pero sin que se genere un problema de entorno (imagen urbana). Se deberá adecuar la tecnología al contexto y no al revés. Esto sin perder la forma y el estilo que se maneje en los otros edificios.

El mayor atractivo será la vista del bloc vidriado en los colores base y una techumbre de arco-tec. El uso de estos materiales dará una vista agradable, atrayente e interesante; aunque no se encuentre al frente del terreno, se podrá distinguir por su altura, color y forma. Que no minimizara a los demás espacios por lo ya mencionado, por el contrario; se buscará que un elemento arquitectónico dentro del espacio una a todos. Este podrán ser las columnas, que se verán reflejadas en todos los elementos dentro del centro y unirán los espacios internos con los externos.

## 5.12 CONCEPTO.

El concepto nace de la contradicción de formas que hay en el lugar; esta contradicción es evidente en los edificios del centro del siglo XVI contrastando con los que se construyen actualmente. Aunque el poblado tiene mucha historia y se refleja en los edificios del centro, su descuido por mantener estos aspectos ha llevado a que se construyan edificios contemporáneos en materiales como fachadas de vidrio y aluminio.

El concepto base para formular las figuras geométricas de los elementos a construir, estarán regidos por dos formas básicas: el círculo y el cuadrado, que de ahí se podrán desprender distintas formas a través de las sustracciones o adiciones que se le puedan hacer.

El elemento más característico de este concepto será la Administración, la cual tendrá las dos figuras en el mismo espacio. Aunque es casi imposible poder conjuntar las dos formas por la contradicción, se buscará crear un espacio agradable a la vista y funcional. El reto es lograr que el círculo pueda contener el cuadrado y que se pueda construir.

### **5.13 CONDICIONANTES.**

Las condicionantes del proyecto son mínimas, esto porque se cuenta con un espacio amplio para construir, estamos hablando al menos dos hectáreas disponibles para dicho fin. El medio físico es muy favorable, las vías de acceso están a pie de banqueta, que esta sería la carretera y a no más de 100 metros tenemos un cruce de tren; aunque algunas determinantes como las de infraestructura son de esencial interés, no determinaría un problema por el cual cambiar de sitio aunque en el lugar no se cuenta con estos servicios, esto no será un impedimento para que se pueda llevar a cabo el proyecto.

Una condicionante esencial es la orientación de los elementos (o al menos las bodegas), estos deberán estar orientados de norte a sur por los vientos dominantes. Una no muy difícil de superar es el desnivel que existe entre la carretera y el terreno, esto genera que los espacios queden hundidos; pero existen más de una solución para este conflicto que se verá reflejado en el proyecto.

#### **5.14 MEDIO FÍSICO NATURAL Y ARTIFICIAL.**

El Municipio de Otumba, principalmente en la cabecera, es de terreno poco accidentado ya que tiene menos del 2% de pendiente, el tipo de suelo que presenta es el Feozem. El término Feozem se deriva del vocablo griego "phaios" que significa oscuro y del ruso "zemlja" que significa tierra, haciendo alusión al color oscuro de su horizonte superficial, debido al alto contenido en materia orgánica.

Los Feozems vírgenes soportan una vegetación de matorral o bosque, si bien son muy pocos. Son suelos fértiles y soportan una gran variedad de cultivos de secano y regadío así como pastizales. Por lo anterior sabemos que es adecuado para el proyecto que se plantea, el terreno es muy propicio ya que no se necesitará mucho relleno y al nivelar terreno será necesario solo pequeñas capas de mejoramiento.

La mayor parte del año predomina el clima templado subhúmedo con lluvias en verano (aunque llega a variar). La precipitación pluvial en promedio anual es de 75 días, sin lluvias 60 días y soleados 230 días. La precipitación pluvial media anual actual es de 274 mm, mientras que la precipitación pluvial promedio anual es de 573.3mm, anteriormente en las partes montañosas era de 800 mm.

El periodo de lluvias es de Junio a Septiembre; es muy variable ya que se manifiesta con una alta precipitación en un periodo corto de tiempo. Por lo que no es necesaria la utilización de techos a dos aguas y tampoco es necesaria la captación de agua, aunque no se puede dar el lujo de desperdiciarla.

Los vientos tienen una dirección de Norte a Sur, lo que ayudará al proyecto en cuestiones de refrigeración en las bodegas y es por lo que ésta será un determinante para la orientación de los elementos.

## **VEGETACIÓN.**

En cuanto a vegetación, tenemos que en la región se encuentra la mayor parte de flora, lo que ayudara a la paleta vegetal. Con esto se pretende que una gran parte del terreno a construir contenga una abundante flora que ayude a la decoración del lugar.

# Memorias de Calculo



**DEFINIR TABLEROS**

1		Perimetral	
2	<u>5.84</u> 4.6	1.2695652	1 sentido
3	<u>5.84</u> 4.6	1.2695652	1 sentido
4		Perimetral	
5	<u>5.84</u> 4.19	1.3937947	1 sentido
6	<u>5.84</u> 4.19	1.3937947	1 sentido
7	<u>7.56</u> 4.19	1.8042959	1 sentido
8	<u>7.56</u> 4.19	1.8042959	1 sentido

**BAJADA DE CARGAS**

9	<u>5.84</u> 4.19	1.3937947	1 sentido
10	<u>5.84</u> 4.19	1.3937947	1 sentido
11	<u>5.82</u> 2.72	2.1397059	1 sentido
12	<u>5.84</u> 4.95	1.179798	1 sentido
13	<u>5.84</u> 4.95	1.179798	1 sentido
14		Perimetral	
15		Perimetral	
16	<u>5.84</u> 2.55	2.2901961	1 sentido
17	<u>5.84</u> 2.55	2.2901961	1 sentido

PERIMETRAEA/PERIMETRO

	ÁREA	PERIMETRO	INDICE
I y 4	14.998155	9.707544	1.545
14	23.041908	12.032328	1.915
15	29.224734	19.16376	1.525

ÁREA TRIBUTARIA  $I = \frac{B+b \times h}{2}$   $II = \frac{b \times h}{2}$

Parcela	Forma	B	b	h	Área Tributaria	Forma	B	b	h	Área Tributaria
2 y 3	I	5.83	1.22	2.3	7.233	7 y 8	7.57	4.19	2.67	13.16365
	II	4.6	2.31		5.313					
5 y 6	I	5.83	1.64	2.9	8.208	12 y 13	5.83	0.88	2.48	6.9212
	II	4.2	2.1		4.41			4.95	2.48	
9 y 10	I	5.83	0.87	2.48	6.9088	11	5.99	3.26	1.36	8.2068
	II	4.97	2.48		6.1628			2.72	1.36	
						16 y 17	5.83	3.28	1.62	8.4868
								2.55	1.28	

**ANALISIS DE MATERIALES**

**ANALISIS 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  
**331.5** kg/ml

Muro divisorio

Tabique 1m x 1m x .13 x 2100=273kg  
 Yeso 1m x 1m x .15 x 110=16.5kg  
 Yeso 1m x 1m x .15 x 110=16.5kg  
**306** kg/l2

Muro de colindancia

Tabique 1m x 1m x .13 x 2100 =273kg  
 Yeso 1m x 1m x .015 =16.5kg  
**289.5** kg/ml

**ANALISIS DE LOSA**

Impermeabilizante 3 kg/m2  
 Mortero Cem/arena 2100 kg/m3 x 0,02m 42 kg/m2  
 Tezontle seco 1600 kg/m3 x 0,08m 128 kg/m2  
 Losa maciza de concreto armado (12 cm) 288 kg/m2  
 2400 kg/m3 x 0,12m  
 Aplanado de yeso 1100 kg/m3 x 0,02 m 22 kg/m2  
**483 kg/m2**

C.V. 100 kg/m2  
 Art. 197 40 kg/m2  
**623 kg/m2**

COLUMNA Pi x R2 x4 x 2400

3.1416 (0,15)2 4 2400  
 3.1416 0.0225 4 2400 **678.5856** kg

**BAJADA DE CARGAS**

B (1-4)	LOSA	962.535	1		962.535
	TRABE	0.5	0.25	2400	300
	COLUMNA	678.5856	4		2714.3424
	MURO FAC	331.5	4		1326
	CADENA	0.2	0.2	2400	96
					<b>5398.8774</b>
C (1-4)	LOSA	962.535	3309.999		4272.534
	TRABE	0.5	0.25	2400	300
	COLUMNA	678.5856	2		1357.1712
	MURO DIV	306	4		1224
	CADENA	0.2	0.2	2400	96
					<b>7249.7052</b>

E (2-4)	LOSA	3309.999	2		6619.998
	TRABE	0.5	0.25	2400	300
	COLUMNA	678.5856	2		1357.1712
	CADENA	0.2	0.2	2400	96
					<b>8373.1692</b>
C (1-4)	LOSA	3309.999	962.535		4272.534
	TRABE	0.5	0.25	2400	300
	MURO DIV	306	4		1224
	COLUMNA	678.5856	2		1357.1712
	CADENA	0.2	0.2	2400	96
				<b>2977.1712</b>	
E (2-4)	LOSA	2747.43	2		5494.86
	TRABE	0.5	0.25	2400	300
	COLUMNA	678.5856	2		1357.1712
				<b>7152.0312</b>	
G (1-4)	LOSA	2747.43	3309.999		6057.429
	TRABE	0.5	0.25	2400	300
	MURO DIV	306	4		1224
	COLUMNA	678.5856	2		1357.1712
	CADENA	0.2	0.2	2400	96
				<b>2977.1712</b>	
H (1-4)	LOSA	962.535	1		962.535
	TRABE	0.5	0.25	2400	300
	COLUMNA	678.5856	4		2714.3424
	MURO FAC	331.5	4		1326
	CADENA	0.2	0.2	2400	96
				<b>5398.8774</b>	

C (4-5)	LOSA	2747.43	1		2747.43
	TRABE	0.5	0.25	2400	300
	COLUMNA	331.5	2		663
					3710.43
E (4-5)	LOSA	2747.43	2		5494.86
	TRABE	0.5	0.25	2400	300
	COLUMNA	678.5856	2		1357.1712
					7152.0312
G (4-5)	LOSA	2747.43	13.16365		2760.5937
	TRABE	0.5	0.25	2400	300
	COLUMNA	678.5856	2		1357.1712
					4417.7649
I (4-5)	LOSA	13.16365	1		13.16365
	TRABE	0.5	0.25	2400	300
	COLUMNA	678.5856	2		1357.1712
					1670.3349
C (5-6)	LOSA	3839.4244	4.1034		3843.5278
	TRABE	0.5	0.25	2400	300
	COLUMNA	678.5856	2		1357.1712
	CADENA	0.2	0.2	2400	96
					4239.5278
E (5-6)	LOSA	3839.4244	2		7678.8488
	TRABE	0.5	0.25	2400	300
	COLUMNA	678.5856	2		1357.1712
					9336.02
G (5-6)	LOSA	3839.4244	596.5225		4435.9469
	TRABE	0.5	0.25	2400	300
	COLUMNA	678.5856	2		1357.1712
					6093.1181

B (5)	LOSA	5112.8364	1		5112.8364
	TRABE	0.5	0.25	2400	300
	COLUMNA	678.5856	2		1357.1712
					6770.0076
C (5)	LOSA	5112.8364	6.1504		5118.9868
	TRABE	0.5	0.25	2400	300
	COLUMNA	678.5856	2		1357.1712
					6776.158
C (6,7)	LOSA	6.138	2556.4182		2562.5562
	TRABE	0.5	0.25	2400	300
	COLUMNA	678.5856	2		1357.1712
					4219.7274
E (6,7)	LOSA	6.138	2		12.276
	TRABE	0.5	0.25	2400	300
	COLUMNA	678.5856	2		1357.1712
					1669.4472
G (6-7)	LOSA	6.138	596.5225		602.6605
	TRABE	0.5	0.25	2400	300
	COLUMNA	678.5856	2		1357.1712
					2259.8317
H-1 (5-7)	LOSA	1193.045	1		1193.045
	TRABE	0.5	0.25	2400	300
	COLUMNA	678.5856	5		3392.928
	MURO FAC	331.5	3.4		1127.1
	CADENA	0.2	0.2	2400	96
					4885.973

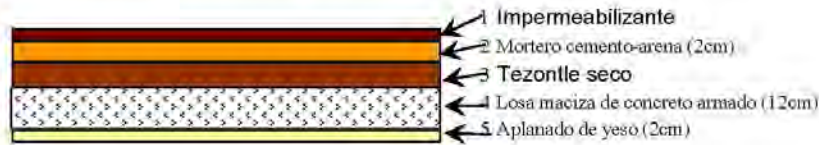
A-C (7,8)	LOSA	950.075	1		950.075
	TRABE	0.5	0.25	2400	300
	COLUMNA	678.5856	4		2714.3424
	MURO FAC	331.5	5		1657.5
	CADENA	0.2	0.2	2400	96
					<b>3964.4174</b>
E (6-7)	LOSA	950.075	1016.736		1966.811
	TRABE	0.5	0.25	2400	300
	COLUMNA	678.5856	2		1357.1712
					<b>3623.9822</b>
G (6-7)	LOSA	1016.736	2		2033.472
	TRABE	0.5	0.25	2400	300
	COLUMNA	678.5856	2		1357.1712
					<b>3690.6432</b>
G (6-7)	LOSA	1016.736	1		1016.736
	TRABE	0.5	0.25	2400	300
	COLUMNA	678.5856	2		1357.1712
					<b>2673.9072</b>
2 (C-E)	LOSA	4506.159	1		4506.159
	TRABE	0.5	0.25	2400	300
	COLUMNA	678.5856	2		1357.1712
					<b>6163.3302</b>
2 (E-G)	LOSA	4506.159	1		4506.159
	TRABE	0.5	0.25	2400	300
	COLUMNA	678.5856	2		1357.1712
					<b>6163.3302</b>

4 (C-E)	LOSA	4506.159	5113.584		9619.743
	TRABE	0.5	0.25	2400	300
	COLUMNA	678.5856	2		1357.1712
					<b>11276.914</b>
4 (E-G)	LOSA	4506.159	5113.584		9619.743
	TRABE	0.5	0.25	2400	300
	COLUMNA	678.5856	2		1357.1712
					<b>11276.914</b>
5 (C-E)	LOSA	5113.584	4304.1824		9417.7664
	TRABE	0.5	0.25	2400	300
	COLUMNA	678.5856	2		1357.1712
					<b>11074.938</b>
5 (E-G)	LOSA	5113.584	4304.1824		9417.7664
	TRABE	0.5	0.25	2400	300
	COLUMNA	678.5856	2		1357.1712
					<b>11074.938</b>
6 (C-E)	LOSA	4304.1824	4311.9076		8616.09
	TRABE	0.5	0.25	2400	300
	COLUMNA	678.5856	2		1357.1712
					<b>10273.261</b>
6 (E-G)	LOSA	4304.1824	4311.9076		8616.09
	TRABE	0.5	0.25	2400	300
	COLUMNA	678.5856	2		1357.1712
					<b>10273.261</b>
7 (C-E)	LOSA	4311.9076	5287.2764		9599.184
	TRABE	0.5	0.25	2400	300
	COLUMNA	678.5856	2		1357.1712
					<b>11256.355</b>



7 (E-G)	LOSA	4311.9076	5287.2764		9599.184
	TRABE	0.5	0.25	2400	300
	COLUMNA	678.5856	2		1357.1712
					<b>11256.355</b>
8 (C-E)	LOSA	5287.2764	1		5287.2764
	TRABE	0.5	0.25	2400	300
	COLUMNA	678.5856	2		1357.1712
					<b>6944.4476</b>
8 (E-G)	LOSA	5287.2764	1		5287.2764
	TRABE	0.5	0.25	2400	300
	COLUMNA	678.5856	2		1357.1712
					<b>6944.4476</b>

Cálculo de losa de cubierta 2 y 3

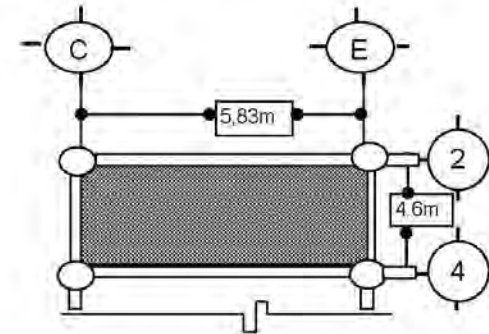


ANALISIS DE LOSA

1 Impermeabilizante		3 kg/m2
2 Mortero Cem/arena	2100 kg/m3 x 0,02m	42 kg/m2
3 Tezontle seco	1600 kg/m3 x 0,08m	128 kg/m2
4 Losa maciza de concreto armado (12 cm)	2400 kg/m3 x 0,12m	288 kg/m2
5 Aplanado de yeso	1100 kg/m3 x 0,02 m	22 kg/m2
		483 kg/m2

C.V.	100 kg/m2
Art. 197	40 kg/m2
	623 kg/m2

CALCULO DE LOSAS



PORCENTAJE MÍNIMO - Pmin

$$P_{min} = \frac{0.7 \sqrt{f_c}}{F_y}$$

$$P_{min} = \frac{0.7 \sqrt{200}}{4000}$$

$$P_{min} = \frac{0.7 \cdot 14.142136}{4000}$$

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

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

Pmin= 0.0024749 %

PORCENTAJE MÁXIMO - Pmax

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

$$P_{max} = 0.75 \left[ \frac{1.36 \text{ kg/cm}^2}{4000 \text{ kg/cm}^2} \right] \times \frac{4800}{4000 \text{ kg/cm}^2 \cdot 6000} \quad \boxed{P_{max} = 0.012240 \%}$$

PERALTE EFECTIVO MÍNIMO - dmin

Losa colada monolíticamente 25%

$$d_{min} = \frac{\text{Perimetro}}{300} \times 0.034 \sqrt{f_s \times w}$$

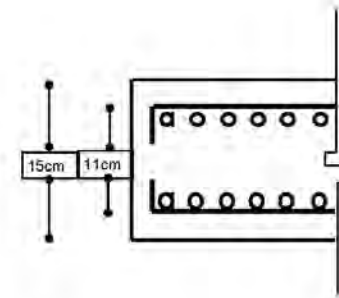
$$d_{min} = \frac{2(5.83m + 4.60m) + (5.83m \cdot 1.25)}{300} \times 0.034$$

$$d_{min} = \frac{20.83 \cdot 7.2875 \cdot 0.03}{300}$$

$$d_{min} = \frac{0.955995 \cdot 35.7223 \cdot 0.113834167}{300}$$

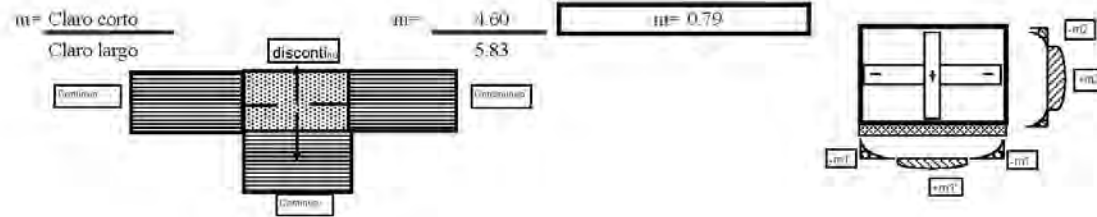
$$\sqrt{2400 \text{ kg/cm}^2 \times 678,5854 \text{ kg/m}^2}$$

$$\sqrt{1628604,96 \text{ kg/m}^2}$$



$$\boxed{d_{min} = 0.011383447 \%}$$

COEFICIENTE - m



Sumatoria de pesos

$S=A+A=\%$

$S=B+B=\%$

$SA = \frac{7.233}{7.233} \quad 14.466$

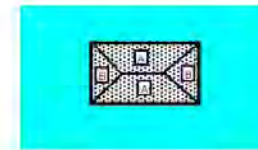
$SB = \frac{5.313}{5.313} \quad 10.626$

$SA = 57.651841 \%$

$SB = 42.348159 \%$

$ST = 25.092$

$w = 623 \text{ kg/m}^2$

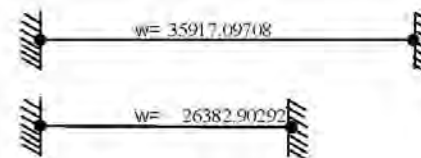


$WT = w \cdot S\%$

w1 =	57.65184122	623	35917.09708
w2 =	42.34815878	623	26382.90292

$Mu = w/2/12$

Mu1 =	$\frac{35917.09708}{12}$	33.989	101732.184 kg/m <sup>2</sup>
Mu2 =	$\frac{26382.90292}{12}$	21.16	46521.8521 kg/m <sup>2</sup>



PORCENTAJE DE ACERO - p

Fr = Factor de resistencia

0.8 Diseño por cortante

0.9 Diseño por flexión

$$p = \frac{F'c}{F_y} \left[ 1 - \sqrt{1 - \frac{2(Mu)}{Fr \times b \times d^2 \times F'c}} \right]$$

$$p1 = \frac{136 \text{ kg/cm}^2}{4000 \text{ kg/cm}^2} \left[ 1 - \sqrt{1 - \frac{2(1017.321844 \text{ kg/cm}^2)}{0.9 \times 100\text{cm} \times (12\text{cm})^2 \times 136 \text{ kg/cm}^2}} \right]$$

$$p1 = \frac{0.034}{1} \left[ 1 - \sqrt{1 - \frac{2034.643688 \text{ kg/cm}^2}{1762560 \text{ kg/cm}^2}} \right]$$

$$p1 = \frac{0.034}{1} \left[ 1 - \sqrt{0.998845632} \right]$$

$$p1 = \frac{0.034}{1} \left[ 1 - \sqrt{0.999422649} \right]$$

$$p1 = \frac{0.034 \times 0.00057735}{1} \quad p1 = 1.96299\text{E-}05$$

$$p2 = \frac{136 \text{ kg/cm}^2}{4000 \text{ kg/cm}^2} \left[ 1 - \sqrt{1 - \frac{2(46521.85214 \text{ kg/cm}^2)}{0.9 \times 100\text{cm} \times (12\text{cm})^2 \times 136 \text{ kg/cm}^2}} \right]$$

$$p1 = \frac{0.034}{1} \left[ 1 - \sqrt{1 - \frac{93043.70428 \text{ kg/cm}^2}{1762560 \text{ kg/cm}^2}} \right]$$

$$p2 = \frac{0.034}{1} \left[ 1 - \sqrt{0.947211043} \right]$$

$$p1 = \frac{0.034}{1} \left[ 1 - \sqrt{0.973247678} \right]$$

$$p2 = \frac{0.034 \times 0.02675232}{1} \quad p2 = 0.000909579$$

ÁREA DE ACERO REQUERIDA - As

As = p x b x d

As1 = 1.96299E-05 x 100 cm x 12 cm = 0.02 cm<sup>2</sup>

As2 = 0.00091 x 100 cm x 12 cm = 1.09 cm<sup>2</sup>

SEPARACIÓN DE VARILLAS - Sep

$V_s\#3 = 0,71 \text{ cm}^2$   
 $V_s\#4 = 1,27 \text{ cm}^2$

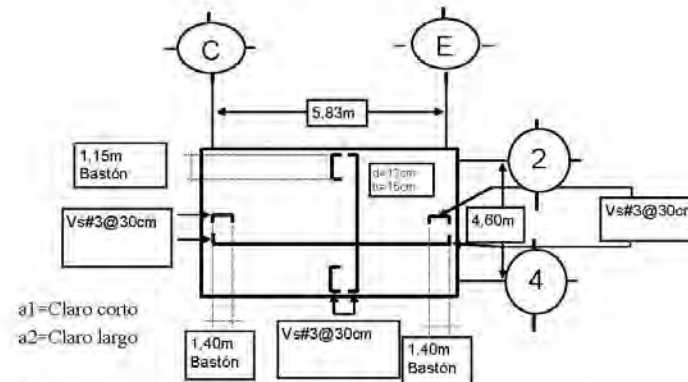
Separación máxima = 30cm  
 Separación mínima = 10cm

$a_s = \text{Área de acero nominal}$   

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

$$\text{Sep1} = \frac{0,71 \text{ cm}^2 \times 100 \text{ cm}^2}{0,02} = 3014,10 \text{ cm} \rightarrow 30 \text{ cm}$$

$$\text{Sep2} = \frac{0,71 \text{ cm}^2 \times 100 \text{ cm}^2}{1,09} = 65,05 \text{ cm} \rightarrow 30 \text{ cm}$$



CORTANTE - V'

$$V' = \frac{\left( \frac{a1 - d}{2} \right) w}{1 + \frac{a1}{a2} \frac{a}{a}} \times 623 \text{ kg/m}^2$$

$$V' = \frac{\left( \frac{4,60 \text{ m} - 0,12 \text{ m}}{2} \right) \times 623 \text{ kg/m}^2}{1 + \frac{4,60 \text{ m}}{5,83 \text{ m}} \frac{a}{a}} = 2459,0330 \text{ kg}$$

CORTANTE ÚLTIMO - Vu

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

$$Vu = 2459,0330 \times 1,4 \quad \boxed{3442,6462 \text{ kg}}$$

CORTANTE RESISTENTE - Ver

FR      0,8 Por cortante  
0,9 Por flexión

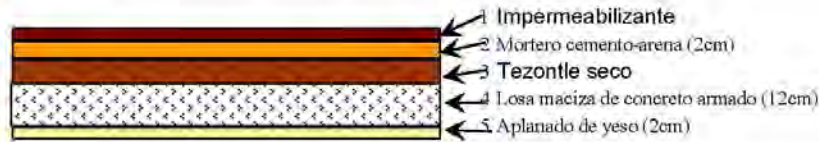
$$Ver = 0,5 \times F.R. \times b \times d \times \sqrt{f'c}$$

$$Ver = 0,5 \times 0,8 \times 100 \text{cm} \times 12 \text{cm} \times \sqrt{160 \text{kg/cm}^2} \quad \boxed{6071,5731 \text{ kg}}$$

Si Ver > Vu : La sección se acepta

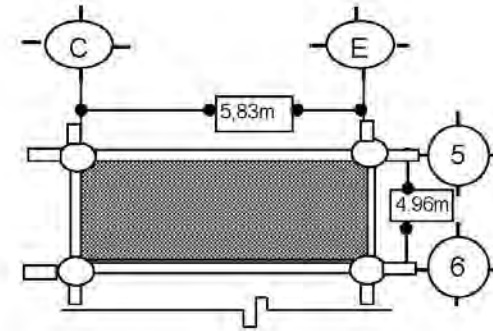
$$\boxed{Ver=6071,5731 \text{ kg} > Vu=3442,6462 \text{ kg}}$$

Cálculo de losa de cubierta 2 y 3



ANALISIS DE LOSA

1 Impermeabilizante		3 kg/m <sup>2</sup>
2 Mortero Cem/arena	2100 kg/m <sup>3</sup> x 0,02m	42 kg/m <sup>2</sup>
3 Tezontle seco	1600 kg/m <sup>3</sup> x 0,08m	128 kg/m <sup>2</sup>
4 Losa maciza de concreto armado (12 cm)	2400 kg/m <sup>3</sup> x 0,12m	288 kg/m <sup>2</sup>
5 Aplanado de yeso	1100 kg/m <sup>3</sup> x 0,02 m	22 kg/m <sup>2</sup>
		483 kg/m <sup>2</sup>
C.V.		100 kg/m <sup>2</sup>
Art. 197		40 kg/m <sup>2</sup>
		623 kg/m <sup>2</sup>



PORCENTAJE MÍNIMO - P<sub>min</sub>

$$P_{min} = \frac{0.7 \sqrt{f_c}}{F_y}$$

$$P_{min} = \frac{0.7 \sqrt{200}}{4000}$$

$$P_{min} = \frac{0.7 \cdot 14.142136}{4000}$$

f'c= 200 kg/cm<sup>2</sup>  
 Fy= 4000 kg/cm<sup>2</sup>  
 fs= 2400 kg/cm<sup>2</sup>

f'c= 80 %  
 x200kg/cm<sup>2</sup>= 160 kg/cm<sup>2</sup>  
 f''c= 85 %  
 0.85x160kg/cm<sup>2</sup>= 136 kg/cm<sup>2</sup>

P<sub>min</sub>= 0.0024749 %



PORCENTAJE MÁXIMO - Pmax

$$P_{max} = 0.75 \left[ \frac{f'_c}{F_y} \times \frac{4800}{F_y 6000} \right]$$

$$P_{max} = 0.75 \left[ \frac{136 \text{ kg/cm}^2}{4000 \text{ kg/cm}^2} \right] \times \frac{4800}{4000 \text{ kg/cm}^2 \cdot 6000} \quad \boxed{P_{max} = 0.012240 \%}$$

PERALTE EFECTIVO MÍNIMO - dmin

Losa colada monolíticamente 25%

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

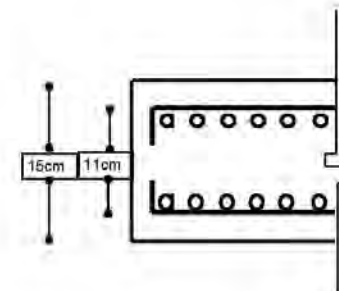
$$d_{min} = \frac{2(5.83\text{m} + 4.96\text{m}) + (5.83\text{m} \cdot 1.25)}{300} \times 0.034$$

$$d_{min} = \frac{21.58 + 7.2875}{300} \cdot 0.034$$

$$d_{min} = \frac{0.981495 + 35.7223}{300} \cdot 0.116870863$$

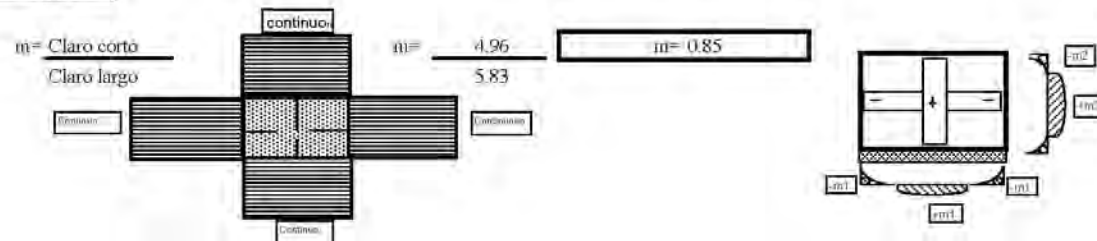
$$\sqrt{2400 \text{ kg/cm}^2 \times 678,5854 \text{ kg/m}^2}$$

$$\sqrt{1628604,96 \text{ kg/m}^2}$$



$$\boxed{d_{min} = 0.011687086 \%}$$

COEFICIENTE - m



Sumatoria de pesos

S=A+A=%  
S=B+B=%

SA=  $\frac{6.9088}{6.9088} \cdot 13.8176$

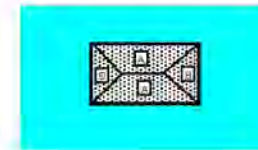
SB=  $\frac{6.1628}{6.1628} \cdot 12.3256$

SA= 52.853514 %

SB= 47.146486 %

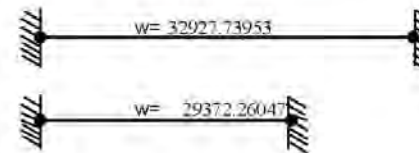
ST= 26.1432

w= 623 kg/m<sup>2</sup>



WT=w\*S%  
w1= 52.85351449 623 32927.73953  
w2= 47.14648551 623 29372.26047

Mu=w/12  
Mu1=  $\frac{32927.73953}{12} = 33.989$  93265.0782 kg/m<sup>2</sup>  
Mu2=  $\frac{29372.2605}{12} = 21.16$  51793.086 kg/m<sup>2</sup>



PORCENTAJE DE ACERO - p

$F_r$  = Factor de resistencia  
 0.8 Diseño por cortante  
 0.9 Diseño por flexión

$$p = \frac{f'_c}{F_y} \left[ 1 - \sqrt{1 - \frac{2(M_u)}{F_r \times b \times d^2 \times F'_c}} \right]$$

$$p1 = \frac{136 \text{ kg/cm}^2}{4000 \text{ kg/cm}^2} \left[ 1 - \sqrt{1 - \frac{2(93265,0782 \text{ kg/cm}^2)}{0.9 \times 100\text{cm} \times (12\text{cm})^2 \times 136 \text{ kg/cm}^2}} \right]$$

$$p1 = \frac{0.034}{1} \left[ 1 - \sqrt{1 - \frac{186530,1564 \text{ kg/cm}^2}{1762560 \text{ kg/cm}^2}} \right]$$

$$p1 = \frac{0.034}{1} \left[ 1 - \sqrt{0.89417089} \right]$$

$$p1 = \frac{0.034}{1} \left[ 1 - \sqrt{0.945606097} \right]$$

$$p1 = \frac{0.034}{0.0543939} \quad p1 = \frac{0.001849393}{1}$$

$$p2 = \frac{136 \text{ kg/cm}^2}{4000 \text{ kg/cm}^2} \left[ 1 - \sqrt{1 - \frac{2(51793,086 \text{ kg/cm}^2)}{0.9 \times 100\text{cm} \times (12\text{cm})^2 \times 136 \text{ kg/cm}^2}} \right]$$

$$p1 = \frac{0.034}{1} \left[ 1 - \sqrt{1 - \frac{103586,172 \text{ kg/cm}^2}{1762560 \text{ kg/cm}^2}} \right]$$

$$p2 = \frac{0.034}{1} \left[ 1 - \sqrt{0.941229705} \right]$$

$$p1 = \frac{0.034}{1} \left[ 1 - \sqrt{0.970169936} \right]$$

$$p2 = \frac{0.034}{0.02983006} \quad p2 = \frac{0.001014222}{1}$$

ÁREA DE ACERO REQUERIDA -  $A_s$

$$A_s = p \times b \times d$$

$$A_{s1} = 0.001849393 \quad \times \quad 100 \text{ cm} \quad \times \quad 12 \text{ cm} \quad = \quad 2.22 \text{ cm}^2$$

$$A_{s2} = 0.00101 \quad \times \quad 100 \text{ cm} \quad \times \quad 12 \text{ cm} \quad = \quad 1.22 \text{ cm}^2$$

**SEPARACIÓN DE VARILLAS - Sep**

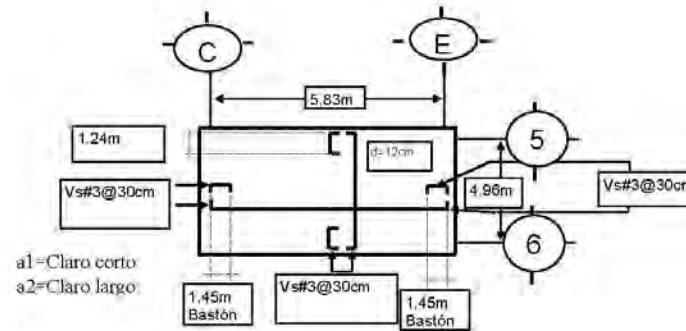
Vs#3 = 0.71 cm<sup>2</sup>  
Vs#4 = 1.27 cm<sup>2</sup>

Separación máxima = 30cm  
Separación mínima = 10cm

as = Área de acero nominal  
Sep =  $\frac{as \times b}{As}$

Sep1 =  $\frac{0.71 \text{ cm}^2}{2.22} \times 100 \text{ cm}^2 = 31.99 \text{ cm} \rightarrow 30 \text{ cm}$

Sep2 =  $\frac{0.71 \text{ cm}^2}{1.22} \times 100 \text{ cm}^2 = 58.34 \text{ cm} \rightarrow 30 \text{ cm}$



**CORTANTE - V'**

$$V' = \frac{\left(\frac{a1 - d}{2}\right) w}{1 + \left(\frac{a1}{a2}\right)^6} \times 623 \text{ kg/m}^2$$

$$V' = \frac{\left(\frac{4.96 \text{ m} - 0.12 \text{ m}}{2}\right)}{1 + \left(\frac{4.96 \text{ m}}{5.83 \text{ m}}\right)^6} \times 623 \text{ kg/m}^2 = 2654.0224 \text{ kg}$$

CORTANTE ÚLTIMO - Vu

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

$$Vu = 2654,0224 \times 1,4 \quad \boxed{3715,6314 \text{ kg}}$$

CORTANTE RESISTENTE - Vcr

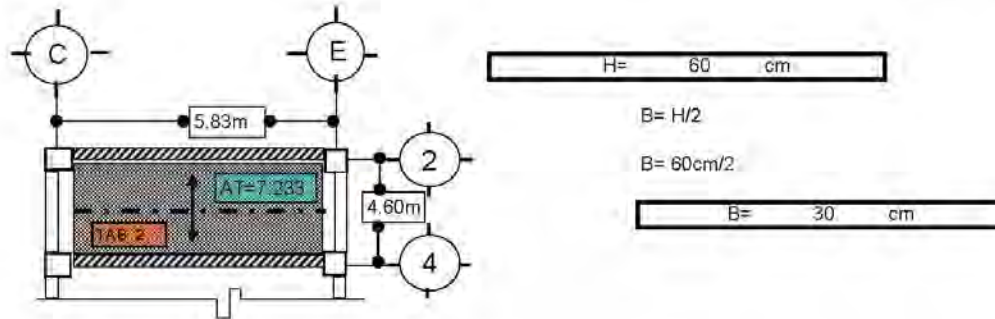
FR      0,8 Por cortante  
          0,9 Por flexión.

$$Vcr = 0,5 \times F.R. \times b \times d \times \sqrt{f'c}$$

$$Vcr = 0,5 \times 0,8 \times 100\text{cm} \times 12\text{cm} \times \sqrt{160\text{kg/cm}^2} \quad \boxed{6071,5731 \text{ kg}}$$

Si Vcr > Vu : La sección se acepta       $\boxed{Vcr=6071,5731 \text{ kg} > Vu=3715,6314 \text{ kg}}$

## CALCULO DE TRABES



$$W = 623 \text{ kg/m}^2$$

$$\text{Peso AT} = 623 \text{ kg/m}^2 \times 7.233 \text{ m}^2 = 4506.16 \text{ kg}$$

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

$$W = \frac{4506.16 \text{ kg}}{5.83 \text{ m}} = 772.93 \text{ kg/m}$$

### PESO PROPIO DE LA TRABE= PPT

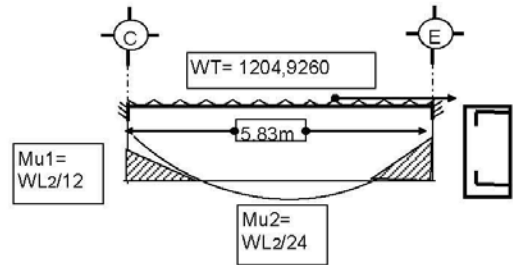
$$\text{PPT} = b \times d \times 1 \text{ ml} \times \text{peso del concreto}$$

$$\text{PPT} = 0.30 \text{ m} \times 0.60 \text{ m} \times 1 \text{ ml} \times 2400 \text{ kg/m}^3$$

$$\text{PPT} = 432 \text{ kg/m}$$

WT= W + PPT

WT= 772.93 kg/m                      432 kg/m                      **1204.926072 kg/m**



$$M1 = \frac{1204.92607 \text{ kg/m} \cdot (5.83\text{m})^2}{12} = \boxed{3412.84 \text{ kg x m}}$$

$$\boxed{341284.26 \text{ kg x cm}}$$

$$M2 = \frac{1204.92607 \text{ kg/m} \cdot (5.83\text{m})^2}{24} = \boxed{1706.42 \text{ kg x m}}$$

$$\boxed{170642.13 \text{ kg x cm}}$$

Mu = M x F.C.

$$Mu1 = 341284.26 \text{ kg x cm} \quad \times 1.4 = \boxed{477797.97 \text{ kg x cm}}$$

$$Mu2 = 170642.13 \text{ kg x cm} \quad \times 1.4 = \boxed{238898.99 \text{ kg x cm}}$$

**INDICE DE RESISTENCIA = q**

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

$q = \frac{p (F_y)}{f'}$        $q = 0.008 (4000 \text{ kg/cm}^2)$        $F.R. = 0.9 \rightarrow \text{Flexión}$   
 $136 \text{ kg/cm}^2$        $q = 0.2352$

$$d = 3 \sqrt{\frac{2(425455.06 \text{ kg} \times \text{cm})}{0.9 \times 136 \text{ kg/cm}^2 \times 0.2352 (1 - 0.5 (0.2352))}}$$

$$d = 3 \sqrt{\frac{1194494.93}{28.78848 \times 0.1176}}$$

$$d = 3 \sqrt{\frac{1194494.93}{3.38552525}}$$

$$d = 3 \sqrt{352824.108}$$

$$d = 70.6 \rightarrow 70 \text{ cm} + 2.5 \text{ cm} + 2.5 \text{ cm} = \boxed{75 \text{ cm}}$$

H= PERALTE TOTAL

$$H = 75 \text{ cm} \quad b = d/2.5 \quad 75 \text{ cm} / 2.5 \quad \boxed{d = 37.5 \text{ cm}}$$

$$\boxed{B = 37.5 \text{ cm} + 2.5 \text{ cm} + 2.5 \text{ cm} = 42.5 \text{ cm}}$$

**PORCENTAJE MÍNIMO = Pmin**

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

$$P_{min1} = \frac{136 \text{ kg/cm}^2}{4000 \text{ kg/cm}^2} \left[ 1 - \sqrt{1 - \frac{2(425455.06 \text{ kg} \times \text{cm})}{0.9 \times 37.5 \text{ cm} \times 72 \text{ cm}^2 \times 136 \text{ kg/cm}^2}} \right]$$

$$\boxed{P_{min1} = 0.000321548}$$

$$P_{min2} = \frac{1358297.25 \text{ kg} \times \text{cm}}{0.000321548} \times \frac{679148.62 \text{ kg} \times \text{cm}}{?}$$

$$\boxed{P_{min2} = 0.000160774}$$



**ÁREA DE ACERO REQUERIDA =  $A_s$**

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

$A_{s1} = 0.00032155 \quad 40 \text{ cm} \quad ; \quad 75 \text{ cm} \quad \boxed{0.96 \text{ cm}^2}$

$A_{s2} = 0.00016077 \quad 40 \text{ cm} \quad ; \quad 75 \text{ cm} \quad \boxed{0.48 \text{ cm}^2}$

**NÚMERO DE VARILLAS =  $N_v$**

as = Área de acero nominal

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

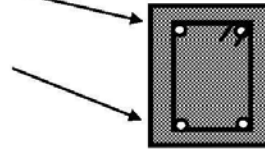
$N_{v1} = \frac{0.96 \text{ cm}^2}{0.71 \text{ cm}^2}$

$N_{v1} = \frac{0.48 \text{ cm}^2}{0.71 \text{ cm}^2}$

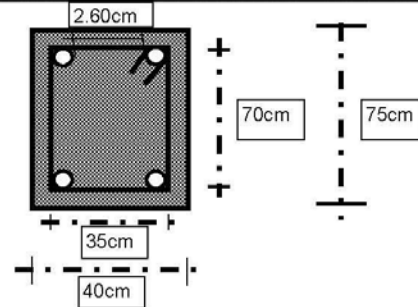
1.36  $\boxed{V_s = 2 V_s \#3}$  Lecho superior

0.68  $\boxed{V_s = 2 V_s \#3}$  Lecho inferior

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



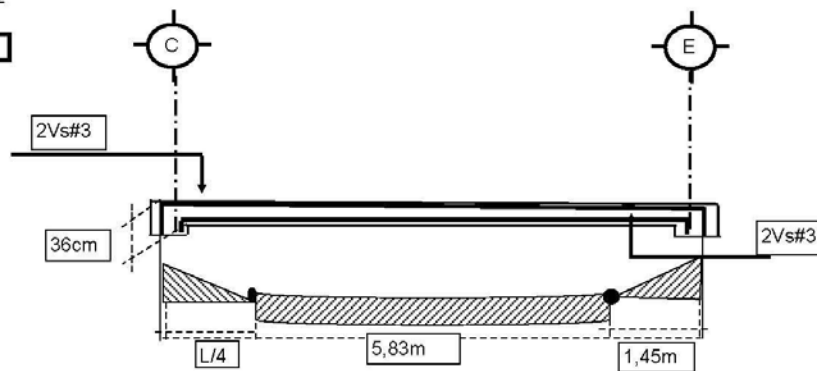
**ESPACIO MÍNIMO ENTRE VARILLAS = 1.5 VECES ÁREA GRAVA**



Grava = 3/4"  
 $1" = \frac{2.54 \text{ cm} \times 3}{4} \quad 1.90 \times 1,36 = \boxed{2.60 \text{ cm}}$

$$SEP V_s = \frac{75\text{cm} - \left[ \frac{((.71\text{cm} \times 2) + (.71\text{cm} \times 2 \times 4))}{2} \right]}{2}$$

$$SEP V_s = 36.08 \text{ cm}$$

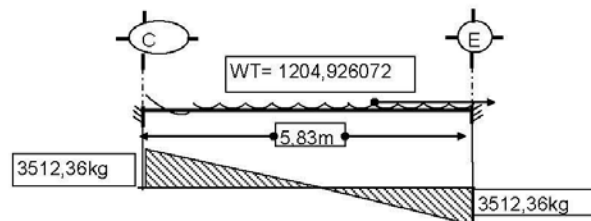


**CÁLCULO POR CORTANTE =V**

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

$$V = \frac{(1204,926072 \text{ kg/m}) (5,83\text{m})}{2}$$

$$V = 3512,36 \text{ kg}$$



**CORTANTE ÚLTIMO =Vu**

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

$$Vu = 3512,36 \text{ kg} \times 1,4$$

$$Vu = 4917,3033 \text{ kg}$$

CORTANTE RESISTENTE =Vcr

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

$$V_{cr} = 2400 \times 0.00859088 \times 12.6491106$$

$$V_{cr} = 0.8 \times 40\text{cm} \times 75\text{cm} (0.2+30 (0.00286172)) \sqrt{160\text{kg/cm}^2}$$

$V_{cr} = 260.801 \text{ kg}$

CORTANTE ACTUANTE =V'

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

$$V' = 4917.30 \text{ kg} - 260.801 \text{ kg}$$

$V' = 4656.50243 \text{ kg}$

SEPARACIÓN MÍNIMA = 10cm

SEPARACIÓN MÁXIMA = d/2

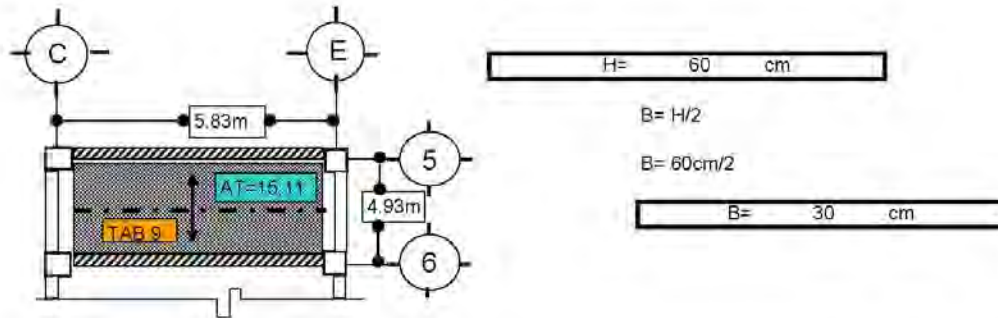
$$75\text{cm} / 2 = 37.5 \text{ cm}$$

SEPARACIÓN DE ESTRIBOS = Sep

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

$$Sep1 = \frac{0.8 (0.32\text{cm}^2 \times 2 \text{ ramas}) 75\text{cm} \times 2400\text{kg/cm}^2}{4656.50243 \text{ kg}}$$

$$Sep1 = 19.7916787 \text{ cm} \longrightarrow 20 \text{ cm}$$



$$W = 623 \text{ kg/m}^2$$

$$\text{Peso AT} = 623 \text{ kg/m}^2 \times 15.1168 \text{ m}^2 = 9417.77 \text{ kg}$$

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

$$W = \frac{9417.77 \text{ kg}}{5.83 \text{ m}} = 1615.40 \text{ kg/m}$$

PESO PROPIO DE LA TRABE = PPT

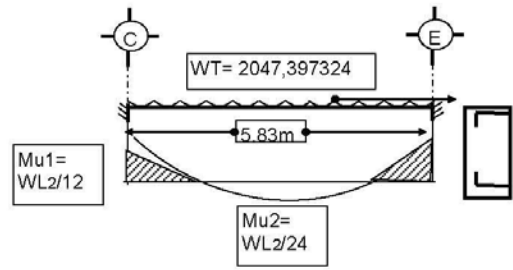
$$\text{PPT} = b \times d \times 1 \text{ ml} \times \text{peso del concreto}$$

$$\text{PPT} = 0.30 \text{ m} \times 0.60 \text{ m} \times 1 \text{ ml} \times 2400 \text{ kg/m}^3$$

$$\text{PPT} = 432 \text{ kg/m}$$

WT= W + PPT

WT= 1615.40 kg/m                      432 kg/m                      **2047.397324 kg/m**



$$M1 = \frac{2047.39732 \text{ kg/m} \cdot (5.83\text{m})^2}{12} = 5799.07 \text{ kg x m}$$

$$579906.52 \text{ kg x cm}$$

$$M2 = \frac{2047.39732 \text{ kg/m} \cdot (5.83\text{m})^2}{24} = 2899.53 \text{ kg x m}$$

$$289953.26 \text{ kg x cm}$$

Mu=M x F.C.

$$Mu1 = 579906.52 \text{ kg x cm} \quad \times 1.4 = 811869.13 \text{ kg x cm}$$

$$Mu2 = 289953.26 \text{ kg x cm} \quad \times 1.4 = 405934.57 \text{ kg x cm}$$

**INDICE DE RESISTENCIA = q**

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

$q = \frac{p (F_y)}{f'}$        $q = 0.008 (4000 \text{ kg/cm}^2)$        $F.R. = 0.9 \rightarrow \text{Flexión}$   
 $136 \text{ kg/cm}^2$        $q = 0.2352$

$$d = 3 \sqrt{\frac{2(811869.13 \text{ kg} \times \text{cm})}{0.9 \times 136 \text{ kg/cm}^2 \times 0.2352 (1 - 0.5 (0.2352))}}$$

$$d = 3 \sqrt{\frac{2029672.83}{28.78848 \times 0.1176}}$$

$$d = 3 \sqrt{\frac{2029672.83}{3.38552525}}$$

$$d = 3 \sqrt{599514.901}$$

$d = 84.3 \rightarrow 84 \text{ cm} + 2.5 \text{ cm} + 2.5 \text{ cm} = \boxed{90 \text{ cm}}$

H= PERALTE TOTAL

H= 90 cm      b= d/2.5      90cm/2.5       $d = \boxed{36 \text{ cm}}$

$B = 30 \text{ cm} + 2.5 \text{ cm} + 2.5 \text{ cm} = 41 \text{ cm} = 40 \text{ cm}$

**PORCENTAJE MÍNIMO = Pmin**

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

$$P_{min1} = \frac{136 \text{ kg/cm}^2}{4000 \text{ kg/cm}^2} \left[ 1 - \sqrt{1 - \frac{2(811869.13 \text{ kg} \times \text{cm})}{0.9 \times 30 \text{ cm} \times 60 \text{ cm}^2 \times 136 \text{ kg/cm}^2}} \right]$$

$P_{min1} = \boxed{0.001060613}$

$$P_{min2} = \frac{1358297.25 \text{ kg} \times \text{cm}}{0.001060613} \times \frac{679148.62 \text{ kg} \times \text{cm}}{?}$$

$P_{min2} = \boxed{0.000530307}$

**ÁREA DE ACERO REQUERIDA =  $A_s$**

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

$A_{s1} = 0.00106061 \quad 35 \text{ cm} \quad ; \quad 72 \text{ cm} \quad \boxed{2.67 \text{ cm}^2}$

$A_{s2} = 0.00053031 \quad 35 \text{ cm} \quad ; \quad 72 \text{ cm} \quad \boxed{1.34 \text{ cm}^2}$

**NÚMERO DE VARILLAS =  $N_v$**

as = Área de acero nominal

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

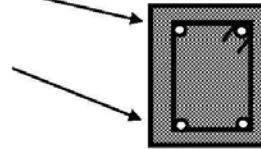
$N_{v1} = \frac{2.67 \text{ cm}^2}{1.27 \text{ cm}^2}$

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

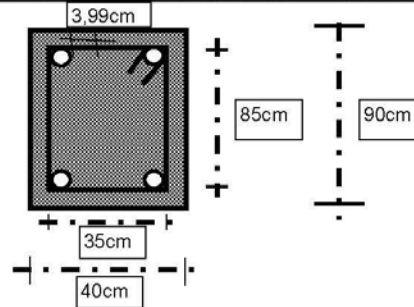
$N_{v1} = \frac{1.34 \text{ cm}^2}{1.27 \text{ cm}^2}$

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

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



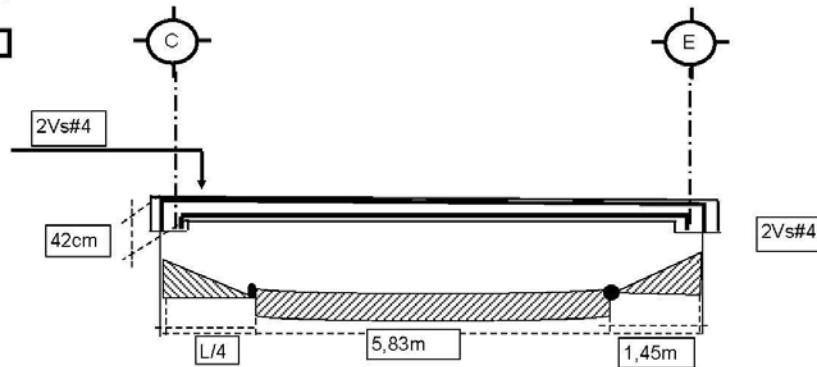
**ESPACIO MÍNIMO ENTRE VARILLAS = 1.5 VECES ÁREA GRAVA**



Grava = 3/4"  
 $1" = \frac{2.54 \text{ cm} \times 3}{4} \quad 1.90 \times 2,10 = \boxed{3,99 \text{ cm}}$

$$SEP V_s = \frac{90\text{cm} - [(1,27\text{cm} \times 2) + (1,27\text{cm}^2 \times 2)]}{2}$$

$$SEP V_s = 42,46 \text{ cm}$$

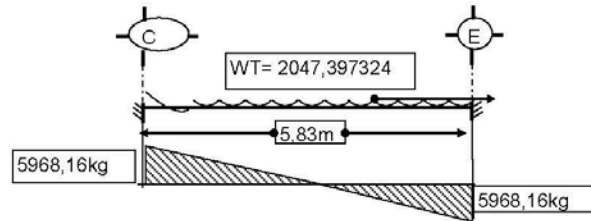


CÁLCULO POR CORTANTE =V

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

$$V = \frac{(1690,02 \text{ kg/m}) (8,30\text{m})}{2}$$

$$V = 5968,16 \text{ kg}$$



CORTANTE ÚLTIMO =Vu

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

$$Vu = 5968,16 \text{ kg} \times 1,4$$

$$Vu = 8355,42848 \text{ kg}$$



CORTANTE RESISTENTE =Vcr

$$V_{cr} = F.R. \times b \times d (0,2+30 P_{min}) \sqrt{f'_c}$$

$$V_{cr} = 2880 \cdot 0,00106061 \cdot 12,6491106$$

$$V_{cr} = 0,8 \times 40\text{cm} \times 90\text{cm} (0,2+30 (0,000299714)) \sqrt{160\text{kg/cm}^2}$$

$$V_{cr} = 38.638 \text{ kg}$$

CORTANTE ACTUANTE =V'

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

$$V' = 8355,43 \text{ kg} - 38.638 \text{ kg}$$

$$V' = 8316,79094 \text{ kg}$$

SEPARACIÓN MÍNIMA = 10cm

SEPARACIÓN MÁXIMA = d/2

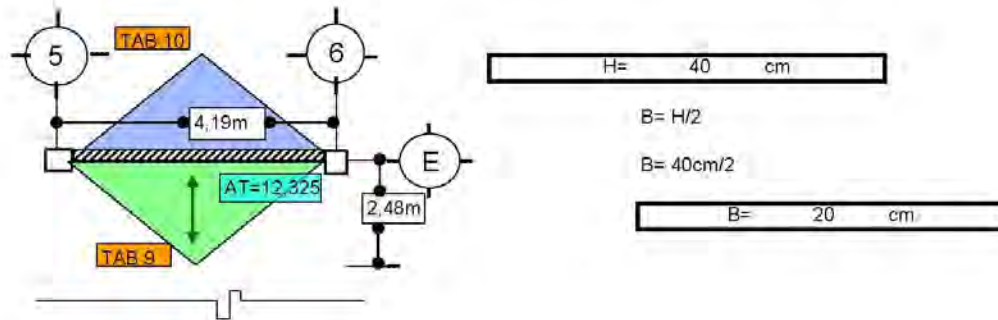
$$90\text{cm} / 2 = 45 \text{ cm}$$

SEPARACIÓN DE ESTRIBOS = Sep

$$Sep = \frac{F.R. (as \times \#Ramas) d \times F_y}{V'}$$

$$Sep_1 = \frac{0,8 (0,32\text{cm}^2 \times 2 \text{ ramas}) 90\text{cm} \times 2400\text{kg/cm}^2}{8316,79094 \text{ kg}}$$

$$Sep_1 = 13,2974366 \text{ cm} \rightarrow 13 \text{ cm}$$



$W = 623 \text{ kg/m}^2$   
 Peso AT =  $623 \text{ kg/m}^2 \times 12.3256 \text{ m}^2 = 7678.85 \text{ kg}$   
 $W = \text{PAT/L} = \frac{7678.85 \text{ kg}}{4.19 \text{ m}} = 1832.66 \text{ kg/m}$

**PESO PROPIO DE LA TRABE= PPT**

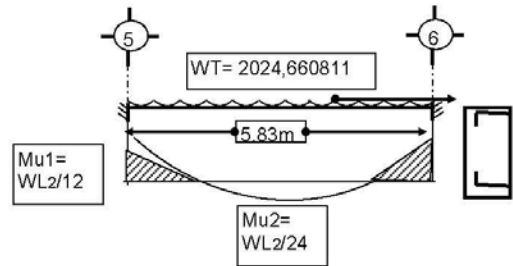
PPT= b x d x 1 ml x peso del concreto

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

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

WT= W + PPT

WT= 1832.66 kg/m      192 kg/m      **2024.660811 kg/m**



$$M1 = \frac{2024.66081 \text{ kg/m} \cdot (5.83\text{m})^2}{12} = \boxed{5734.67 \text{ kg x m}}$$

$$= \boxed{573466.62 \text{ kg x cm}}$$

$$M2 = \frac{2024.66081 \text{ kg/m} \cdot (5.83\text{m})^2}{24} = \boxed{2867.33 \text{ kg x m}}$$

$$= \boxed{286733.31 \text{ kg x cm}}$$

Mu = M x F.C.

$$Mu1 = 573466.62 \text{ kg x cm} \times 1.4 = \boxed{802853.26 \text{ kg x cm}}$$

$$Mu2 = 286733.31 \text{ kg x cm} \times 1.4 = \boxed{401426.63 \text{ kg x cm}}$$

**INDICE DE RESISTENCIA = q**

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

$q = \frac{p (F_y)}{f'}$        $q = 0.008 (4000 \text{ kg/cm}^2)$        $F.R. = 0.9 \rightarrow \text{Flexión}$   
 $136 \text{ kg/cm}^2$        $q = 0.2352$

$$d = 3 \sqrt{\frac{2(802853.26 \text{ kg} \times \text{cm})}{0.9 \times 136 \text{ kg/cm}^2 \times 0.2352 (1 - 0.5 (0.2352))}}$$

$$d = 3 \sqrt{\frac{2007133.15}{28.78848 \times 0.1176}}$$

$$d = 3 \sqrt{\frac{2007133.15}{3.38552525}}$$

$$d = 3 \sqrt{592857.24}$$

$d = 84 \rightarrow 84 \text{ cm} + 2.5 \text{ cm} + 2.5 \text{ cm} = 90 \text{ cm}$

H= PERALTE TOTAL

H= 90 cm      b= d/2.5      90cm/2.5      d= 36 cm

$B = 36 \text{ cm} + 2.5 \text{ cm} + 2.5 \text{ cm} = 41 \text{ cm} = 40 \text{ cm}$

**PORCENTAJE MÍNIMO = Pmin**

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

$$P_{min1} = \frac{136 \text{ kg/cm}^2}{4000 \text{ kg/cm}^2} \left[ 1 - \sqrt{1 - \frac{2(802853.26 \text{ kg} \times \text{cm})}{0.9 \times 30 \text{ cm} \times 60 \text{ cm}^2 \times 136 \text{ kg/cm}^2}} \right]$$

$P_{min1} = 0.001048647$

$$P_{min2} = \frac{1358297.25 \text{ kg} \times \text{cm}}{0.001048647} \times \frac{679148.62 \text{ kg} \times \text{cm}}{?}$$

$P_{min2} = 0.000524324$

**ÁREA DE ACERO REQUERIDA =  $A_s$**

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

$A_{s1} = 0.00104865 \quad 35 \text{ cm} \quad ; \quad 90 \text{ cm} \quad \boxed{3.30 \text{ cm}^2}$

$A_{s2} = 0.00052432 \quad 35 \text{ cm} \quad ; \quad 90 \text{ cm} \quad \boxed{1.65 \text{ cm}^2}$

**NÚMERO DE VARILLAS =  $N_v$**

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

$N_{v1} = \frac{3.30 \text{ cm}^2}{1.27 \text{ cm}^2}$

$N_{v2} = \frac{1.65 \text{ cm}^2}{1.27 \text{ cm}^2}$

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

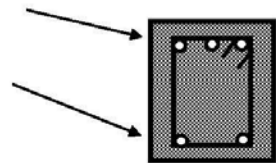
1.30  $\boxed{V_s = 2V_s \#4}$  Lecho inferior

$a_s = \text{Área de acero nominal}$

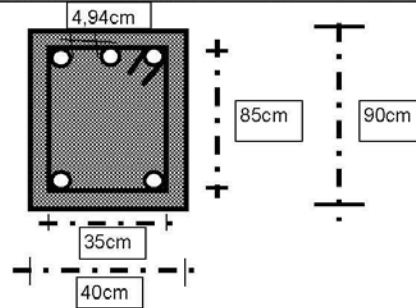
$V_s \#3 = 0.71 \text{ cm}^2$

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

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



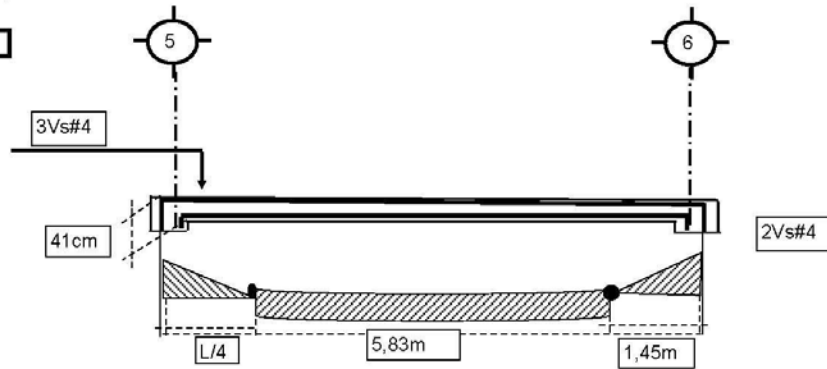
**ESPACIO MÍNIMO ENTRE VARILLAS = 1.5 VECES ÁREA GRAVA**



Grava = 3/4"  
 $1" = \frac{2.54 \text{ cm} \times 3 \quad 1.90 \times 2,60}{4} = \boxed{4,94 \text{ cm}}$

$$SEP V_s = \frac{90\text{cm} - [(1,27\text{cm} \times 2) + (1,27\text{cm} \times 4)]}{2}$$

$$SEP V_s = 41.19 \text{ cm}$$

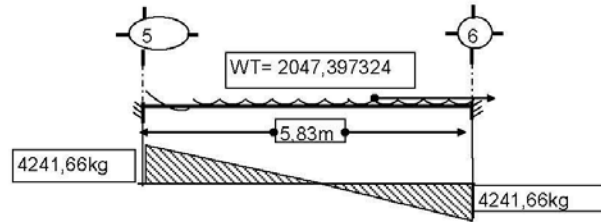


**CÁLCULO POR CORTANTE =V**

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

$$V = \frac{(2024,6608 \text{ kg/m}) (4,19\text{m})}{2}$$

$$V = 4241.66 \text{ kg}$$



**CORTANTE ÚLTIMO =Vu**

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

$$Vu = 4241.66 \text{ kg} \times 1.4$$

$$Vu = 5938.33016 \text{ kg}$$

CORTANTE RESISTENTE =Vcr

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

$$V_{cr} = 2880 \cdot 0.00104865 \cdot 12.6491106$$

$$V_{cr} = 0.8 \times 40\text{cm} \times 90\text{cm} (0.2+30 (0.00104864) \sqrt{160\text{kg/cm}^2})$$

$V_{cr} = 38.202 \text{ kg}$

---

CORTANTE ACTUANTE =V'

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

$$V' = 5938.33 \text{ kg} - 38.202 \text{ kg}$$

$V' = 5900.12852 \text{ kg}$

---

SEPARACIÓN MÍNIMA = 10cm

SEPARACIÓN MÁXIMA = d/2

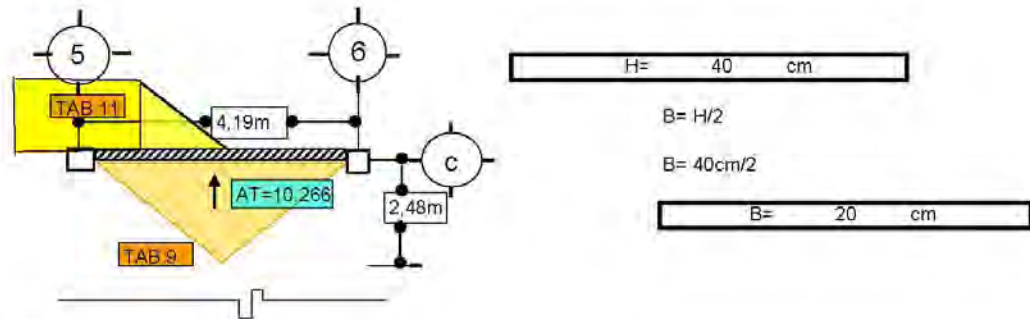
$$90\text{cm} / 2 = 45 \text{ cm}$$

SEPARACIÓN DE ESTRIBOS = Sep

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

$$Sep1 = \frac{0.8 (0.32\text{cm}^2 \times 2 \text{ ramas}) 90\text{cm} \times 2400\text{kg/cm}^2}{5900.12852 \text{ kg}}$$

$$Sep1 = 18.7439985 \text{ cm} \rightarrow 20 \text{ cm}$$



$W = 623 \text{ kg/m}^2$   
 Peso AT =  $623 \text{ kg/m}^2 \times 10.2662 \text{ m}^2 = 6395.84 \text{ kg}$   
 $W = \text{PAT/L} = \frac{6395.84 \text{ kg}}{4.19 \text{ m}} = 1526.45 \text{ kg/m}$

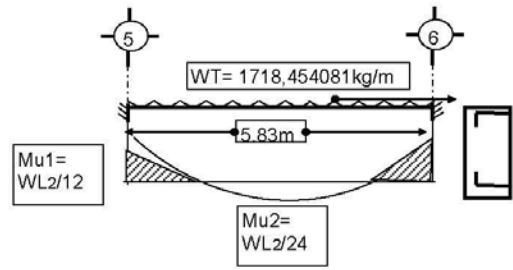
**PESO PROPIO DE LA TRABE= PPT**

$\text{PPT} = b \times d \times 1 \text{ ml} \times \text{peso del concreto}$   
 $\text{PPT} = 0.20 \text{ m} \times 0.40 \text{ m} \times 1 \text{ ml} \times 2400 \text{ kg/m}^3$   
 $\text{PPT} = 192 \text{ kg/m}$



WT= W + PPT

WT= 1526.45 kg/m                      192 kg/m                      **1718.454081 kg/m**



M1=  $\frac{1718.45408 \text{ kg/m} \cdot (5.83\text{m})^2}{12}$                       **4867.36 kg x m**

**486736.37 kg x cm**

M2=  $\frac{1718.45408 \text{ kg/m} \cdot (5.83\text{m})^2}{24}$                       **2433.68 kg x m**

**243368.18 kg x cm**

Mu=M x F.C.

Mu1= 486736.37 kg x cm                      x 1.4                      **681430.91 kg x cm**

Mu2= 243368.18 kg x cm                      x 1.4                      **340715.46 kg x cm**

**INDICE DE RESISTENCIA = q**

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

$q = \frac{p (Fy)}{f'}$        $q = 0.008 (4000 \text{ kg/cm}^2)$        $FR = 0.9 \rightarrow \text{Flexión}$   
 $136 \text{ kg/cm}^2$        $q = 0.2352$

$$d = 3 \sqrt{\frac{2(681430.91 \text{ kg} \times \text{cm})}{0.9 \times 136 \text{ kg/cm}^2 \times 0.2352 (1 - 0.5 (0.2352))}}$$

$$d = 3 \sqrt{\frac{1703577.28}{28.78848 \times 0.1176}}$$

$$d = 3 \sqrt{\frac{1703577.28}{3.38552525}}$$

$$d = 3 \sqrt{503194.381}$$

$$d = 79 \rightarrow 80 \text{ cm} + 2.5 \text{ cm} + 2.5 \text{ cm} = \boxed{85 \text{ cm}}$$

H= PERALTE TOTAL

$$H = 85 \text{ cm} \quad b = d/2.5 \quad 85 \text{ cm} / 2.5 \quad \boxed{d = 34 \text{ cm}}$$

$$\boxed{B = 34 \text{ cm} + 2.5 \text{ cm} + 2.5 \text{ cm} = 39 \text{ cm} = 40 \text{ cm}}$$

**PORCENTAJE MÍNIMO = Pmin**

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

$$P_{min1} = \frac{136 \text{ kg/cm}^2}{4000 \text{ kg/cm}^2} \left[ 1 - \sqrt{1 - \frac{2(681430.91 \text{ kg} \times \text{cm})}{0.9 \times 30 \text{ cm} \times 60 \text{ cm}^2 \times 136 \text{ kg/cm}^2}} \right]$$

$$\boxed{P_{min1} = 0.00088792}$$

$$P_{min2} = \frac{1358297.25 \text{ kg} \times \text{cm}}{0.00088792} \times \frac{679148.62 \text{ kg} \times \text{cm}}{?}$$

$$\boxed{P_{min2} = 0.00041396}$$

**ÁREA DE ACERO REQUERIDA =  $A_s$**

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

$A_{s1} = 0.00088792 \quad 40 \text{ cm} \quad ; \quad 85 \text{ cm} \quad \boxed{3.02 \text{ cm}^2}$

$A_{s2} = 0.00044396 \quad 40 \text{ cm} \quad ; \quad 85 \text{ cm} \quad \boxed{1.51 \text{ cm}^2}$

**NÚMERO DE VARILLAS =  $N_v$**

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

$N_{v1} = \frac{3.02 \text{ cm}^2}{1.27 \text{ cm}^2}$

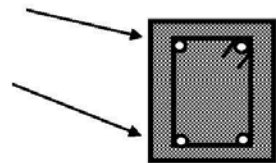
$N_{v1} = \frac{1.51 \text{ cm}^2}{1.27 \text{ cm}^2}$

2.38  $\boxed{V_s = 2 V_s \#4}$  Lecho superior

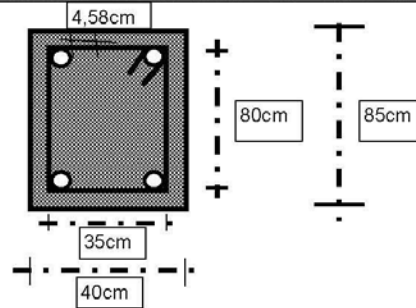
1.19  $\boxed{V_s = 2 V_s \#4}$  Lecho inferior

$a_s = \text{Área de acero nominal}$

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



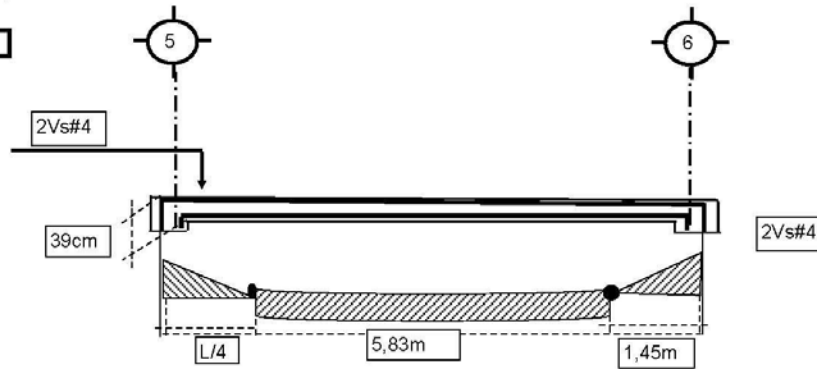
**ESPACIO MÍNIMO ENTRE VARILLAS = 1.5 VECES ÁREA GRAVA**



Grava = 3/4"  
 $1" = \frac{2.54 \text{ cm} \times 3.14 \times 1.90 \times 2.38}{4} = \boxed{4.52 \text{ cm}}$

$$SEP V_s = \frac{85\text{cm} - [(1,27\text{cm} \times 2) + (1,27\text{cm} \times 2 \times 4)]}{2}$$

$$SEP V_s = 38,69 \text{ cm}$$

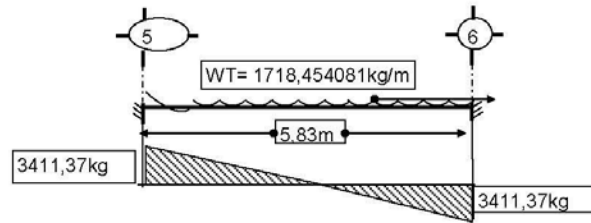


**CÁLCULO POR CORTANTE =V**

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

$$V = \frac{(1718,45408 \text{ kg/m}) (4,19\text{m})}{2}$$

$$V = 3600,16 \text{ kg}$$



**CORTANTE ÚLTIMO =Vu**

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

$$Vu = 3600,16 \text{ kg} \times 1,4$$

$$Vu = 5040,22582 \text{ kg}$$

CORTANTE RESISTENTE =Vcr

$$V_{cr} = F.R. \times b \times d (0,2+30 P_{min}) \sqrt{f'_c}$$

$$V_{cr} = 2720 \quad 0,00088792 \quad 12.6491106$$

$$V_{cr} = 0,8 \times 40\text{cm} \times 85\text{cm} (0,2+30 (0,001048647) \sqrt{160\text{kg/cm}^2})$$

$$V_{cr} = 30.549 \text{ kg}$$

CORTANTE ACTUANTE =V'

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

$$V' = 5040,23 \text{ kg} \quad 30.549 \text{ kg}$$

$$V' = 5009,67642 \text{ kg}$$

SEPARACIÓN MÍNIMA = 10cm

SEPARACIÓN MÁXIMA = d/2

$$85\text{cm} / 2 = 42,5 \text{ cm}$$

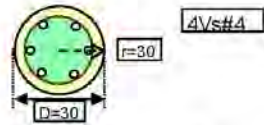
SEPARACIÓN DE ESTRIBOS = Sep

$$Sep = \frac{F.R. (as \times \#Ramas) d \times F_y}{V'}$$

$$Sep1 = \frac{0,8 (0,32\text{cm}^2 \times 2 \text{ ramas}) 85\text{cm} \times 2400\text{kg/cm}^2}{5009,67642 \text{ kg}}$$

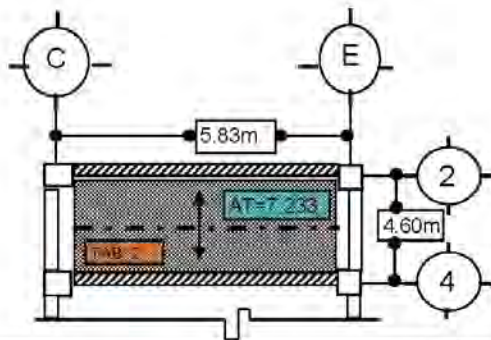
$$Sep1 = 20,8492508 \text{ cm} \rightarrow 20 \text{ cm}$$

**CALCULO DE COLUMNAS CIRCULARES**



fy= 3520 kg/m2  
 fc'= 210 kg/cm2

$$\begin{aligned}
 f_y &= 3520 \times 0.6 = \boxed{2112 \text{ kg/m}^2} \\
 A_s &= 1.27 = 5.08 \\
 A_g &= 3.1416 \times 225 = \boxed{706.86} \\
 P_y &= \frac{5.08}{706.86} = \boxed{0.00719} \\
 P &= 0.85 \times 706.86 \left[ 0.25 \times 210 \right] + \left[ 2112 \times 0.00719 \right] \\
 &= 600.831 \left[ 52.5 \right] + \left[ 15.178338 \right] \\
 \boxed{P} &= \boxed{40663.24 \text{ Kg} \quad 40\ 663\ 2435 \text{ Ton}}
 \end{aligned}$$



### CALCULO DE ZAPATA AISLADA DE CONCRETO

Z A(2)	Q	4.184068 kg
	RT	5000 kg/m2
	I	35 cm
	F'c	210 kg / cm2
	F'S'	1400 kg / cm2
	R	15.94
	J	0.8712

L x L x W + Col

HOJA DE DATOS PARA LA HOJA SEIS					columna
					850
1=	1.545	623	962.535	5996.603	
	2.3	2.92	623	4184.1	
2=	5.84	1.15	623	4184.1	5034.068
3=	1.545	623	962.535	5996.603	
	2.3	2.92	623	4184.1	
4=	5.84	4.395	623	15990	16840.4164
5=	5.84	4.575	623	16645	17495.314
6=	5.84	4.96	623	18046	18896.0672
7=	5.84	3.75	623	13644	14493.7
8=	5.84	1.27	623	4620.7	5470.6664

### CALCULO DE ZAPATA DE CONCRETO

Proyecto: COMERCIALIZADORA OTUMBA

TABLERO 2-1

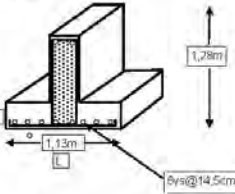
#### DATOS DE CÁLCULO

Q	=	1.00	ton	Q	=	3996.603	kg	CARGA CONCENTRADA
qc	=	5.00	ton	qs	=	5000	kg	RESISTENCIA DEL TERRENO
l	=	0.3	mts	l	=	30	cm	LADO DE COLUMNA
Fc	=	300	kg/cm <sup>2</sup>					RESISTENCIA DEL CONCRETO
Fs	=	1900	kg/cm <sup>2</sup>					RESISTENCIA DEL ACERO
R	=	13.94						
J	=	0.8712						

#### 1 CÁLCULO DE ÁREA DE DESPLANTE

$$A = \frac{1.00 \times 1.00}{5.00} = \frac{1.00}{5.00} = 0.20 \text{ m}^2$$

$$A = \frac{3996.603}{10000} = 0.3996603 \text{ m}^2$$



NOTA: SI EL RESULTADO DE A ES MENOR A 0.60 m<sup>2</sup> SE VA AL MÍNIMO PERMITIDO 0.60m<sup>2</sup>.

#### 2 CÁLCULO DE LADO DE CIMIENTO

$$L = \sqrt{A} = \sqrt{1.28} = 1.13 \text{ mts}$$

#### 3 CÁLCULO DE MOMENTO

$$M = \frac{WLC^2}{2} = \frac{0.41 \times 113 \times 41^2}{2} = \frac{0.41 \times 113 \times 1734}{2} = \frac{91339}{2} = 45779.7516 \text{ kg/cm}^2$$

$$W = \frac{Q}{A} = \frac{3996.603 \text{ kg}}{12832.73 \text{ cm}^2} = 0.97 \text{ kg/cm}^2$$

$$C = \frac{L}{2} = \frac{1.13}{2} = 0.565 \text{ mts}$$

#### 4 CÁLCULO DE PERALTE (BASE)

$$D = \sqrt{\frac{M}{R \times L}} = \sqrt{\frac{45780}{1801 \times 1.13}} = \sqrt{29.41988} = 5.42 \text{ cmts}$$

#### 5 CÁLCULO DE ÁREA DE ACERO

$$As = \frac{M}{Fs \times J \times d} = \frac{45780}{1900 \times 0.87 \times 5} = \frac{45780}{8317.5} = 5.5 \text{ cm}^2$$

#### 6 CÁLCULO DE VARILLAS

$$NV = \frac{As}{Asp} = \frac{5.5}{0.92} = 6 \text{ varillas}$$



7 ESPACIAMIENTO DE VARILLAS AMBOS SENTIDOS

$$E = \frac{1.14 \text{ ms}}{100 \cdot 1.1} = \frac{1.15 \cdot 10^3}{0.1 \cdot 1} = 11.41 \text{ cms}$$

MÁXIMO 30 cms

Proyecto: COMERCIALIZADORA OTUMBA

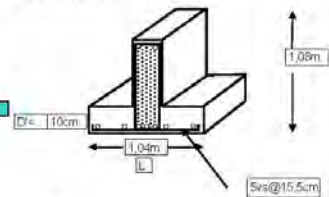
TABLERO 2-3

DATOS DE CÁLCULO

Q	=	5.00	ton	Q	=	3034.068	kg	CARGA CONCENTRADA
qc	=	1.00	ton	qc	=	5000	kg	RESISTENCIA DEL TERRENO
l	=	0.2	mts	l	=	30	cm	LADO DE COLUMNA
Ec	=	300	kg/cm <sup>2</sup>					RESISTENCIA DEL CONCRETO
fs	=	1800	kg/cm <sup>2</sup>					RESISTENCIA DEL ACERO
R	=	11.94						
J	=	0.3711						

1 CALCULO DE AREA DE DESPLANTE

$$A = \frac{1.07 \cdot Q}{qc} = \frac{1.07 \cdot 3034.068}{5000} = 1.078 \text{ m}^2$$



NOTA: SI EL RESULTADO DE A ES MENOR A 0.60 m<sup>2</sup> SE VA AL MÍNIMO PERMITIDO 0.60 m<sup>2</sup>

2 CALCULO DE LADO DE CUBIENTO

$$L = \sqrt{A} = \sqrt{1.078} = 1.04 \text{ mts}$$

3 CALCULO DE MOMENTO

$$M = \frac{WLC^2}{2} = \frac{0.47 \cdot 104 \cdot 35^2}{2} = 0.47 \cdot (0.4 \cdot 136) \cdot 6618 = 33079.2231 \text{ kg·cm}$$

$$W = \frac{Q}{A} = \frac{3034.068 \text{ kg}}{10772.91 \text{ cm}^2} = 0.28 \text{ kg/cm}^2$$

$$C = \frac{L \cdot 1}{2} = \frac{1.04}{2} = 0.52 \text{ m}$$

4 CALCULO DE PERALTE (BASE)

$$D = \sqrt{\frac{M}{K \cdot X \cdot L}} = \sqrt{\frac{33079}{163 \cdot 19.954166}} = 1 \text{ cms}$$

5 CÁLULO DE ÁREA DE ACERO

$$A_s = \frac{M}{f_y \times z} = \frac{2009}{1400 \times 0.87 \times 0.6} = \frac{2009}{714.12} = 2.81 \text{ cm}^2$$

6 CÁLULO DE VARILLAS

$$N_V = \frac{A_s}{A_{sv}} = \frac{6.03}{1.2} = 5 \text{ varillas}$$

7 ESPACIAMIENTO DE VARILLAS AMBOS SENTIDOS

$$E = \frac{1-14 \times b_s}{10^4 \times (1 + \frac{1.4}{b_s})} = \frac{104 \times 14}{1 \times 1 \times 6} = 242.67 \text{ cm}^2$$

MÁXIMO 30 CM

Proyecto: COMERCIALIZADORA OTUMBA TABLERO 3-4

DATOS DE CÁLCULO

Q	=	6.00	ton	Q	=	5996.603	kg	CARGA CONCENTRADA
q <sub>c</sub>	=	3.00	ton	q <sub>c</sub>	=	5000	kg	RESISTENCIA DEL TERRENO
l	=	0.01	m	l	=	30	cm	LADO DE COLUMNA
f <sub>c</sub>	=	20	kg/cm <sup>2</sup>					RESISTENCIA DEL CONCRETO
f <sub>y</sub>	=	1400	kg/cm <sup>2</sup>					RESISTENCIA DEL ACERO
R	=	-15.84						
J	=	0.3712						

1 CÁLULO DE ÁREA DE DESPLANTE

$$A = \frac{1.07 \times Q}{q_c} = \frac{1.07 \times 5996.603}{5000} = 1.28 \text{ m}^2$$

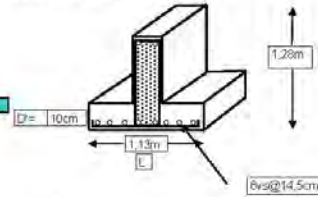
2 CÁLULO DE LADO DE CIMENTO

$$L = \sqrt{A} = \sqrt{1.28} = 1.13 \text{ m} = 113 \text{ cm}$$

3 CÁLULO DE MOMENTO

$$M = \frac{W \times L^2}{2} = \frac{0.47 \times 113 \times 43}{2} = 1159 \text{ kg/cm}$$

$$M = \frac{Q \times 5996.603 \text{ kg}}{A \times 12832.93 \text{ cm}} = 0.47 \text{ kg/m}$$



NOTA: SI EL RESULTADO DE A ES MENOR A 0.60 MAS RE VA AL MÍNIMO PERMITIDO  
113CM

$$D = \sqrt{\frac{M}{K \cdot X \cdot L}} = \sqrt{\frac{45750}{1801 \cdot \sqrt{23.413938}}} = 5 \text{ cm} \approx 10 \text{ cm}$$

**4. CALCULO DE PERALTE (BASE)**

$$A_s = \frac{M}{f_y \cdot X \cdot d} = \frac{45750}{1400 \cdot 0.87 \cdot 0.5} = 0.45 \text{ cm}^2$$

**5. CALCULO DE AREA DE ACERO**

$$N_V = \frac{A_s}{s \cdot c} = \frac{7.45}{1.27} = 6 \text{ varillas}$$

**6. CALCULO DE VARILLAS**

$$E = \frac{L - 14 \text{ cms}}{N_V + 1} = \frac{112 - 14}{6 + 1} = 14.13 \text{ cms}$$

MÁXIMO 30 CM

Proyecto: COMERCIALIZADORA OTUMBA TABLERO 2,3 y 5-6

**DATOS DE CÁLCULO**

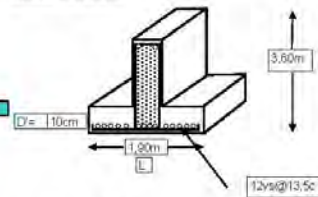
Q	=	19.84	ton	Q	=	16840.4164	kg	CARGA CONCENTRADA
q <sub>c</sub>	=	5.00	ton	q <sub>c</sub>	=	5000	kg	RESISTENCIA DEL TERRENO
l	=	0.3	mts	l	=	30	cm	LADO DE COLUMNA
f <sub>c</sub>	=	300	kg/cm <sup>2</sup>					RESISTENCIA DEL CONCRETO
f <sub>y</sub>	=	1400	kg/cm <sup>2</sup>					RESISTENCIA DEL ACERO
R	=	15.84						
J	=	0.8113						

**1. CALCULO DE AREA DE DESPLANTE**

$$A = \frac{1.07 \cdot X \cdot Q}{q_c} = \frac{1.07 \cdot X \cdot 16840.416}{5000} = 3.60 \text{ m}^2$$

**2. CALCULO DE LADO DE CIMENTO**

$$L = \sqrt{A} = \sqrt{3.60} = 1.90 \text{ mts} \approx 190 \text{ cms}$$



NOTA: SI EL RESULTADO DE A ES MENOR A 0.80 m<sup>2</sup> SE VA AL MÍNIMO PERMITIDO (0.82 m<sup>2</sup>).

3 CALCULO DE MOMENTO

$$M = \frac{WPLC^2}{2} = \frac{0.47 \cdot 190 \cdot 20^2}{2} = \frac{0.47 \cdot (190 \cdot 6207)}{2} = \frac{56707.5}{2} = 28353.746 \text{ kgcm}$$

$$W = \frac{Q}{A} = \frac{16940.42 \text{ kg}}{36038.49 \text{ cm}} = 0.47 \text{ kg/cm}$$

$$C = \frac{L}{2} = \frac{1 \cdot 1.90}{2} = 0.5 \text{ m} = \frac{1.00}{2} = 0.50 \text{ m}$$

4 CALCULO DE PERALTE (BASE)

$$D = \sqrt{\frac{M}{R \cdot XL}} = \sqrt{\frac{28353.7}{5025 \cdot 93.619959}} = 10 \text{ cms} = 10 \text{ cms}$$

5 CALCULO DE AREA DE ACERO

$$A_s = \frac{M}{f_y \cdot j \cdot d} = \frac{28353.7}{1400 \cdot 0.87 \cdot 10} = \frac{28353.7}{11801.302} = 2401 \text{ cm}^2$$

6 CALCULO DE VARILLAS

$$N_V = \frac{A_s}{A_{sv}} = \frac{2401}{140} = 17 \text{ varillas}$$

7 ESPACIAMIENTO DE VARILLAS AMBOS SENTIDOS

$$E = \frac{L-14 \text{ cms}}{N_V + 1} = \frac{190 - 14}{17 + 1} = 13.21 \text{ cms}$$

MÁXIMO 30 cms

Proyecto:

COMERCIALIZADORA QUILMBA

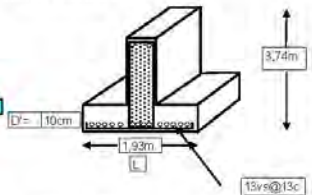
TABLERO 5-6 y 9-10

**DATOS DE CÁLCULO**

Q	=	19.30	kg
q <sub>c</sub>	=	3.00	kg
l	=	0.3	m
f <sub>c</sub>	=	250	kg/cm <sup>2</sup>
f <sub>s</sub>	=	1400	kg/cm <sup>2</sup>
R	=	13.81	kg/cm <sup>2</sup>
d	=	0.3317	m

Q	=	17403.314	kg
q <sub>c</sub>	=	3000	kg
l	=	30	m

kg CARGA CONCENTRADA  
kg RESISTENCIA DEL TERRENO  
cm LADO DE COLUMNA  
kg/cm<sup>2</sup> RESISTENCIA DEL CONCRETO  
kg/cm<sup>2</sup> RESISTENCIA DEL ACERO



NOTA: SI EL RESULTADO DE A ES MENOR A 0.60 m se va al mínimo permitido (0.60 m).

**1. CÁLCULO DE ÁREA DE DESPLANTE**

$$A = \frac{1.07 \times Q_c}{q_c} = \frac{1.07 \times 17403.314}{3000} = 6.14 \text{ m}^2$$

**2. CÁLCULO DE LADO DE CIMENTO**

$$L = \sqrt{A} = \sqrt{6.14} = 2.48 \text{ m} \approx 193 \text{ cm}$$

**3. CÁLCULO DE MOMENTO**

$$M = \frac{w l^2}{2} = \frac{0.47 \times 193^2 \times 9.81}{2} = 872851 \text{ kg cm}$$

$$M = \frac{Q_c \times l}{4} = \frac{17403.31 \text{ kg} \times 0.3}{4} = 1285.24 \text{ kg m}$$

$$M = \frac{Q_c \times l^2}{2} = \frac{17403.31 \times 0.3^2}{2} = 763.15 \text{ kg m}$$

**4. CÁLCULO DE PERALTE (BASE)**

$$D = \sqrt{\frac{M}{R \times X}} = \sqrt{\frac{301341}{3076 \times 91.931742}} = 10 \text{ cm}$$

**5. CÁLCULO DE ÁREA DE ACERO**

$$A_s = \frac{M}{f_s \times l \times d} = \frac{301341}{1400 \times 0.27 \times 0.3} = 12071.2453 \text{ cm}^2$$

**6. CÁLCULO DE VARILLAS**

$$N_V = \frac{A_s}{A_{\phi r}} = \frac{24.66}{1.90} = 13 \text{ varillas}$$

7 ESPACIAMIENTO DE VARILLAS AMBOS SENTIDOS

$$E = \frac{L \cdot 14 \text{ cms}}{197 + 1} = \frac{197 \cdot 14}{198} = 12.97 \text{ cms}$$

MÁXIMO: 20 CMS

Proyecto: COMERCIALIZADORA OTUMBA TABLEROS: 10 y 12-13

DATOS DE CÁLCULO

Q =	18.90	ton	Q =	1896.0972	kg	CARGA CONCENTRADA
qc =	5.00	ton	qc =	500	kg	RESISTENCIA DEL TERRENO
l =	0.5	mts	l =	30	cm	LADO DE COLUMNA
Fe =	200	kg/cm <sup>2</sup>				RESISTENCIA DEL CONCRETO
fs =	1400	kg/cm <sup>2</sup>				RESISTENCIA DEL ACERO
R =	11.64					
J =	0.8713					

1 CALCULO DE AREA DE DESPLANTE

$$A = \frac{1.07 \times Q}{qc} = \frac{1.07 \times 1896.0972}{500} = 4.04 \text{ m}^2$$

2 CALCULO DE LADO DE CEMENTO

$$L = \sqrt{A} = \sqrt{4.04} = 2.01 \text{ mts}$$

3 CALCULO DE MOMENTO

$$M = \frac{WLC^2}{2} = \frac{0.47 \cdot 201 \cdot 30^2}{2} = 687348$$

$$W = \frac{Q}{A} = \frac{1896.0972 \text{ kg}}{46407.58 \text{ cm}^2} = 0.41 \text{ kg/cm}^2$$

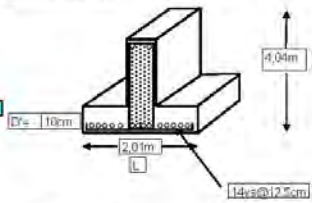
$$C = \frac{L}{2} = \frac{201}{2} = 100.5 \text{ cms}$$

4 CALCULO DE PERALTE (BASE)

$$D = \sqrt{\frac{M}{R \cdot X \cdot 1}} = \sqrt{\frac{343674}{1900 \cdot 0.8713}} = 10 \text{ cms}$$

5 CALCULO DE AREA DE ACERO

$$As = \frac{M}{fs \cdot X \cdot d} = \frac{343674}{1400 \cdot 0.8713 \cdot 10} = 27.21 \text{ cm}^2$$



NOTA: SI EL RESULTADO DE A ES MENOR A 0.60 M<sup>2</sup> SE VA AL MÍNIMO PERMITIDO 0.60 M<sup>2</sup>

6 CALCULO DE VARILLAS

$$N_V = \frac{R_d}{A_{sV}} = \frac{27.51}{1.90} = 14 \text{ varillas}$$

7 ESPACIAMIENTO DE VARILLAS AMBOS SENTIDOS

$$E = \frac{L \cdot d_{ms}}{N_V \cdot d} = \frac{301 \cdot 14}{14 \cdot 15} = 12.5 \text{ cms}$$

MÁXIMO: 30 cms

Proyecto: COMERCIALIZADORA OTLIMBA TABLERO 12-13y 16-17

DATOS DE CÁLCULO

Q	=	14.40	kg	Q	=	1440.17	kg	CARGA CONCENTRADA
gc	=	1.00	kg/cm	gc	=	1000	kg	RESISTENCIA DEL TERRENO
l	=	0.05	m	l	=	30	cm	LADO DE COLUMNA
f <sub>c</sub>	=	300	kg/cm <sup>2</sup>					RESISTENCIA DEL CONCRETO
f <sub>s</sub>	=	1800	kg/cm <sup>2</sup>					RESISTENCIA DEL ACERO
R	=	13.84						
J	=	0.8712						

1 CALCULO DE ÁREA DE DESPLANTE

$$A = \frac{1.07 \times Q}{gc} = \frac{1.07 \times 1440.17}{1000} = 1.54 \text{ m}^2$$

2 CALCULO DE LADO DE CEMENTO

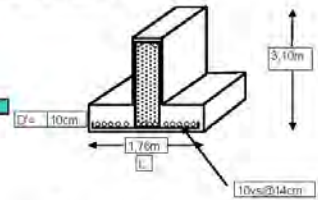
$$L = \sqrt{A} = \sqrt{1.54} = 1.24 \text{ m}$$

3 CALCULO DE MOMENTO

$$M = \frac{w \cdot l^2}{2} = \frac{0.47 \cdot 1.76^2}{2} = 0.73 \text{ kgm}$$

$$w = \frac{Q}{A} = \frac{1440.17 \text{ kg}}{3.01 \text{ m}} = 478.46 \text{ kg/m}$$

$$C = \frac{l}{2} = \frac{1.76}{2} = 0.88 \text{ m}$$



NOTA: SI EL RESULTADO DE A ES MENOR A 0.80 m<sup>2</sup> SE VA AL MÍNIMO PERMITIDO (0.60m<sup>2</sup>)

4 CALCULO DE PERALTE (BASE)

$$D = \sqrt{\frac{M}{R \cdot X}} = \sqrt{\frac{219452}{1001 \cdot 7822404}} = 9 \text{ cm} < 10 \text{ cm}$$

5 CALCULO DE AREA DE ACERO

$$A_s = \frac{M}{f_y \cdot d} = \frac{219452}{1400 \cdot 97} = 219452 / 10780078 = 20.34 \text{ cm}^2$$

6 CALCULO DE VARILLAS

$$N_V = \frac{A_s}{A_{var}} = \frac{20.34}{1.05} = 19 \text{ varillas}$$

7 ESPACIAMIENTO DE VARILLAS AMBOS SENTIDOS

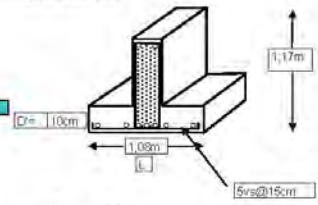
$$E = \frac{L \cdot J \cdot \text{cm}}{N_V + 1} = \frac{176 \cdot 14 \cdot 167}{19 + 1} = 14.17 \text{ cm}$$

MÁXIMO: 20 CM

Proyecto: COMERCIALIZADORA COLUMBA TABLERO 16-17

DATOS DE CÁLCULO

Q	=	5.47	ton	Q	=	5470.664	kg	CARGA CONCENTRADA
q <sub>c</sub>	=	3.00	ton	q <sub>c</sub>	=	3000	kg	RESISTENCIA DEL TERRENO
l	=	0.25	mts.	l	=	30	cm	LADO DE COLUMNA
f <sub>c</sub>	=	300	kg/cm <sup>2</sup>					RESISTENCIA DEL CONCRETO
f <sub>s</sub>	=	1400	kg/cm <sup>2</sup>					RESISTENCIA DEL ACERO
R	=	15.94						
J	=	0.8712						



1 CALCULO DE AREA DE DESPLANTE

$$A = \frac{1.07 \cdot Q}{q_c} = \frac{1.07 \cdot 5470.664}{3000} = 1.97 \text{ m}^2$$

2 CALCULO DE LADO DE CEMENTO

$$L = \sqrt{A} = \sqrt{1.97} = 1.403 \text{ mts}$$

3 CALCULO DE MOMENTO

$$M = \frac{W \cdot L^2}{2} = \frac{0.47 \cdot 108 \cdot 39}{2} = 77332$$

$$W = \frac{Q}{A} = \frac{5470.666 \text{ kg}}{11307.23 \text{ cm}^2} = 0.47 \text{ kg/cm}^2$$

NOTA: SI EL RESULTADO DE A ES MENOR A 0.60 m<sup>2</sup> SE VA AL MÍNIMO PERMITIDO 0.60m<sup>2</sup>



$$\delta = \frac{L^3}{48EI} = \frac{(1.08)^3}{48 \cdot 20000 \cdot 0.0001} = 0.39 \text{ cm}$$

$$= 3.9 \text{ mm}$$

4 CÁLULO DE PERALTE (BASE)

$$D = \sqrt{\frac{M}{R \cdot X_L}} = \sqrt{\frac{30.577}{1721 \cdot \sqrt{22.48309}}} = 5 \text{ cms}$$

5 CÁLULO DE AREA DE ACERO

$$A_s = \frac{M}{f_y \cdot X_L \cdot d} = \frac{30.577}{1400 \cdot 0.87 \cdot 2} = 5.68 \text{ cm}^2$$

6 CÁLULO DE VARILLAS

$$N_V = \frac{A_s}{A_{sv}} = \frac{6.68}{1.27} = 5 \text{ varillas}$$

$$1.0 \text{ m} \cdot 0.8 \cdot 4 = 3.2 \text{ m}^2$$

7 ESPACIAMIENTO DE VARILLAS AMBOS SENTIDOS

$$E = \frac{L \cdot 14 \text{ cms}}{N_V + 1} = \frac{108 \cdot 14}{5 + 1} = 252 \text{ cms}$$

MÁXIMO 30 CM

## CAFETERIA

## INSTALACIÓN HIDRAULICA

## UNIDADES MUEBLE

MUEBLE	No DE MUEBLES	TIPO DE CONTROL	UM	DIAMETRO	TOTAL UM	
TARJA	2	LLAVE	2	13 mm	4	
LAVABO	4	LLAVE	2	13 mm	8	
MIJITORIO	2	VALVULA	2	13 mm	4	
WC	3	TANQUE	3	13 mm	9	
TRAMO	ASTO PROPIETRAMO	ACUM	UM ACUM	TOTAL UM	TOTAL Lts/seg	DIAMETROS EN mm
T-1	2	—	—	2	0,15	13
T-2	11	—	—	11	0,57	25
T-3	10	T-2	11	10	0,57	25
T-4	2	—	—	2	0,15	13
T-5	—	T-1 al T-4	25	—	1,04	25
				25		

ADMINISTRACIÓN

UNIDADES MUEBLE

MUEBLE	No DE MUEBLES	TIPO DE CONTROL	UM	DIAMETRO	TOTAL UM
TARJA	1	LLAVE	2	13 mm	2
LAVABO	5	LLAVE	2	13 mm	10
MIJITORIO	2	VALVULA	2	13 mm	4
WC	4	TANQUE	3	13 mm	12

TRAMO	ASTO PROPIETRAMO	ACUM	UM ACUM	TOTAL UM	TOTAL Lts/seg	DIAMETROS EN mm
T-6	5	—	—	5	0.38	19
T-7	—	T-6	5	—	0.38	19
T-8	1	—	—	1	0.15	13
T-9	—	T-6-T-8	6	—	0.42	19
T-10	10	T-6-T-9	16	10	0.57	25
T-11	11	—	—	11	0.57	25
T-12	2	T-6-T-11	—	2	0.15	13
T-13	—	T-6-T-12	29	—	1.19	32
T-14	1	—	—	1	0.15	13
T-15	—	T-6-T-14	30	—	1.26	32
T-16	—	T-6-T-15	30	—	1.26	32
T-17	1	—	—	—	0.15	13
			TOTAL	31		

FERIA Y BODEGAS

UNIDADES MUEBLE

MUEBLE	No DE MUEBLES	TIPO DE CONTROL	UM	DIAMETRO	TOTAL UM
TARJA	4	LLAVE	2	13 mm	8
LAVABO	7	LLAVE	2	13 mm	14
MIJITORIO	3	VALVULA	2	13 mm	6
WC	9	TANQUE	3	13 mm	27

TRAMO	ASTO PROPI	TRAMO ACUM	UM ACUM	TOTAL UM	TOTAL Lts/seg	DIAMETROS EN mm
T-21	—	T-22-T-28	53	—	—	38
T-22	—	T-24-T-26	46	—	—	38
T-23	—	T-27,T-28	6	—	—	19
T-24	24	—	—	24	1.04	25
T-25	23	—	—	23	1.04	25
T-26	2	—	—	2	0.15	13
T-27	2	T-28	2	2	0.15	13
T-28	2	—	—	2	0.15	13
			TOTAL	53		

Hidroneumatico  
 326 lts de capacidad es el mas bajo  
 1 tanque  
 2 moto bombas de 1 hp c/u Por seguridad  
 marca Evans

DATOS DE PROYECTO EN CAFETERIA

No de usuarios 40  
 Dotación 100lts/trab x día  
 Dotación requ 4000  
 Consumo mex 86400 0.046296296 lts/seg

COEFICIENT 1.2  
 VARIACIÓN DIARIA

COEFICIENT 1.5  
 VARIACIÓN HORARIA

CONSUMO N 0.055555556

CONSUMO N 0.069444444

CALCULO DE Q 0.055555556 lts/seg  
 V 1000  
 A  $\frac{0.055555556}{1 \text{ m/seg}}$  5.55556E-05

DIAMETRO A  $\frac{5.55556E-05}{0.7854}$  7.07354E-05  
 d2

7.07354E-05 0.008410432 1000 8.41043194 DIAM. COM 13 mm

CISTERNA Dotacion req 4000  
 dos días de res 8000  
 Lts 12000  
 M3 12

DATOS DE PROYECTO EN ADMINISTRACIÓN

No de usuarios 14  
 Dotación 20lts/trab x día  
 Dotación requ 280  
 Consumo mex 86400 0.003240741 lts/seg

COEFICIENT 1.2  
 VARIACIÓN DIARIA

COEFICIENT 1.5  
 VARIACIÓN HORARIA

CONSUMO N 0.003888889

CONSUMO M 0.004861111

CALCULO DE Q 0.003888889 lts/seg  
 V 1000  
 A 0.003888889 3.88889E-06

DIAMETRO A  $\frac{1 \text{ m/seg}}{d^2} \frac{3.88889E-06}{0.7854}$  4.95148E-06

$\frac{4.95148E-06}{0.002225191} \frac{1000}{2.22519112}$  DIAM. MM 13 mm

CISTERNA Dotacion req 280  
 dos días de res 560  
 Lts 840  
 M3 0.84

DATOS DE FERIA Y BODEGAS

No de usuarios 1230 m2  
 Dotación 5 lts/m2 x día  
 Dotación req 6150  
 Consumo max 86400 0.071180556 lts/seg

COEFICIENTE 1.2  
 VARIACIÓN DIARIA

COEFICIENTE 1.5  
 VARIACIÓN HORARIA

CONSUMO N 0.085416667

CONSUMO N 0.106770833

CALCULO DE Q 0.085416667 lts/seg  
 V 1000  
 A  $\frac{0.085416667}{1000} = 8.54167E-05$   
 1 m/seg

DIAMETRO  $\frac{A}{d^2} = \frac{8.54167E-05}{0.000108756} = 0.000108756$

	DIAM. MM	DIAM. COM
0.000108756	10.4285964	13 mm

CISTERNA	Dotación req dos días de res	1230	2460	TOTAL DE DOT. PARA CISTERNA	12000		
Lts		3690		840		ITs	16530
M3		3.69		3690		M3	16.53

TRAMO	ASTO	PROPIC	TRAMO ACUM	UM ACUM	TOTAL UM	TOTAL Lts/seg	DIAMETROS EN mm
T1	2	—	—	—	2	0.15	13
T2	—	T1	—	—	—	0.15	13
T3	2	—	—	4	2	0.15	13
T4	—	T1-T3	—	4	—	0.15	13
T5	2	—	—	—	2	0.15	13
T6	—	T1-T5	—	6	—	0.42	19
T7	47	T1-T6	—	53	47	1.74	38
T8	—	T1-T7	—	53	—	1.94	38
T9	2	—	—	55	2	1.94	13
T10	—	T1-T9	—	55	—	1.94	38
T11	—	—	—	55	—	1.94	38
T12	—	T1-T10	—	55	—	1.94	38
T13	—	T1-T12yT14-T11	—	80	—	2.4	38
T14	—	T-15-T18	—	25	—	1.11	32
T15	2	—	—	—	2	0.15	13
T16	2	—	—	—	2	0.15	13
T17	21	—	—	4	21	0.96	25
T18	4	—	—	—	4	0.26	13
T19	2	T20-T25	—	30	2	1.26	32
T20	4	T21-T25	—	29	4	1.29	32
T21	2	T22-T25	—	—	2	0.15	13
T22	17	T23-T25	—	27	17	0.83	25
T23	—	T24-T25	—	6	—	0.42	19
T24	1	—	—	—	1	0.1	13
T25	—	—	—	5	—	0.38	19
T26	1	—	—	—	1	0.1	13
T27	—	T1-T25	—	110	—	2.97	38
TOTAL/um				110			
Gasto						178.2	lts/min



INSTALACIÓN SANITARIA

CAFETERIA

No de usuarios 40  
 lición de agua servida 100  
 lición de agua total 4000  
 Aportación 0.8

Gasto medio  $\frac{\text{aportación}}{\text{diario}}$   $\frac{3200}{86400}$  0.03703704

Gasto minimo  $\frac{\text{aportación}}{\text{gasto med dia}}$   $\frac{0.03703704}{0.5}$  0.01851852

$$M = \frac{14}{4 \sqrt[4]{P \text{ millar}}} = \frac{14}{4 \sqrt[4]{40000}} = \frac{14}{200}$$

$$M = \frac{14}{800}$$

$$M = 0.0175$$

Gasto maximo  $\frac{\text{gasto med dia}}{\text{instantaneo}} \times M$   
 $\frac{0.01851852}{1.0175}$  0.01884259

Gasto maximo gas. Max inst x coef. Prev  
 extraordinario  $0.01884259 \times 1.5$  0.02826389

Gasto pluvial  $\frac{\text{Sup de azoteax intensidad de lluvia}}{3600}$   
 $\frac{491.05 \times 274 \text{ mm}}{3600}$  37.3743611 lts/seg  
 Qt = 37.4113981 lts/seg  
 134547.7 lts/hora

ADMINISTRACIÓN

No de usuarios 14  
 Producción de agua servida 20  
 Producción de agua total 280

Gasto medio  $\frac{\text{aportación}}{\text{diario}}$  280  $\frac{280}{86400}$  0.00324074

Gasto mínimo  $\frac{\text{aportación}}{\text{diario}}$  0.5 0.00324074 0.00162037

$M = \frac{14}{4 \sqrt{P \text{ millar}}}$  4  $\frac{14}{14000}$  1 4  $\frac{14}{118,321596}$  1

$M = \frac{14}{473,286383}$  1

$M = 0.0295804$  1 1.0295804

Gasto máximo  $\frac{\text{aportación}}{\text{diario}}$  x M  
 instantáneo 0.00162037 1.0295804 0.0016683

Gasto máximo gas. Max inst x coef. Prev  
 extraordinario 0.0016683 1.5 0.00250245

Gasto pluvial  $\frac{\text{Sup de azotea} \times \text{intensidad de lluvia}}{3600}$

$\frac{139.4}{3600}$  274 mm  $\frac{10.6098889}{38195.6}$  lts/seg lts/hora Qt =  $\frac{10.6115093}{3600}$  lts/seg

FERIAS Y BODEGAS

No de usuarios  
 Producción de agua servida  
 Producción de agua total 6150

Gasto medio aportación 6150 0.07118056  
 diario 86400 86400

Gasto minimo gasto med dia 0.5 0.07118056 0.03559028

$$M = \frac{14}{4 \sqrt[4]{P \text{ millar}}} \quad 4 \quad \frac{14}{1000} \quad i \quad 4 \quad \frac{14}{31.6227766} \quad i$$

$$M = \frac{14}{126.491106} \quad i$$

$$M = 0.11067972 \quad i \quad \text{1.11067972}$$

Gasto maximo gasto med dia x M  
 instantaneo 0.03559028 1.11067972 0.0395294

Gasto maximo gas. Max inst x coef Prev  
 extraordinario 0.0395294 1.5 0.0592941

Gasto pluvial  $\frac{\text{Sup de azotea} \times \text{intensidad de lluvia}}{3600}$   
 613.09 274 mm 46.6629611 lts/seg  
 3600 167986.66 lts/hora Qt = 46.6985514 lts/seg

Qttotal (cafeteria +  
 bodegas-ferias 84.1099495 lts/seg

TRAMOS PARA DRENAJE A TANQUE SEPTICO (CAPTACIÓN)

No DE TRAM	UM	TRAMO ACUM	UM ACUM	TOTAL UM	DIAMETRO	VELOCIDAD
T1	—	—	—	—	50	0.57
T2	4	—	—	4	100	0.57
T3	17	T2	21	21	100	0.57
T4	2	T1-T3	23	23	100	0.57
T5	—	T1-T4	23	23	100	0.57
T6	2	T1-T5	—	—	100	0.57
T7	—	T1-T6	23	23	100	0.57
T8	—	T1-T7	23	23	150	0.57
T9	—	T1-T8	23	23	150	0.57
T10	—	T1-T9	23	23	150	0.57
T11	—	T1-T10	23	23	150	0.57
T12	—	T1-T11	23	23	150	0.57
T13	—	T1-T12	23	23	150	0.57
T14	—	T1-T13	23	23	150	0.57
T15	—	T1-T14	23	23	150	0.57
T16	—	—	—	—	100	0.57
T17	2	T16	—	—	100	0.57
T18	—	—	—	—	100	0.57
T19	—	—	—	—	100	0.57
T20	2	T16,T19	4	4	100	0.57
T21	—	—	—	—	100	0.57
T22	2	T16-T21	6	6	100	0.57
T23	2	T16-T22	8	8	100	0.57
T24	47	—	—	—	150	0.57
T25	—	T19-T24	55	55	150	0.57
T26	—	T1-T25	88	88	150	0.57
T27	—	T1-T26	88	88	150	0.57
			TOTAL	88		

TRAMOS PARA DRENAJE A LA RED MUNICIPAL

No DE TRAM	UM	TRAMO ACUM	UM ACUM	TOTAL UM	DIAMETRO	VELOCIDAD
T1	—	T2-T12	23	28	150	0.57
T2	—	T3-T8	5	5	150	0.57
T3	5	—	—	5	150	0.57
T4	—	T5-T6	—	0	150	0.57
T5	—	T6	—	0	150	0.57
T6	—	—	—	0	150	0.57
T7	—	T10-T21	23	23	150	0.57
T8	—	T11 Y T-12	23	23	150	0.57
T9	—	T12	23	23	150	0.57
T10	23	—	—	23	150	0.57
			TOTAL	23		

CALCULO DE TANQUE SEPTICO (DISA)

CODIGO	No/PERS	PRECIO	DIAMETROS		LOG. UTIL (m)	PESOR/PAR	PESO(kg)	CAP/LTS/DIA
			EXTERNO	EXTRENO				
STC 150P	150 +	44,240.00	2.44	2.9	2	229	12	9000

CALCULO DE CISTERNA DE AGUAS SERVIDAS  
POR M2 AREAS VERDES

5 lts/m2/día 592 m2

CISTERNA

2960 lts

INSTALACIÓN ELECTRICA

Administracion	CARGAS							TOTAL
	No CIRCUITO	LAMPARAS	LAM EMERG	ARBOTANTE	CONTACTO	REFLECTORES	POSTES	
	C1	9	0	4	4	0	0	0
	C2	6	3	2	6	0	0	0
	C3	10	4	2	3	2	0	0
	C4	4	2	5	6	0	0	0
	C5	2	1	2	2	0	10	0
	C6	0	0	4	0	0	7	0
	C7	8	1	1	3	0	0	0
	C8	8	1	1	3	0	0	0
								0
cafeteria	CARGAS							TOTAL
	No CIRCUITO	LAMPARAS	LAM EMERG	ARBOTANTE	CONTACTO	REFLECTORES	POSTES	
	C9	8	0	6	3	0	0	0
	C10	11	2	0	6	0	0	0
	C11	16	0	0	4	0	0	0
	C12	11	0	3	5	0	0	0
	C13	14	1	3	5	0	0	0
	C14	0	0	18	0	0	0	0
	C15	0	0	8	0	0	0	0
								0
bodegas y baños exteriores	CARGAS							TOTAL
	No CIRCUITO	LAMPARAS	LAM EMERG	ARBOTANTE	CONTACTO	REFLECTORES	POSTES	
	C16	12	1	3	2	0	0	0
	C17	15	1	3	2	0	0	0
	C18	0	0	0	0	0	14	0
	C19	9	0	0	3	0	0	0
	C20	5	1	8	1	2	0	0
	C21	0	0	10	0	0	6	0
	C22	0	0	9	0	4	0	0
								0

Desbalanceo entre fases

$$\frac{\text{CARGA MAYOR} - \text{MARGA MENOR}}{\text{CARGA MENOR}} \times 100 = \frac{10940 - 10775}{10775} \times 100 = 0.0153132 \times 100 = 1.531323 < A 5\%$$

$$\frac{165 - 100}{10775} = 0.75$$

Calculo por corriente

$$I = \frac{w}{\sqrt{3} \cdot 2En(\cos \theta)}$$

$$I = \frac{0}{1.732 \cdot 440 \cdot 0.85} = \frac{21715}{647.768} = 33.52280446 \text{ cable No 8 THW}$$

$$I_c = I(F_u)$$

$$I_c = 49.701436$$

$$I_c = 37.276077$$

Calculo por caída de tensión

$$S = \frac{2L(I_c)}{En(e\%)}$$

$$S = \frac{2(25) \cdot 37.276077}{127.5 \cdot 1}$$

$$S = \frac{50 \cdot 37.276077}{127.5}$$

$$S = 14.61807 \text{ cable No 4}$$

Administración

Desvalanceo entre fases

$$\frac{\text{CARGA MAYOR} - \text{MARGA MENOR}}{\text{CARGA MENOR}} \times 100 = \frac{1630 - 1035}{1035} \times 100 = 5.79662$$

$$\frac{595}{16130} \times 100 = 3.688779 < A 5\%$$

Calculo por corriente

$$I = \frac{w}{\sqrt{3} \cdot 2En(\text{Cos } \theta)}$$

$$I = \frac{10940}{1.732 \cdot 440 \cdot 0.85} = 16.88876264$$

I= 16.88876264 cable No 14 TW

$$I_c = I(F_u)$$

$$I_c = 16.888763 \cdot 0.75$$

$$I_c = 12.666572$$

Calculo por caída de tensión

$$S = \frac{2L(I_c)}{En(e\%)}$$

$$S = \frac{2(25) \cdot 12.666572}{127.5} = 1$$

$$S = \frac{50 \cdot 12.666572}{127.5}$$

$$S = \frac{633.3286}{127.5}$$

$$S = 4.967283 \text{ cable No 10}$$



Cafeteria

Desvalanceo entre faces

$$\frac{\text{CARGA MAYOR} - \text{MARGA MENOR}}{\text{CARGA MENOR}} \times 100 = \frac{1865 - 1435}{1435} \times 100 = 29.62\%$$

$$\frac{430}{16130} \times 100 = 2.66584\% < A 5\%$$

Calculo por corriente

$$I = \frac{w}{\sqrt{3} \cdot 2En(\text{Cos } \theta)}$$

$$I = \frac{0}{1.732 \cdot 440 \cdot 0.85} = 0$$

$$I = \frac{0}{647.768} = 0$$

I = 0 cable No 12 TW

$$I_c = I(FU)$$

$$I_c = 0 \cdot 0.75 = 0$$

$$I_c = 0$$

Calculo por caída de tensión

$$S = \frac{2L(I_c)}{En(e\%)}$$

$$S = \frac{2(25) \cdot 0}{127.5 \cdot 1} = 0$$

$$S = \frac{50 \cdot 0}{127.5} = 0$$

$$S = \frac{0}{127.5} = 0$$

$$S = 0 \text{ cable No 10}$$

Bodegas y Ferias

Desvalanceo entre faces

$$\frac{\text{CARGA MAYOR} - \text{MARGA MENOR}}{\text{CARGA MENOR}} \times 100 = \frac{1795 - 1370}{1370} \times 100 = 30.66\%$$

$$\frac{425}{16130} \times 100 = 2.634842\% < A 5\%$$

Calculo por corriente

$$I = \frac{w}{\sqrt{3} \cdot 2En(\text{Cos } \theta)}$$

$$I = \frac{0}{1.732 \cdot 440 \cdot 0.85} = 0$$

$$I = \frac{0}{647.768} = 0$$

I = 0 cable No 12 TW

$$I_c = I(F_u)$$

$$I_c = 0 \cdot 0.75 = 0$$

Calculo por caída de tensión

$$S = \frac{2L(I_c)}{En(e\%)}$$

$$S = \frac{2(25) \cdot 0}{127.5 \cdot 1} = 0$$

$$S = \frac{50 \cdot 0}{127.5} = 0$$

$$S = \frac{0}{127.5} = 0$$

S = 0 cable No 1CTW

### INSTALACIÓN DE GAS

Tipo de construcción: Cafeteria  
 Instalación tipo "C" tipo comercial

Aparatos de consumo: E4QHC+2Parillas+2parrillas

Consumo	
E4QHC	0.65 m3/h
Parrillas 2 quemadores	0.124 m3/h
Parrillas 2 quemadores	0.124 m3/h
ConS Total=	0.898 m3/h

Resipiente: Tanque estacionario ARMEBE de 300lts  
 Regulador para resipiente: 3001 de la misma marca del tanque

Calculo de Tr:  $h=C2 \times l \times f$        $F=0.980$

A-B	h= 0.806404	1.2	0.98
	h= 0.9483311		
A-C	h= 0.599076	0.7	0.98
	h= 0.41096614		
C-D	h= 0.4225	0.5	0.98
	h= 0.207025		
C-E	h= 0.015376	0.6	0.98
	h= 0.00904109		

TRAMO	% DE CAIDA
A-B	0.9483311
A-C	0.41096614
C-D	0.207025
C-E	0.00904109
Total=	<b>1.57536333</b>

Proyecto

Gráfico

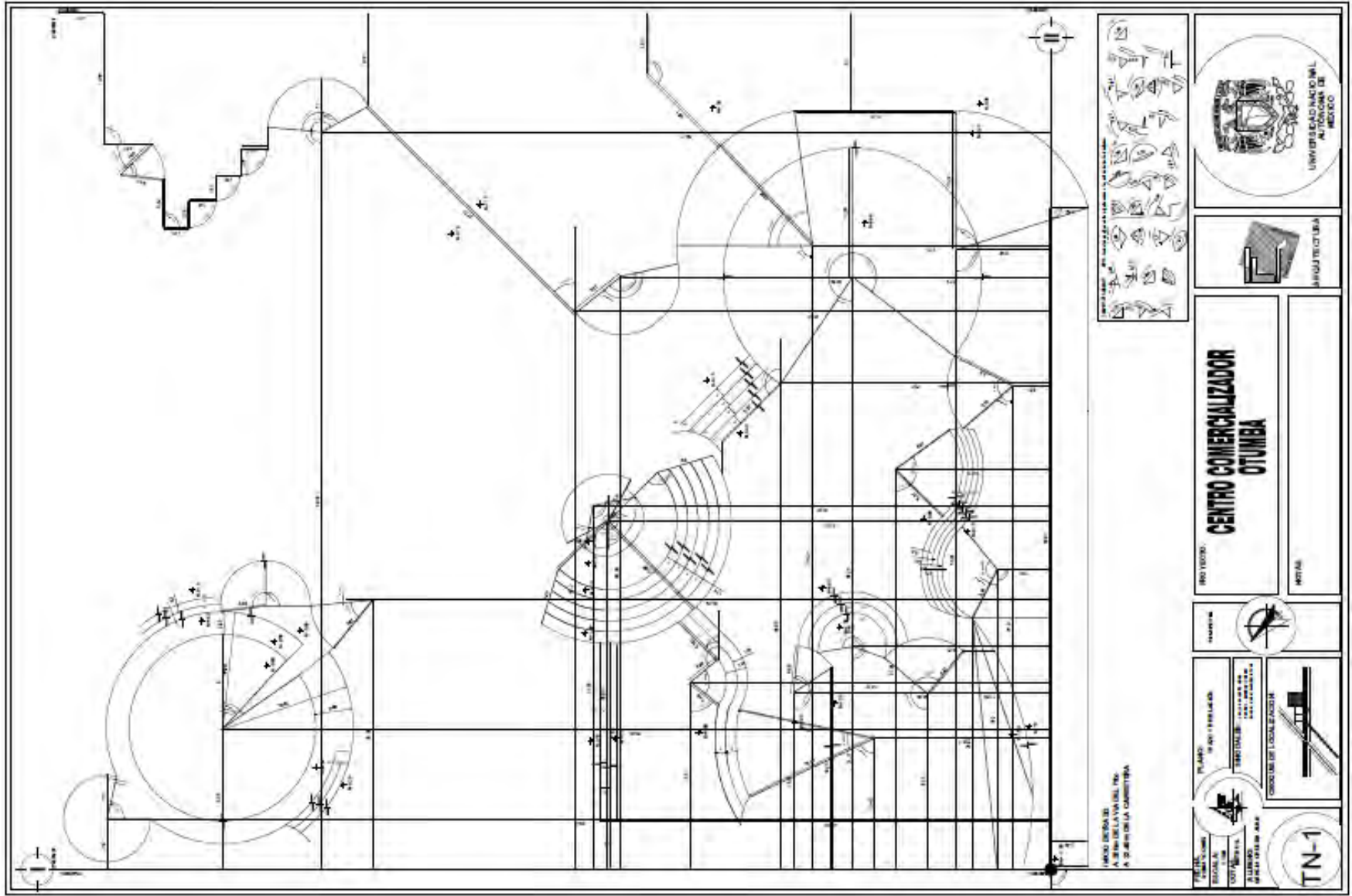
PLANOS

# TOPOGRÁFICOS.

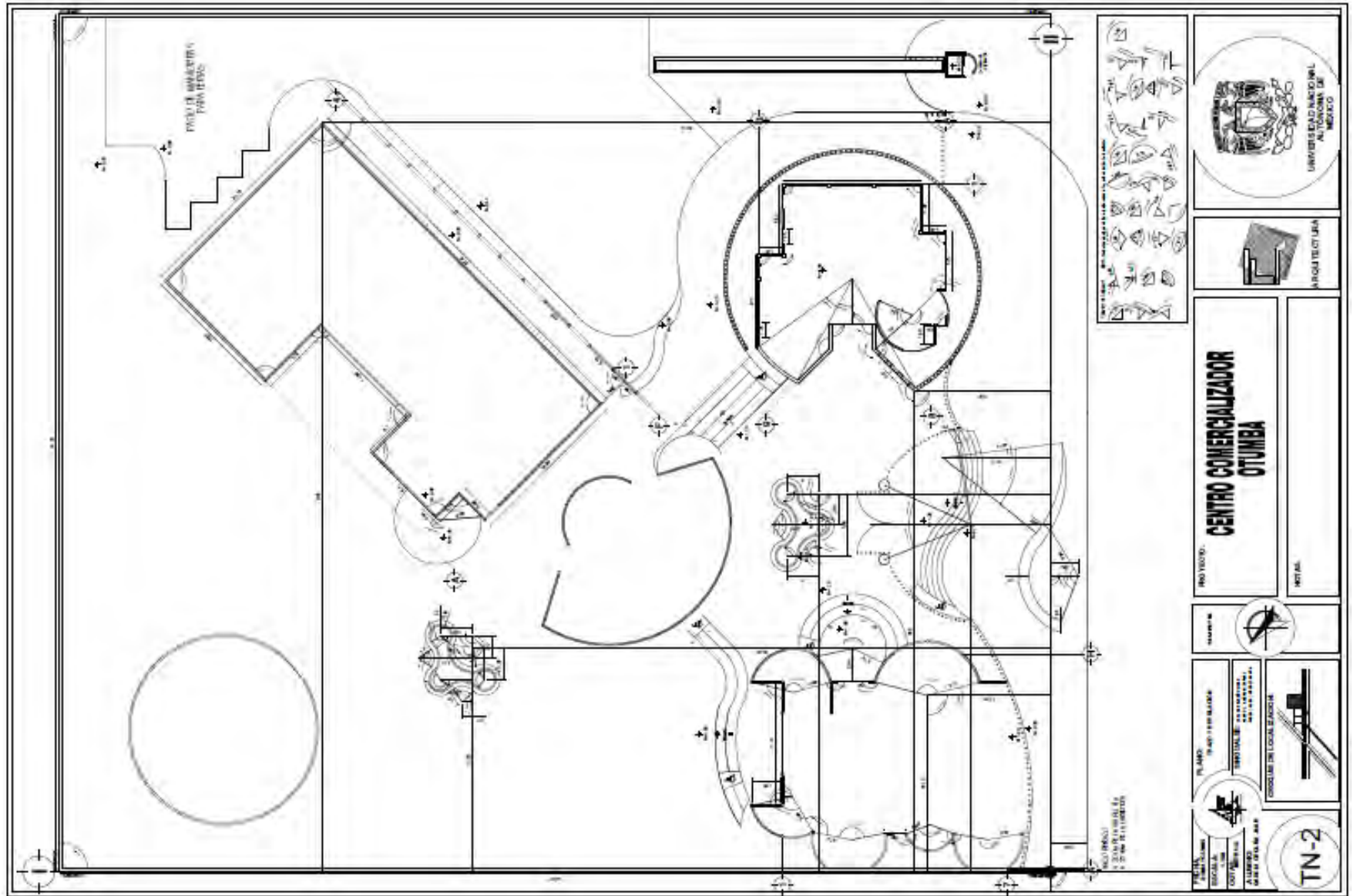


# PLANOS

TRAZO Y NIVELACIÓN.







**CENTRO COMERCIALIZADOR OTUMBA**

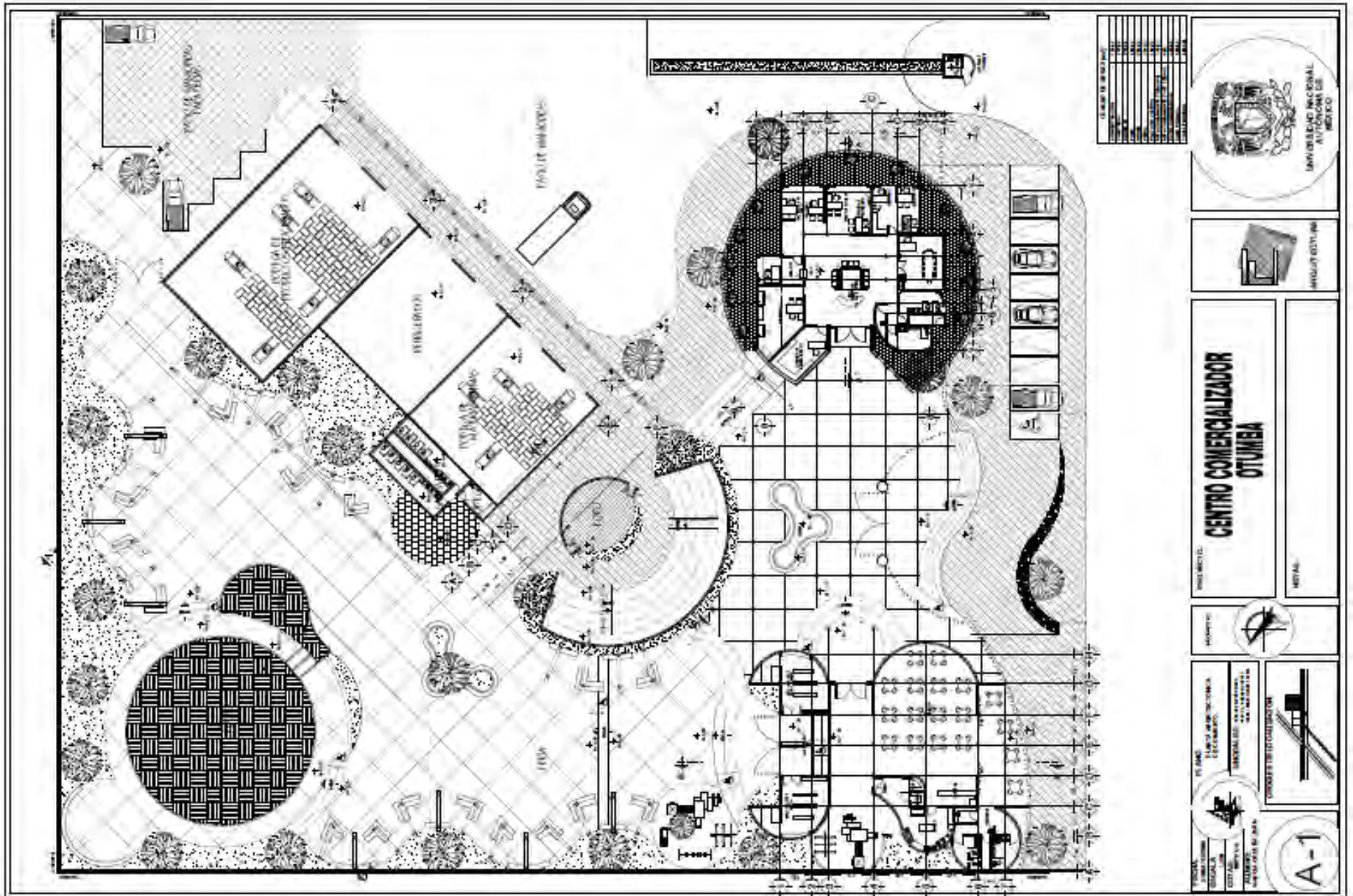


PLANO: 10-407-100-0000  
 TITULO: 10-407-100-0000  
 PROYECTO LOCALIZACION

**TN-2**

# PLANOS

## ARQUITECTONICOS.



CLASIFICACION	AREA	VALOR	TOTAL
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			
37			
38			
39			
40			
41			
42			
43			
44			
45			
46			
47			
48			
49			
50			



**CENTRO COMERCIALIZADOR OTUMBA**

PROYECTO: CENTRO COMERCIALIZADOR OTUMBA

PROYECTISTA: [Name]

FECHA: [Date]

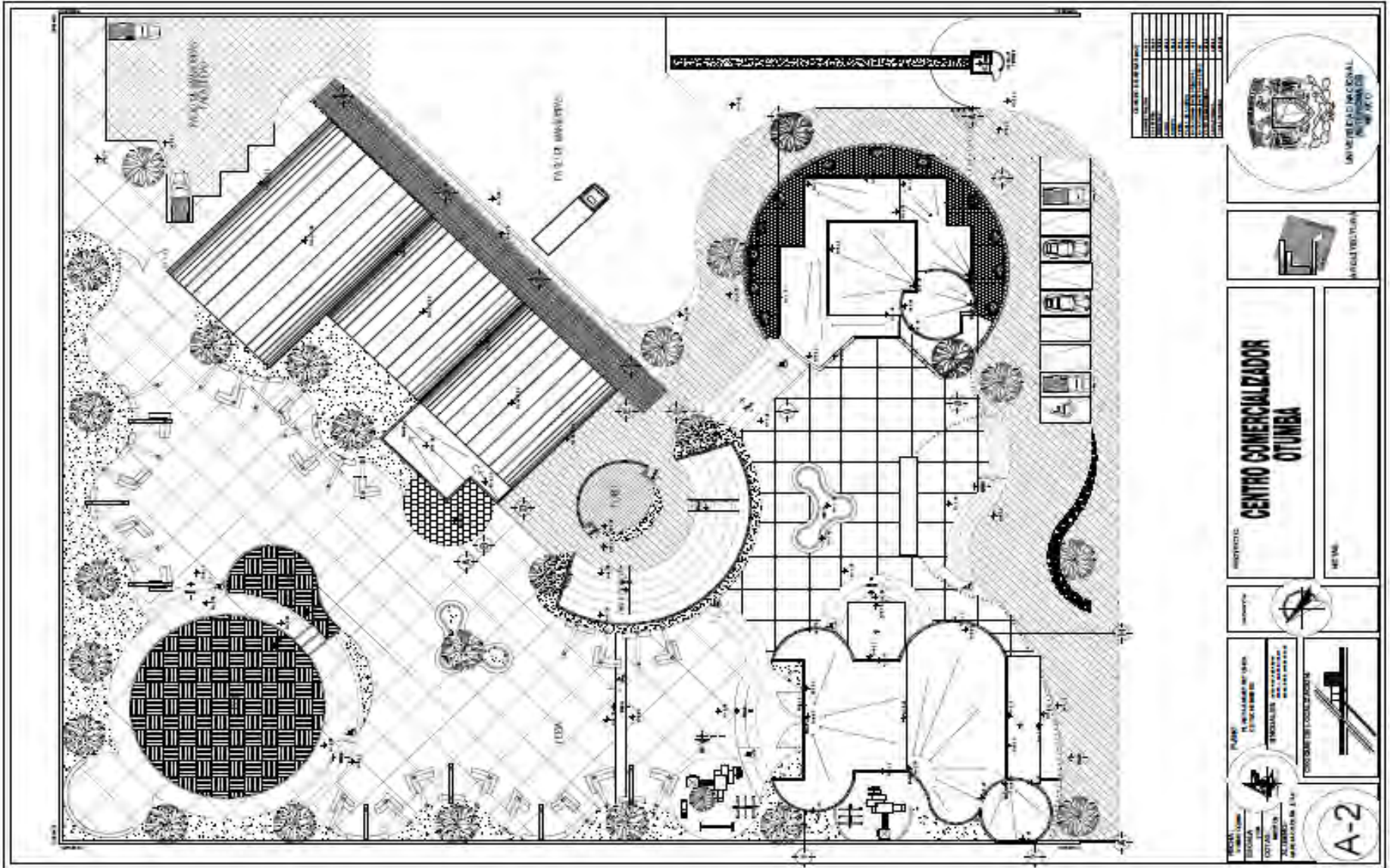


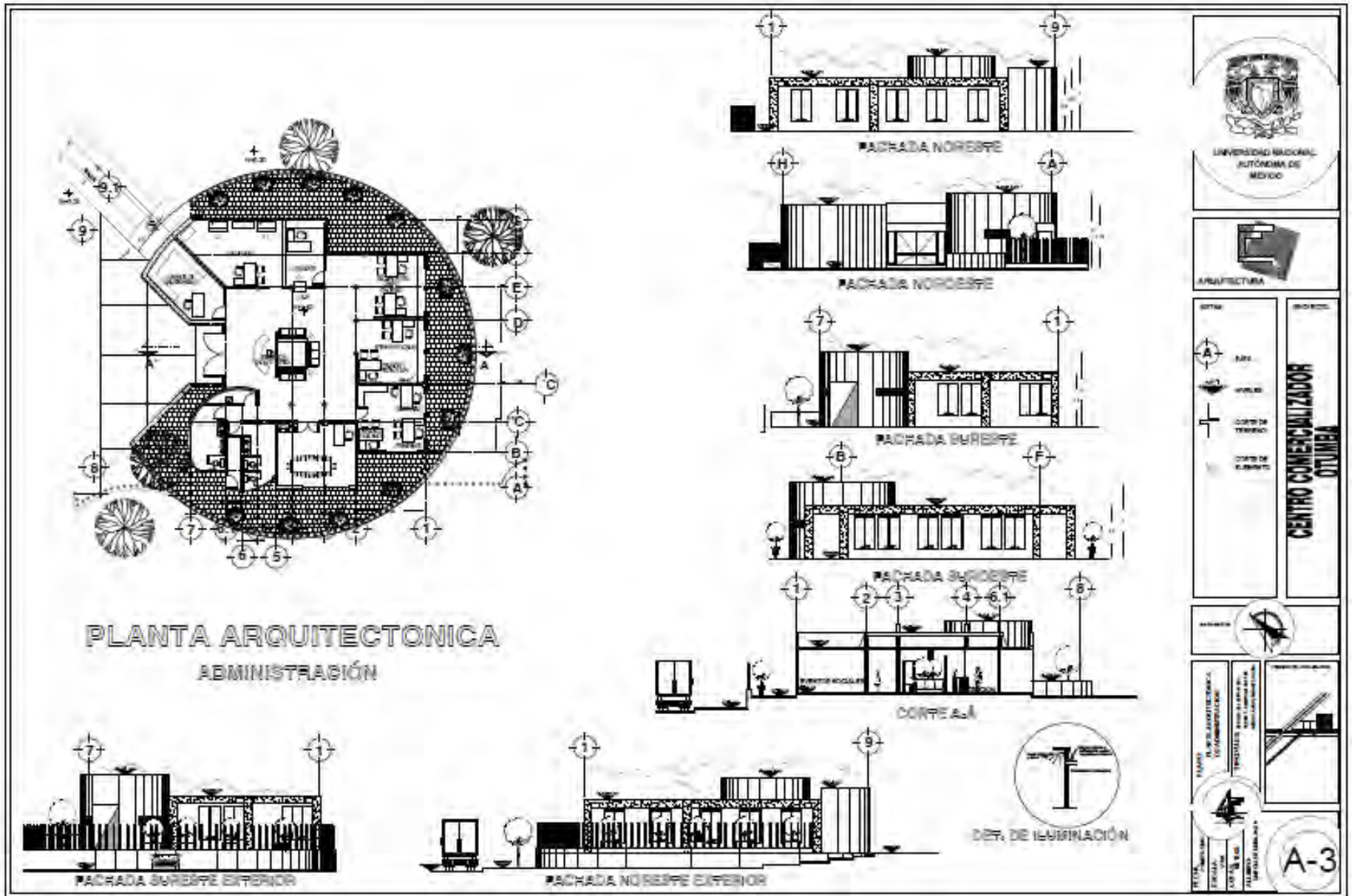
**A-1**

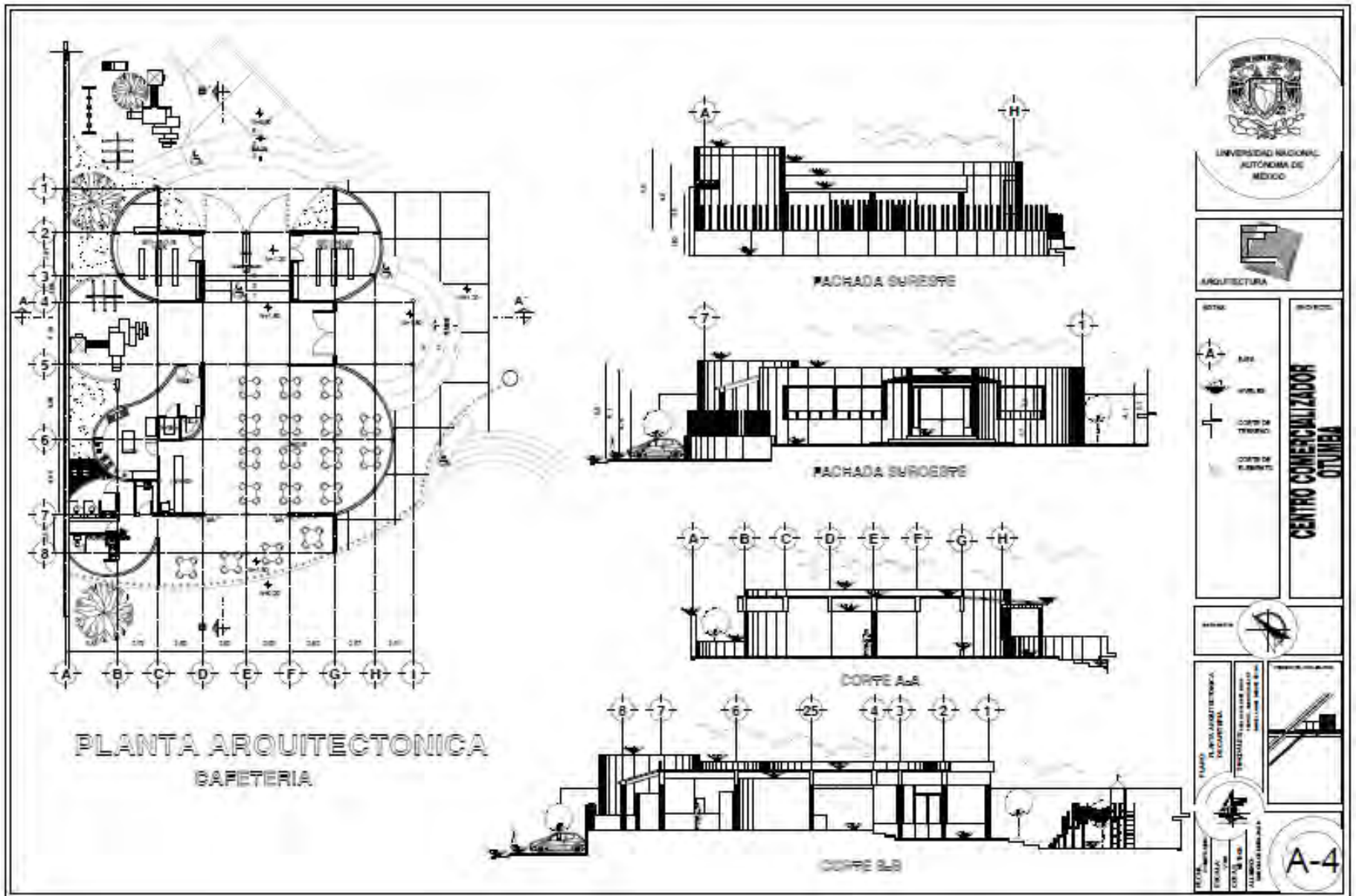
PROYECTO DE RECONSTRUCCION DEL CENTRO COMERCIALIZADOR OTUMBA

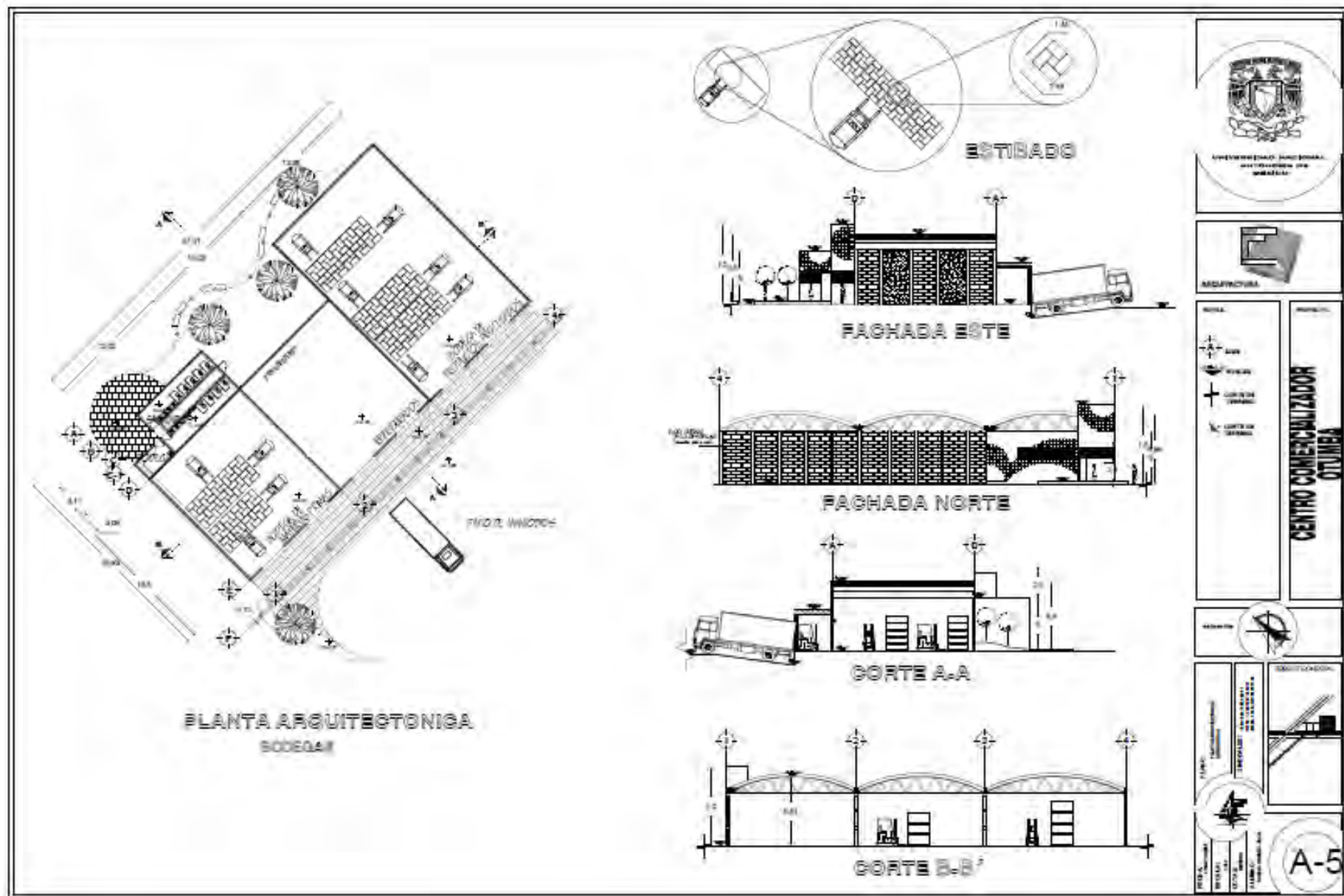
PROYECTISTA: [Name]

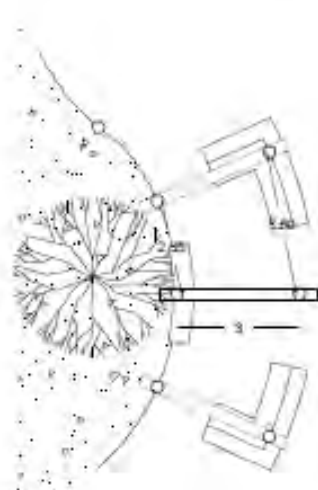
FECHA: [Date]



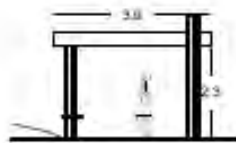




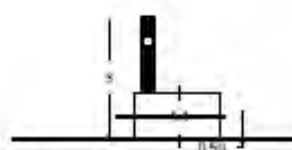




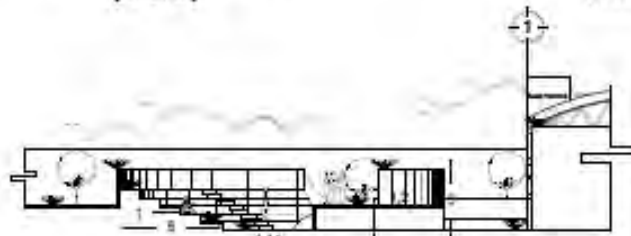
PLANTA DE FERIA  
(médula)



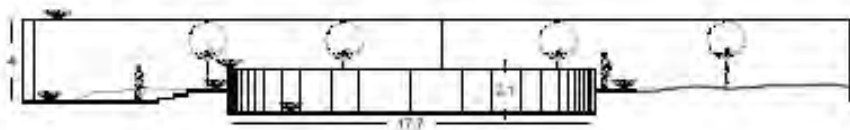
ALZADO DE PUERTO  
(lateral)



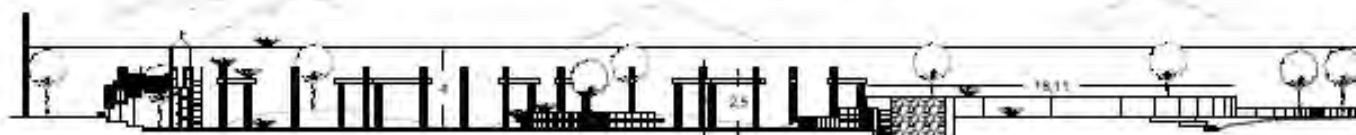
ALZADO DE PUERTO  
(frontal)



CORTE E-B FORO



CORTE A-A ROBLE.



CORTE LONGITUDINAL FERIAS



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
MÉXICO



ARQUITECTURA

NOTA:



SEÑAL



NIVEL



CORTE DE TERRENO



CORTE DE ELEVACION

CENTRO COMERCIALIZADOR  
OTUMBA



FECHA: 15/05/2018  
ELEVADO: J. GARCÍA  
CORRECCIÓN: J. GARCÍA  
AUTORIZADO: J. GARCÍA

ESCALA: 1/50



A-6





NOTAS:

- 1. A: ALTO
- 2. B: BARRIO
- 3. C: CORTA DE TRÁFICO
- 4. D: CORTA DE PLANTAS

PROYECTO:

**CENTRO COMERCIALIZADOR OTUNUBA**



PROYECTO: Centro Comercializador Otunuba

UBICACIÓN: Zona 1, San Carlos, Guatemala

PROYECTISTA: [Logo]

FECHA: [Date]

ESCALA: [Scale]

CONTENIDO: [Content]

ALTERNATIVAS: [Alternatives]

PROYECTO: Centro Comercializador Otunuba

UBICACIÓN: Zona 1, San Carlos, Guatemala

PROYECTISTA: [Logo]

FECHA: [Date]

ESCALA: [Scale]

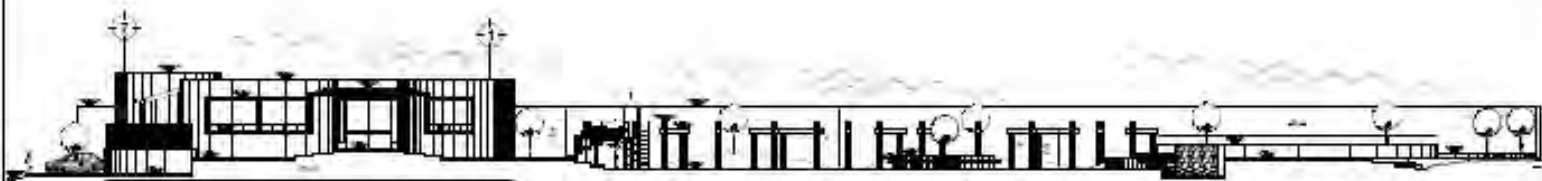
CONTENIDO: [Content]

ALTERNATIVAS: [Alternatives]

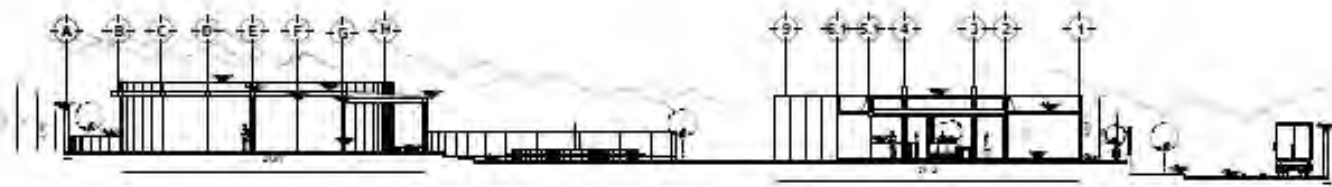
**A-7**



FACHADA PRINCIPAL



CORTE LONGITUDINAL LON 1-LON 1.1

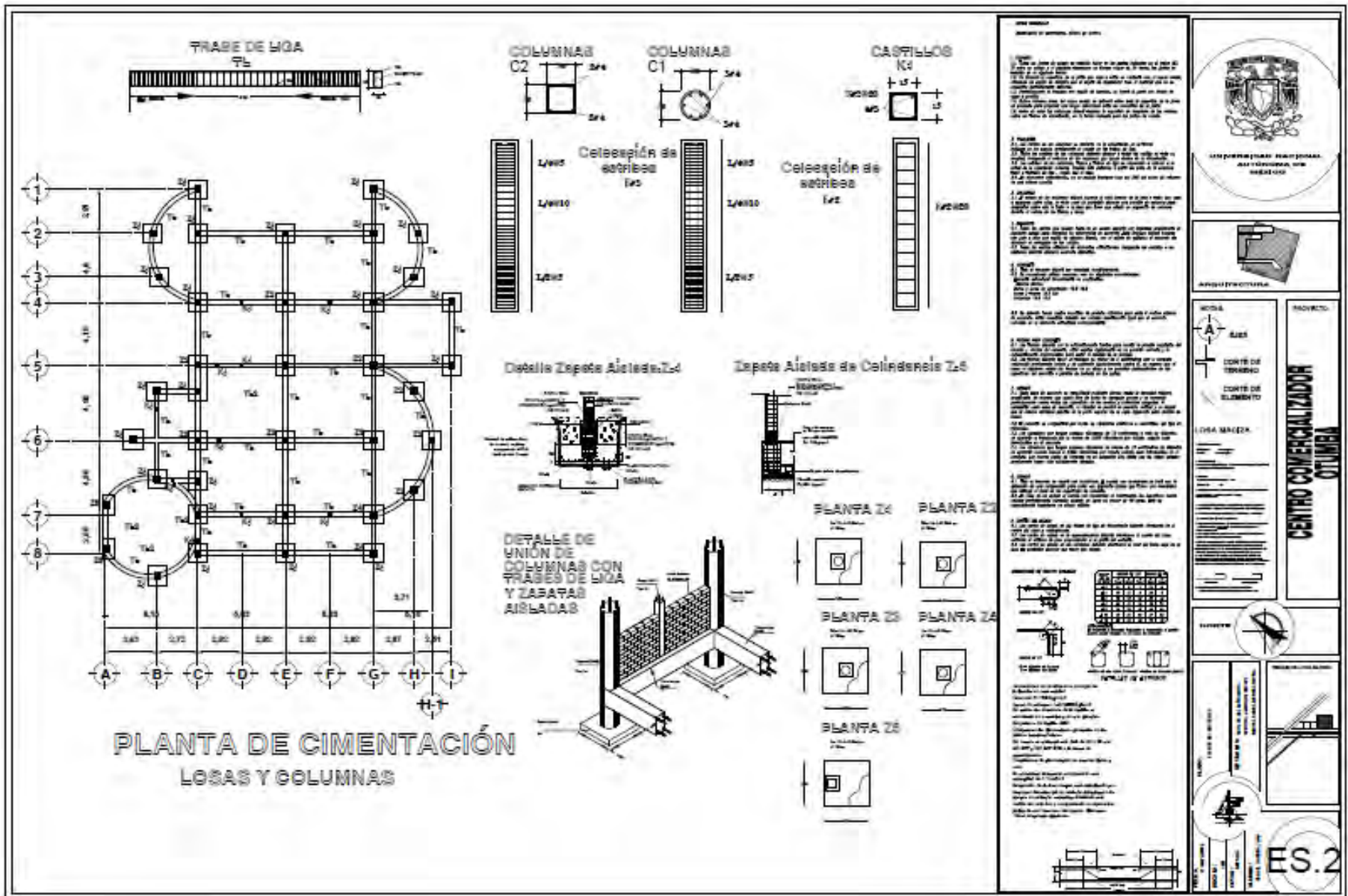


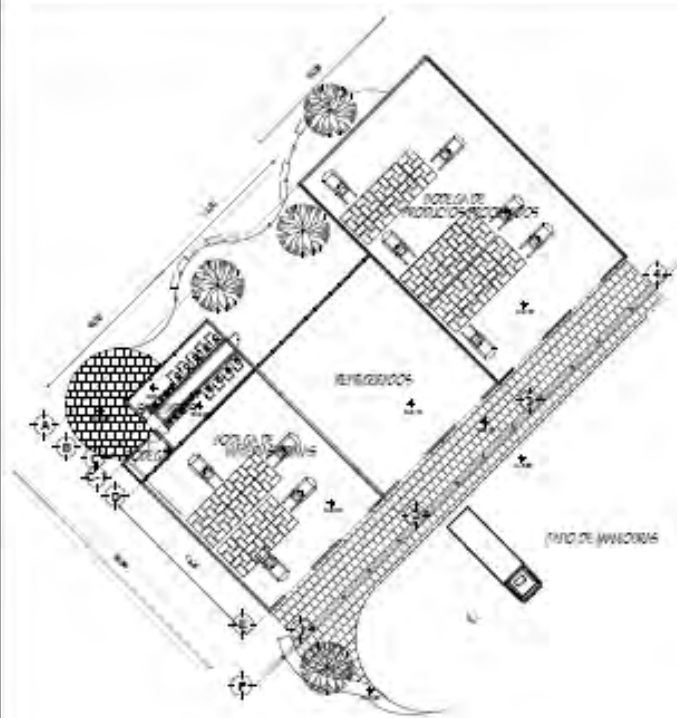
CORTE TRANSVERSAL LON 1-LON 1.1

# PLANOS

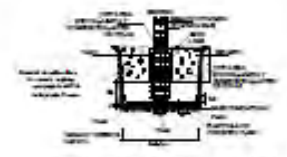
## ESTRUCTURALES.



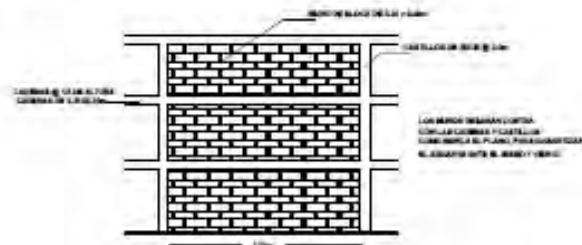




**PLANTA ARQUITECTONICA**  
ADMINISTRACIÓN



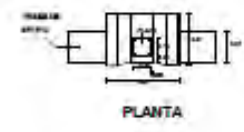
**DETALLE DE ZAPATA AISLADA**



**DETALLE DE MUROS**

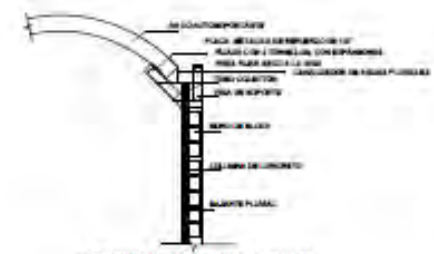


**ALZADO**

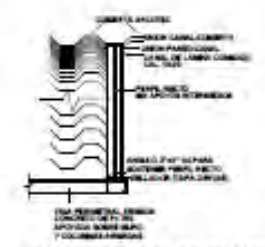


**PLANTA**

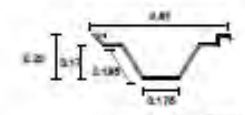
**FIJACIÓN DE ARCO EN ESTRUCTURA DE CONCRETO**



**DETALLE DE BAJANTE PLUVIAL Y UNIÓN CON MUROS**



**FIJACIÓN DE ARCO SOBRE MUROS VISTA FRONTAL**



**PERFIL DE CUBIERTA SECCION MC240**

CLASE (M2)	TIPO	SECCION	AREA	VAL. %	CALIBRE
13.00	ARMADURA	REC-240	0.00	0%	30
13.00	ARMADURA	REC-240	0.00	0%	30

**CENTRO COMERCIALIZADOR**  
**OTUBA**

**GENERAL**

ESCALA: 1:50

**PROYECTO**

UBICACIÓN DEL PROYECTO

**PLANO**

PLANO DE ALZADO Y PLANTA

PLANO DE SECCIONES

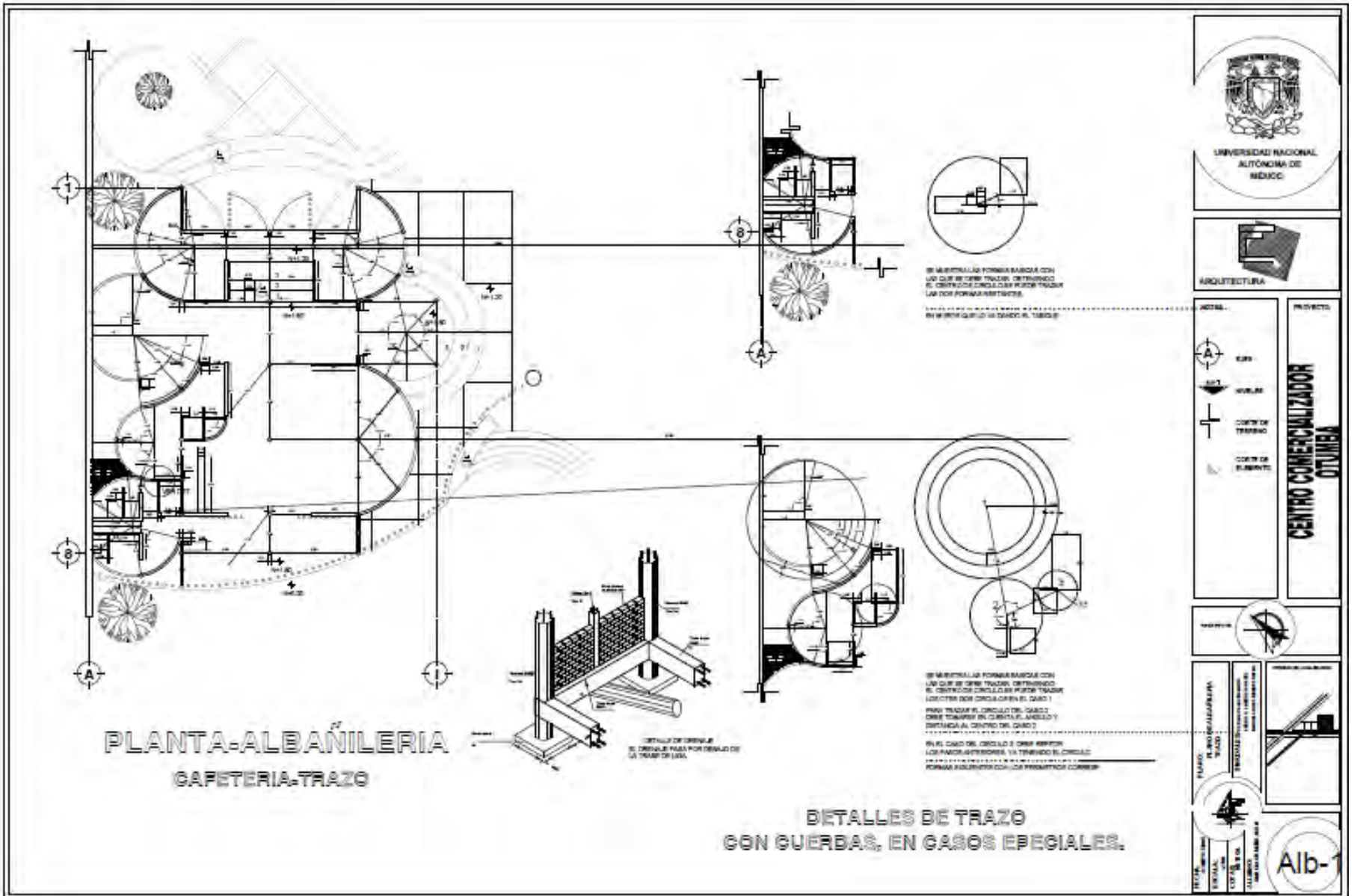
PLANO DE DETALLES

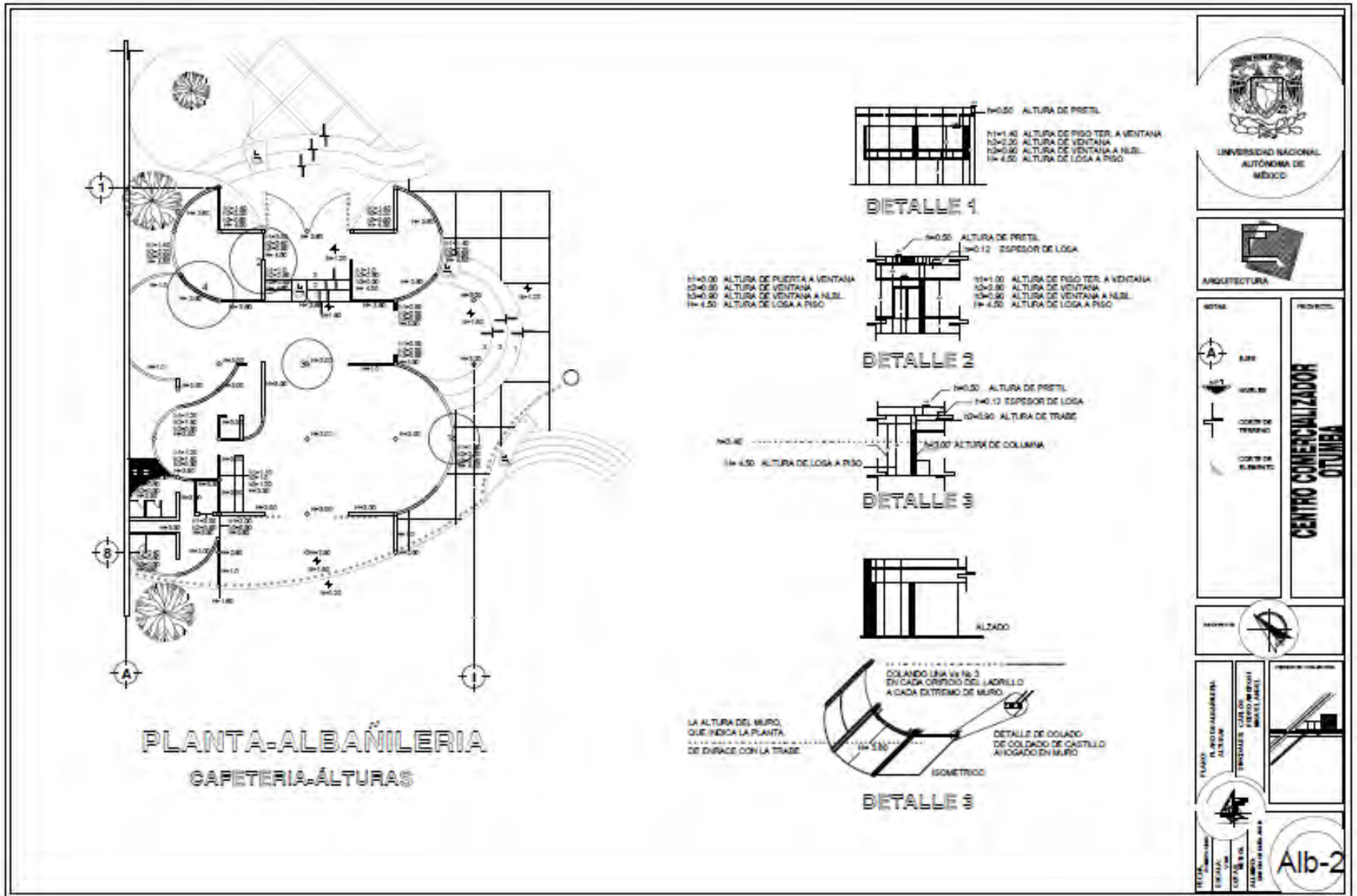
**OTUBA**

**Es-3**

# PLANOS

## ALBAÑILERIA.



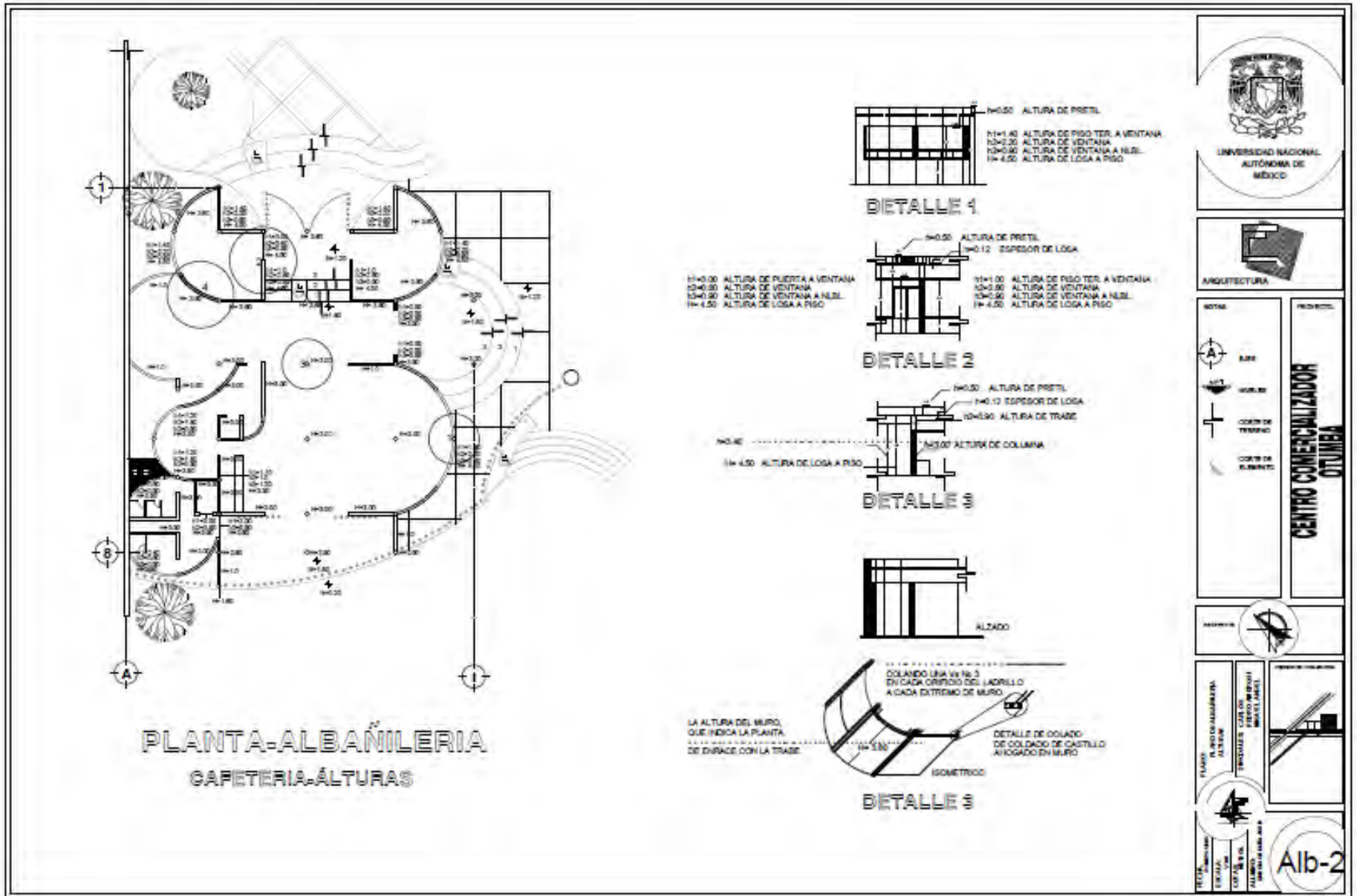




# PLANOS

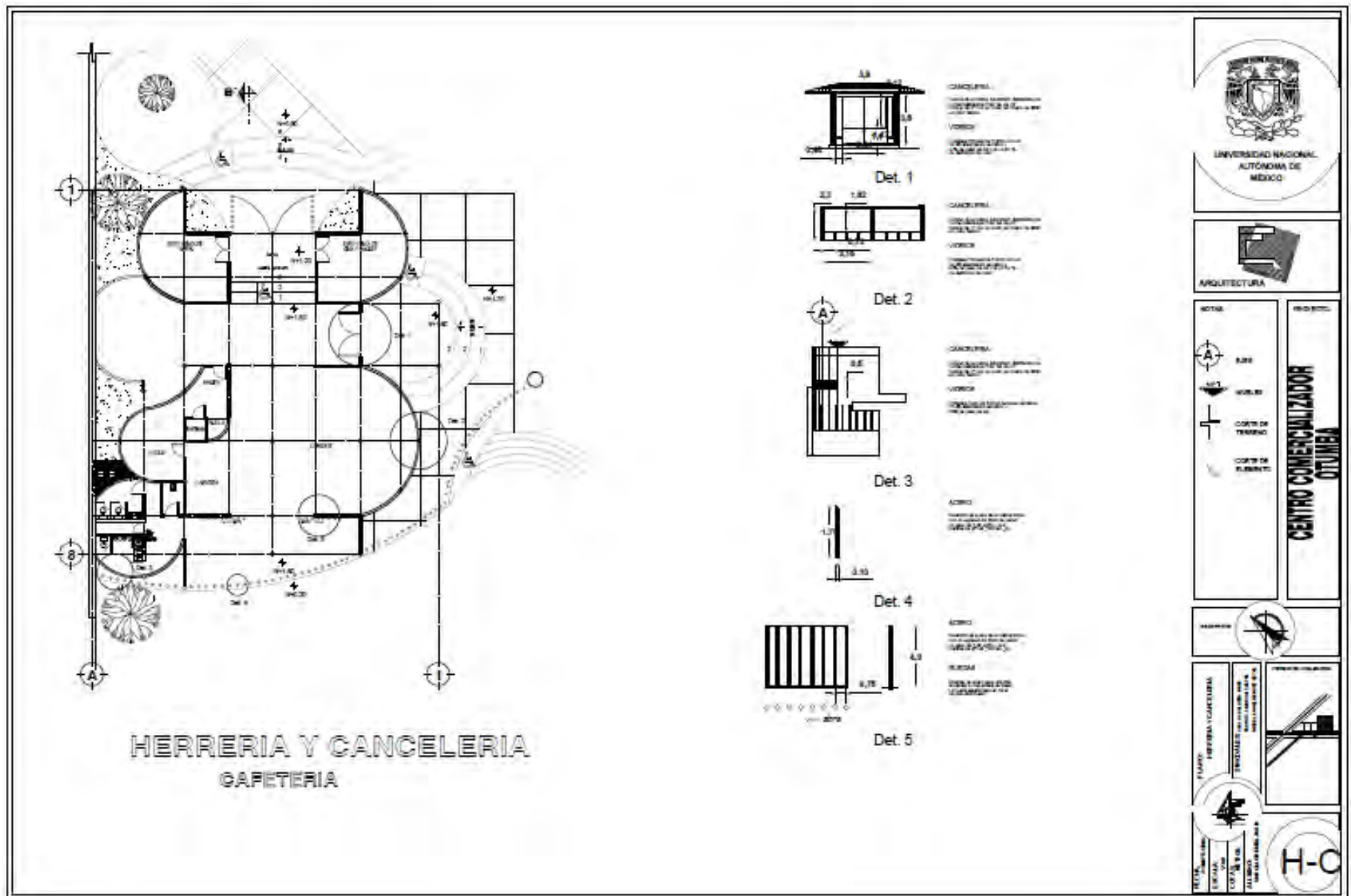
## ACABADOS.





# PLANOS

## HERRERIA Y CANCELERIA



# PLANOS

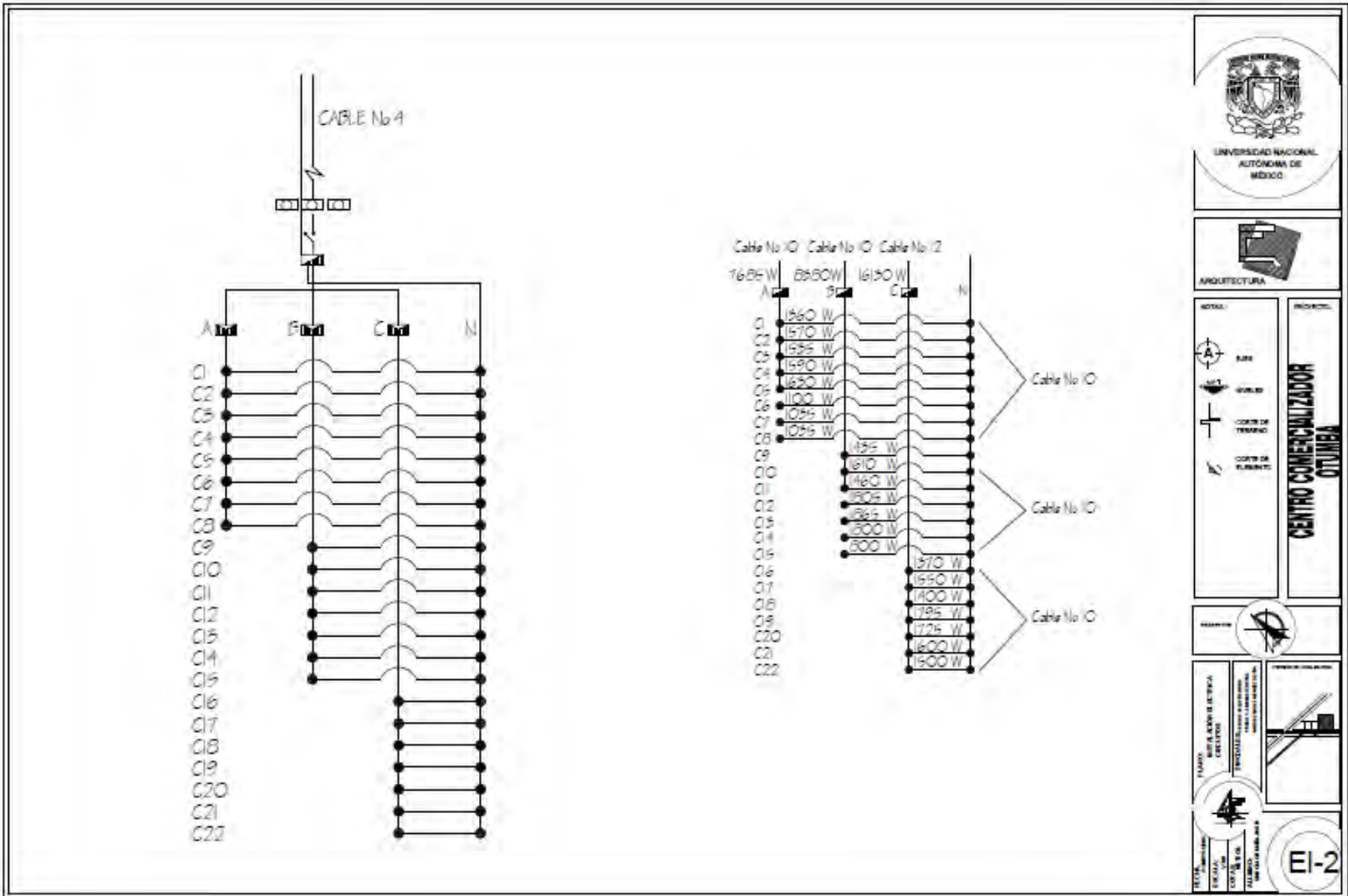
## INSTALACIONES

# PLANOS

# ELECTRICOS

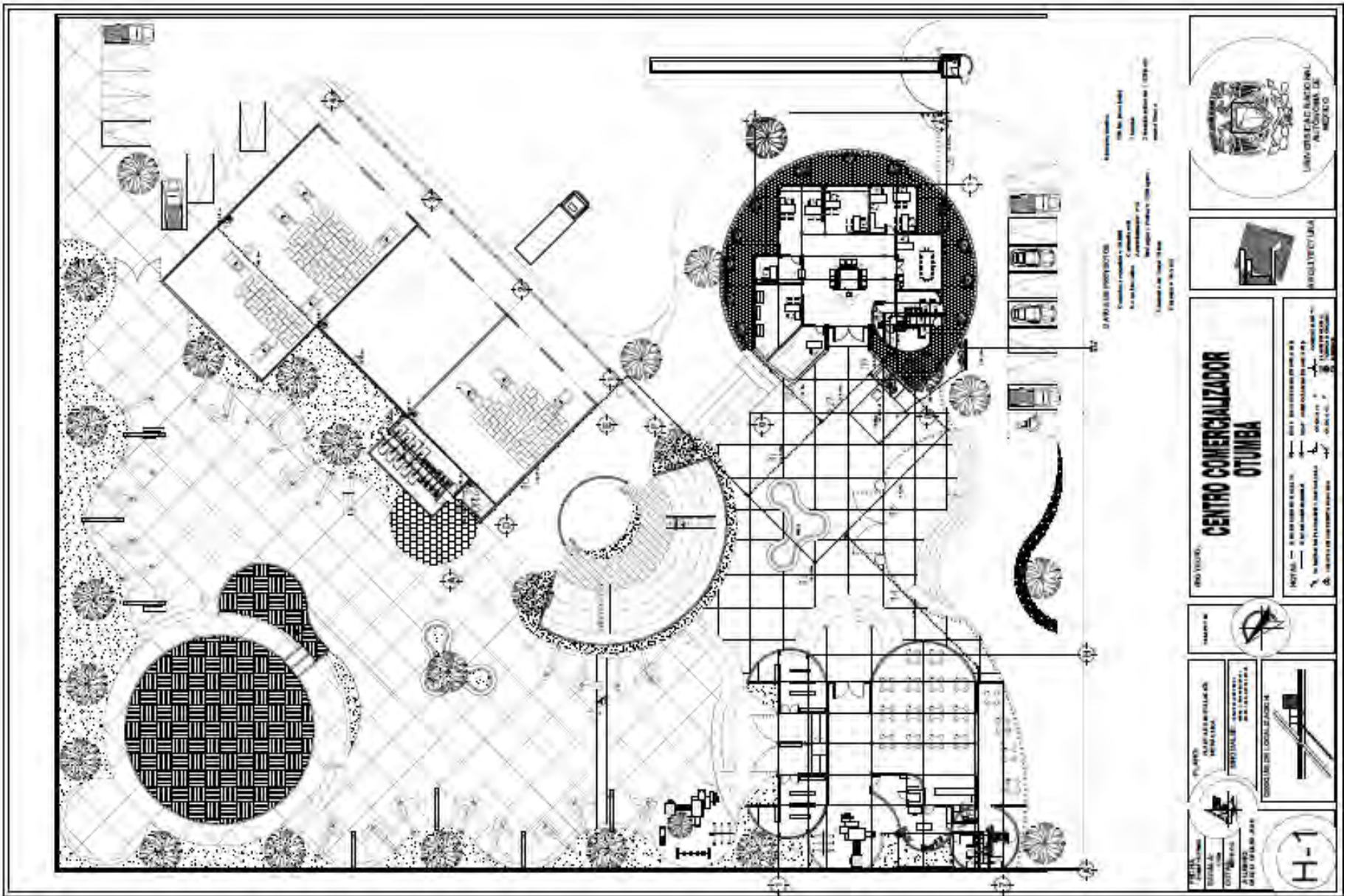






# PLANOS

# HIDRÁULICOS



**CENTRO COMERCIALIZADOR OTUMBA**

PROYECTO DE ARQUITECTURA

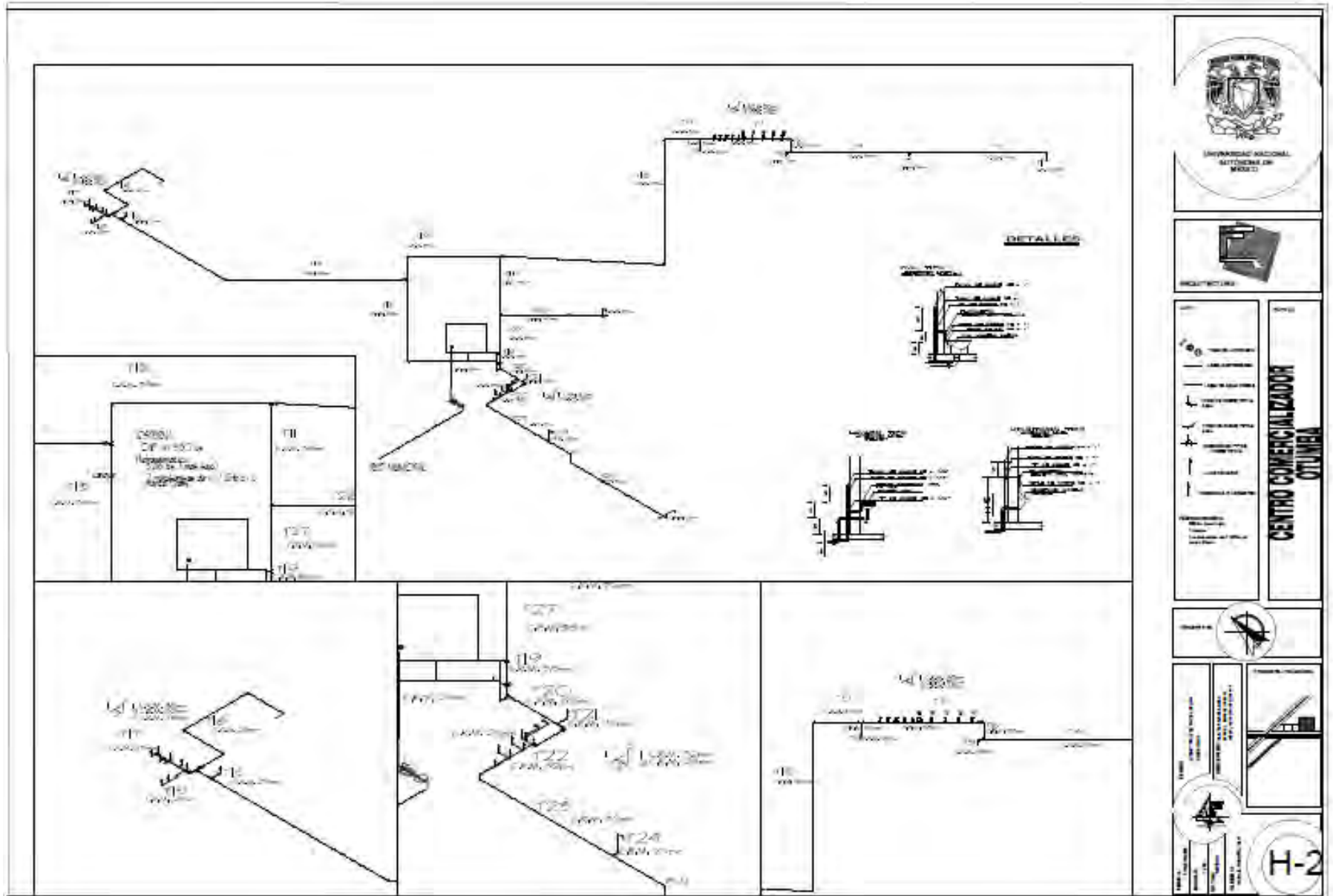
ESTUDIO DE ORDENAMIENTO URBANO

ESTUDIO DE ORDENAMIENTO URBANO

ESTUDIO DE ORDENAMIENTO URBANO

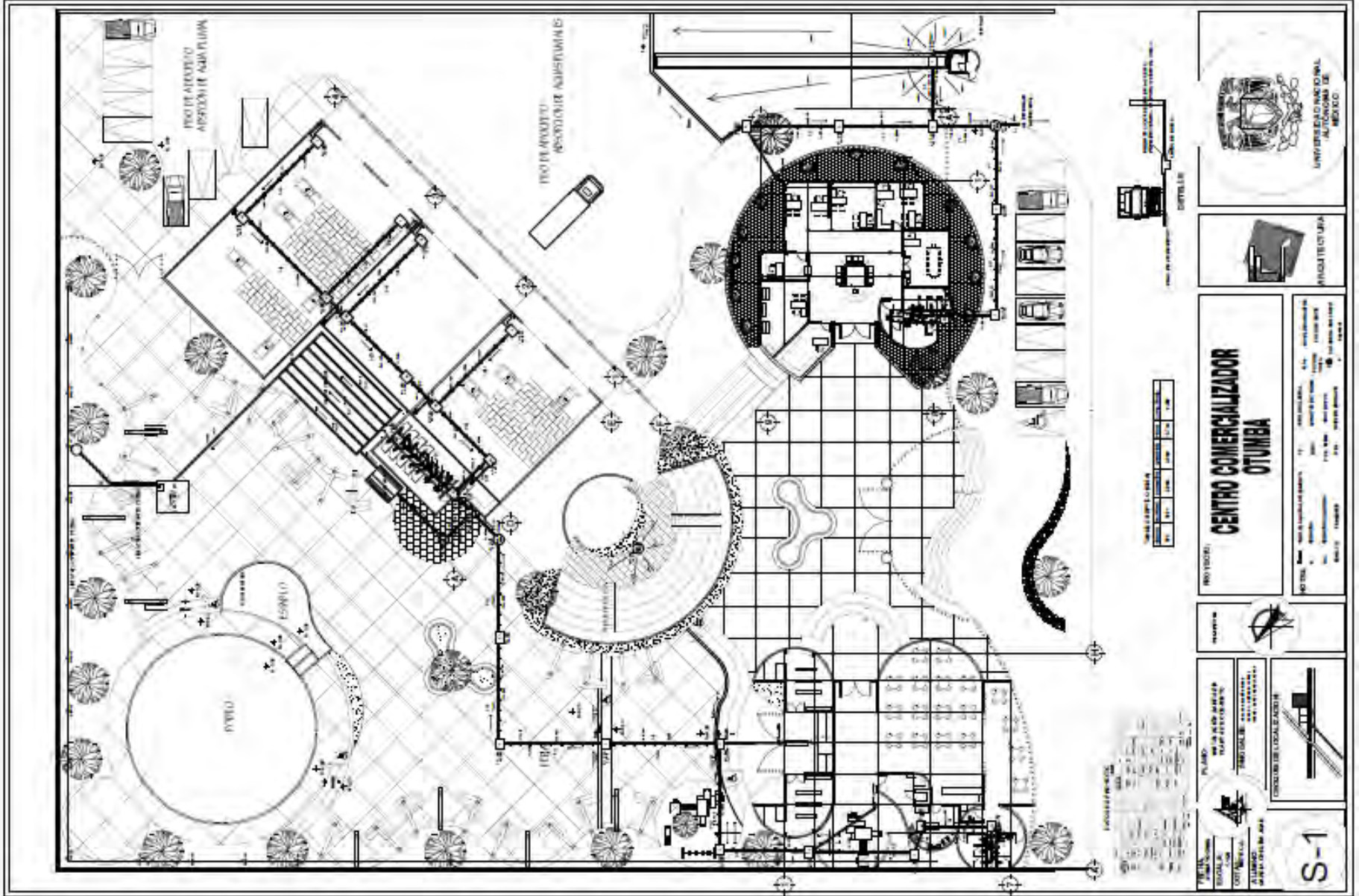
ESTUDIO DE ORDENAMIENTO URBANO

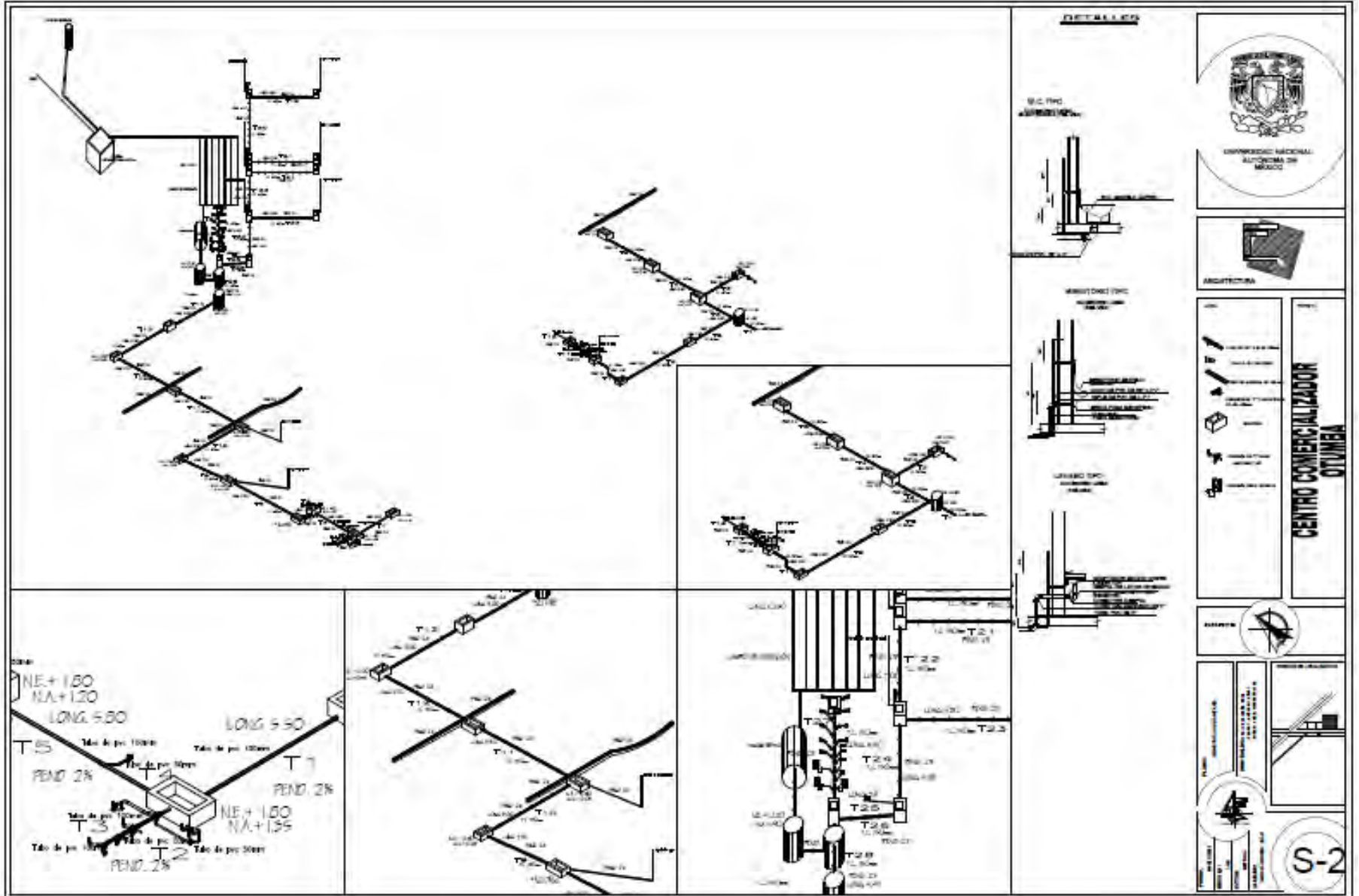




# PLANOS

# SANITARIOS

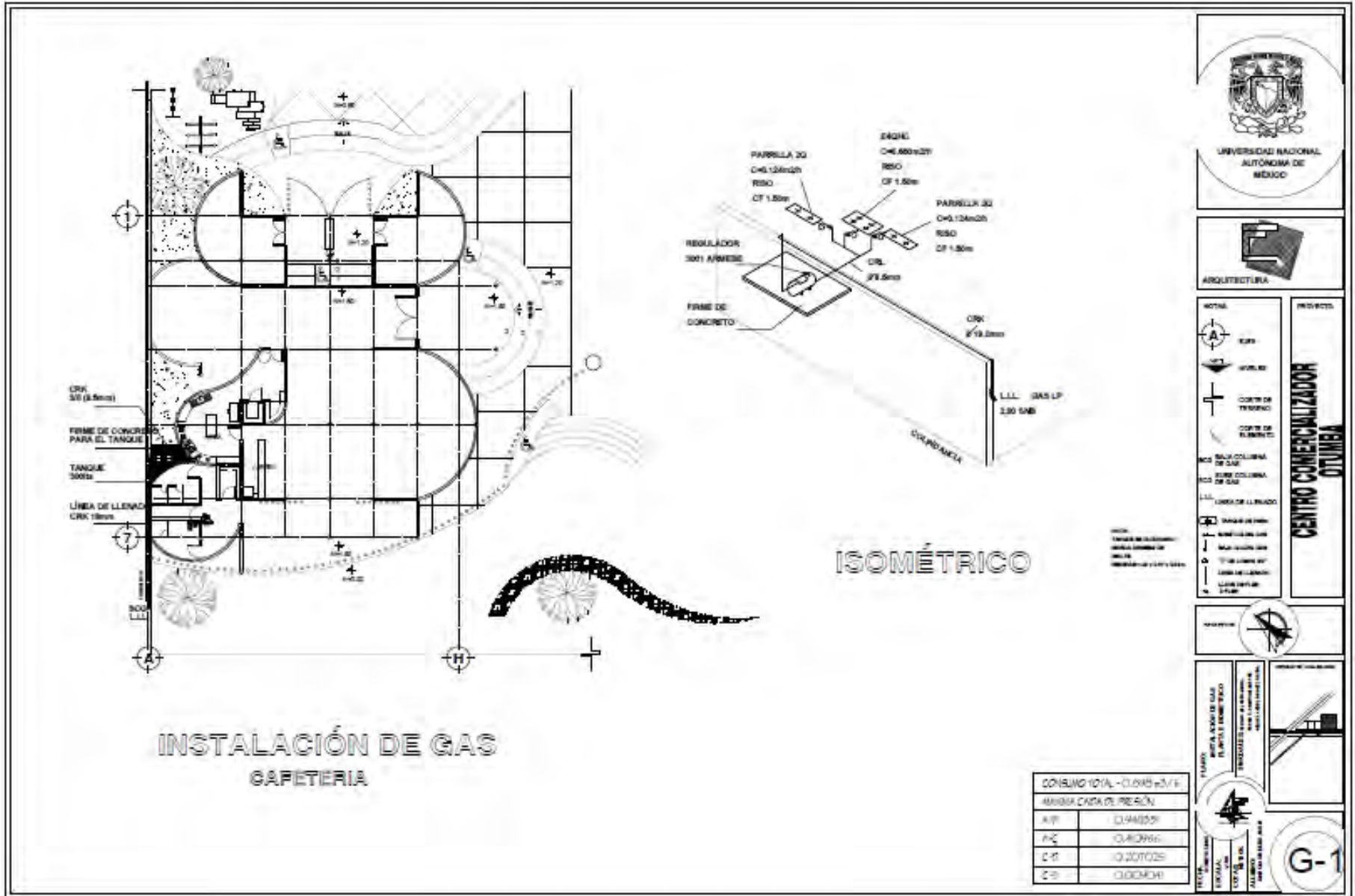




PLANO

GAS





# PLANOS

## COMPLEMENTARIOS

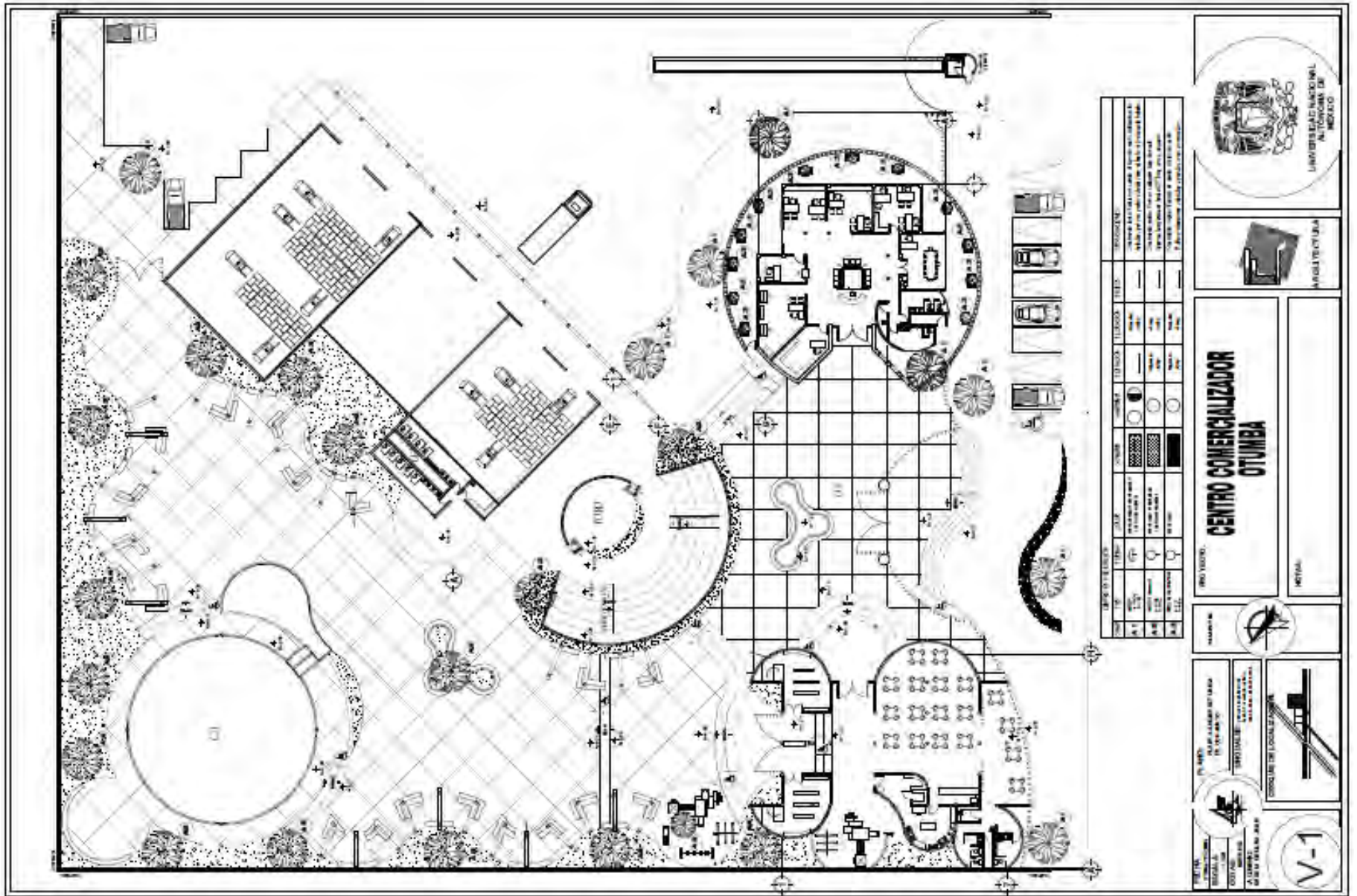
PLANO

PAVIMENTOS



PLANO

PALETA VEGETAL



CANTONALES		URBANA		RURAL		INDUSTRIAL		SPECIAL	
TIPO	USO	TIPO	USO	TIPO	USO	TIPO	USO	TIPO	USO
1	RESIDENCIAL	2	COMERCIAL	3	AGRICOLA	4	INDUSTRIAL	5	OTROS
6	EDUCACIONAL	7	CULTURAL	8	RECREACIONAL	9	RELIGIOSO	10	OTROS
11	COMERCIAL	12	INDUSTRIAL	13	AGRICOLA	14	INDUSTRIAL	15	OTROS
16	COMERCIAL	17	INDUSTRIAL	18	AGRICOLA	19	INDUSTRIAL	20	OTROS
21	COMERCIAL	22	INDUSTRIAL	23	AGRICOLA	24	INDUSTRIAL	25	OTROS



**CENTRO COMERCIALIZADOR OTUMBA**

PROYECTO: \_\_\_\_\_

HECHO EN: \_\_\_\_\_

ESTADO: \_\_\_\_\_



**V-1**

## **FINANCIAMIENTO.**

### **Banco Rural (BANRURAL)**

Apoya actividades agropecuarias, agroindustriales, forestales y de pesca, en producción primaria y secundaria, tanto en su proceso de capitalización como en sus requerimientos de capital de trabajo. De manera preferencial, atiende la demanda de recursos de empresas dedicadas a la producción de alimentos básicos para los mexicanos. Beneficia a productores organizados de bajos ingresos y a productores desarrollados que promueven inversiones con contenido social en el medio rural, cuyo impacto se traduzca en aumento de producción y empleo.

El Banco de Crédito Rural tiene acceso a los recursos de diversas fuentes financieras a través de los mecanismos de descuento de cartera. Mediante este instrumento, BANRURAL otorga crédito a empresas agropecuarias, agroindustriales, forestales, pesqueras, mineras y, en general, a todas aquéllas que realicen alguna actividad en el medio rural.

Las fuentes de financiamiento con las que opera actualmente son, entre otras, las siguientes:

- Fideicomisos Instituidos en Relación con las Actividades Agropecuarias (FIRA)
- Nacional Financiera, S.N.C. (NAFIN)
- Banco Nacional de Comercio Exterior (BANCOMEXT)
- Fideicomiso de Fomento Minero (FIFOMIN)
- Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos (BANOBRAS)

Sociedad Nacional de Crédito, institución de Banca de desarrollo cuyas actividades son de Banca de crédito; asistencia técnica, fiduciaria y de avalúo. Sus campos de atención son el desarrollo urbano, la infraestructura y los servicios públicos; la vivienda, el transporte y las comunicaciones, y las actividades del ramo de la construcción.

Los programas institucionales que maneja son:

Apoyo a contratistas de obra básica. Apoya a las empresas y a las personas físicas o morales que no han recibido sus pagos correspondientes por obra ejecutada, derivada de contratos con dependencias estatales, municipales y sus correspondientes organismos descentralizados; así como a las empresas privadas que se dediquen a la obra pública. Arrendadora BANOBRAS. Financia preferentemente la adquisición de maquinaria y equipo nuevo para las empresas cuya actividad se relaciona con los sectores de desarrollo urbano, servicio público, ecología, comunicaciones, transportes e industria de la construcción.



## **BIBLIOGRAFÍA.**

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

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.

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

Alejandro Álvarez Béjar; El Plan Puebla Panamá, Desarrollo regional o enclave trasnacional; Editorial OSAC; 2001.  
Cap. 1: Centro y Periferia.

Krugman. Geografía y Comercio. Antoni Bosh, Editor. Madrid, 1992.

Plan de Desarrollo Municipal 2009-2011.

Biblioteca digital INEGI; Censo Población y Vivienda 2010

Fuente: Anuario del Estado de México 2011.