





Universidad Nacional  
Autónoma de México



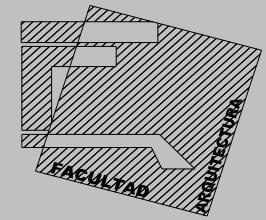
**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

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

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

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

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE ARQUITECTURA**



**ALTERNATIVAS DE DESARROLLO ECONÓMICO Y SOCIAL  
PARA LA DESCENTRALIZACIÓN DEL DISTRITO FEDERAL  
SOBRE EL MUNICIPIO DE IXTAPALUCA, ESTADO DE MÉXICO**

**INDUSTRIA DE TRIGO PARA LA EXTRACCIÓN DE HARINA**

**TESIS**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE**

**ARQUITECTO**

**PRESENTA**

**SERGIO EMMANUEL CASAS ORTIZ**

**JURADO  
ARQ. ELIA MERCADO MENDOZA  
ARQ. CARLOS SALDAÑA MORA  
ARQ. ALFONSO GÓMEZ MARTÍNEZ**

**DICIEMBRE DE 2008**

---

**A MIS PADRES  
POR TODO EL AMOR Y EL APOYO  
DURANTE TODA MI VIDA**

**A MIS AMIGOS  
POR SU PACIENCIA CONMIGO**

**A MI HERMANA  
QUE EN PARTE POR ELLA LOGRÉ ESTO**

**A MIS FAMILIARES  
POR SIEMPRE CREER EN MI**

**A DIOS  
POR BRINDARME LAS ARMAS  
PARA LOGRAR LO QUE ME PROPONGO**

# ÍNDICE

<b>I. INTRODUCCIÓN</b> .....	01
<b>II. DEFINICIÓN DEL OBJETO DE ESTUDIO</b> .....	03
2.1 Planteamiento del problema.....	04
2.2 Justificación.....	04
2.3 Magnitud del problema.....	05
2.4 Hipótesis del problema.....	05
2.5 Delimitación del problema .....	05
2.6 Objetivos.....	05
<b>III. ÁMBITO REGIONAL</b> .....	06
3.1 Regiones.....	07
3.2 Sistema de enlaces.....	09
3.3 Sistema de ciudades.....	10
3.4 Indicadores socioeconómicos.....	11
3.5 Papel del municipio de Ixtapaluca en la región.....	14
<b>IV. DELIMITACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO</b> .....	15
4.1 Procedimiento de la delimitación de la zona de estudio.....	16
<b>V. ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS</b> .....	19
5.1 Hipótesis poblacional.....	20
5.2 Estructura poblacional.....	22
5.3 Nivel de alfabetismo.....	24
5.4 Natalidad y mortalidad.....	25
5.5 Migración.....	26
5.6 Población económicamente activa (PEA).....	27
5.7 Población económicamente inactiva (PEI).....	29
5.8 Producto interno bruto (PIB).....	29

<b>VI. MEDIO FÍSICO NATURAL</b> .....	30
6.1 Topografía.....	32
6.2 Edafología.....	34
6.3 Geología.....	37
6.4 Hidrología.....	39
6.5 Clima.....	41
<b>VII. ESTRUCTURA URBANA</b> .....	44
7.1 Estructura urbana.....	45
7.2 Traza urbana.....	46
7.3 Imagen urbana.....	46
7.4 Suelo.....	51
a) Crecimiento histórico.....	51
b) Usos de suelo urbano.....	51
c) Densidades de población.....	54
d) Tenencia de la tierra.....	54
7.5 Vialidad y transporte.....	58
a) Vías regionales.....	58
b) Transporte.....	59
c) Inventario.....	59
7.6 Infraestructura.....	63
a) Infraestructura hidráulica.....	63
b) Infraestructura sanitaria.....	63
c) Infraestructura eléctrica.....	64
7.7 Equipamiento urbano.....	68
a) Análisis de déficit de equipamiento urbano.....	68
b) Diagnóstico de equipamiento actual.....	69
c) Diagnóstico de equipamiento a corto plazo.....	72
d) Diagnóstico de equipamiento a mediano plazo.....	75
e) Diagnóstico de equipamiento a largo plazo.....	78
7.8 Vivienda.....	81
7.9 Medio ambiente.....	82
7.10 Problemática urbana.....	83

<b>VIII. PROPUESTAS</b> .....	88
8.1 Estrategia de desarrollo.....	89
8.2 Estructura urbana propuesta.....	90
a) Estructura e imagen urbana.....	90
b) Suelo.....	92
c) Vialidad y transporte.....	92
d) Infraestructura.....	92
e) Equipamiento.....	92
f) Programas de vivienda.....	94
g) Medio ambiente.....	98
h) Programas de desarrollo.....	99
8.3 Proyectos prioritarios.....	107
<b>IX. PROYECTO ARQUITECTÓNICO</b> .....	109
9.1 introducción.....	110
9.2 Planteamiento del problema.....	110
9.3 Objetivos.....	111
9.4 Marco teórico conceptual.....	111
9.5 Estudio de mercado.....	113
a) Características del consumo de harina en México.....	113
b) Análisis de la demanda.....	113
c) Análisis de la oferta.....	114
d) Análisis de precios.....	114
e) Análisis de la comercialización.....	117
f) La harina de trigo y su mercado.....	117
9.6 Conceptualización.....	117
9.7 Programa arquitectónico.....	118
9.7.1 Determinantes y condicionantes del proyecto arquitectónico.....	118
a) Aspectos físicos naturales.....	118
b) Aspectos físico artificiales.....	120
c) Financiamiento.....	120
d) Organigrama de sociedad cooperativa.....	120
e) Proceso de producción.....	121

9.8 Descripción de espacios.....	123
a) Diagrama de relación de espacios.....	124
b) Análisis de espacios.....	125
9.9 Partido compositivo.....	131
9.10 Memoria descriptiva.....	133
9.11 Memorias de cálculo.....	135
9.11.1 Zapatas aisladas.....	136
9.11.2 Trabes de liga en cimentación.....	142
9.11.3 Cálculo de cubierta.....	144
9.11.4 Cálculo de armadura.....	145
9.11.5 Cálculo de losas de concreto armado.....	156
9.11.6 Cálculo de trabes de concreto armado.....	158
9.11.7 Cálculo de columnas de concreto armado.....	173
9.11.8 Cálculo de instalación hidráulica.....	185
9.11.9 Cálculo de instalación sanitaria.....	189
9.11.10 Cálculo de instalación eléctrica.....	192
9.12 Planos ejecutivos.....	201
9.13 Costo del proyecto.....	234
9.14 Vistas del proyecto.....	235
<b>X. CONCLUSIONES.....</b>	<b>236</b>
10. Conclusiones.....	237
<b>XI. BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>238</b>
11. Bibliografía.....	239





## **I. INTRODUCCIÓN**

El crecimiento desmedido de las grandes ciudades del mundo como la Ciudad de México, es un claro ejemplo del resultado de muchas de las acciones en el ámbito político y económico del país y del mundo. Principalmente por la implementación de una economía y política globalizadora y polarizada que ha venido concentrando en la zona centro del país, en el Distrito Federal y la zona metropolitana, las fuentes de empleo y gran parte de los servicios; haciendo crecer cada vez más la mancha urbana, así como su población. Esta mancha urbana va absorbiendo pequeñas comunidades periféricas al Distrito Federal, las cuales han dejado actividades agropecuarias para ser parte de la zona conurbada y servir como ciudades dormitorio o de paso a la gran metrópolis.

Ixtapaluca es un municipio del Estado de México que se ha unido a la mancha urbana y es un caso más de ciudad dormitorio, donde por la misma economía globalizadora y de libre mercado, ha dejado paulatinamente actividades agropecuarias por no poder competir con productos del extranjero y por lo tanto ha abandonando tierras de cultivo que se convierten en suelo para uso urbano, siendo esto un fenómeno más del problema político económico de fondo ya mencionado.

Fueron los fenómenos antes descritos los que se estudiaron y que se presentan en la primera parte de este documento como el estudio urbano, por otra parte se estudió la problemática de la zona de estudio, aspectos socioeconómicos y problemática urbana. Posteriormente se realizó una estrategia de desarrollo, donde se propone estructura urbana, así como programas y acciones encaminadas al desarrollo económico y social del municipio, enfocándose al rescate del sector primario, principalmente agrícola. Así como proyectos arquitectónicos productivos, de estos proyectos se desprende la Industria del trigo para la extracción de harina panificable. Siendo Ixtapaluca, principalmente la localidad San Francisco Acuatla, una importante productora de trigo y contando con varios productores del mismo, para el desarrollo del proyecto.



**II. DEFINICIÓN DEL  
OBJETO DE ESTUDIO**

## 2.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La centralización que ha ejercido el Distrito Federal, principal centro político-administrativo, a lo largo de toda la historia de México, ha sido la base para una dominación creciente de la ciudad sobre el resto de la nación y la constitución de una brecha desequilibrante y creciente entre la capital, sus suburbios y el resto de las ciudades del país.

Cuyo origen se remonta desde la creación de Tenochtitlán centro político religioso de gran importancia, después sede de la capital Novohispana siendo ésta la principal y la más desarrollada de América Latina hasta en los años de vida independiente donde la ciudad asentó los poderes federales de la nueva república. Estando la ciudad bajo la tutela del gobierno federal, propició la creación de una importante infraestructura y que todas las vías de comunicaciones confluyeran en ella, que fuera el punto de referencia internacional donde se concentran las representaciones diplomáticas y organismos de todo el mundo; también el punto en donde se ofrecen los mejores servicios educativos y de salud.

En consecuencia, el crecimiento demográfico de la ciudad se aceleró por la llegada de población del interior de la república, en busca de mejores oportunidades de empleo y de vida, y por el crecimiento natural de la población. Hasta un punto en el que la ciudad ya no pudo ofrecer vivienda legal y barata para la población en crecimiento, obligándola a ubicarse en las periferias originando la expansión de la mancha urbana.

Ejemplo de este fenómeno ha sido el municipio de Ixtapaluca, uno de los receptores más importantes de población, en las últimas dos décadas, de la zona metropolitana del valle de México. Por las facilidades que tiene en cuanto a vías de acceso, ya que el municipio se conecta con el Distrito Federal por medio de las carretera federal México-Puebla y la autopista México-Puebla, ejes de comunicación importantes

si tomamos en cuenta que la mayoría de la población de Ixtapaluca viene a trabajar al DF, situación que le da el carácter de “ciudad dormitorio<sup>1</sup>”.

Por otro lado, un aspecto que favoreció su crecimiento poblacional fue el inicio de la venta y ocupación irregular de terrenos agrícolas como consecuencia de las crisis agropecuarias. Situación propiciada por la adopción de la política neoliberal en el país a partir de la década de los ochenta. Lo cual significó una reestructuración política, económica y social reflejada en la ruptura de la protección del mercado interno a favor del capital y mercado extranjero, la privatización de las empresas paraestatales, la reducción del gasto social, consumismo y la imposición de una ideología que favorecía la política neoliberal.

Por lo tanto, el sector primario fue afectado por la importación de productos más baratos, lo cual aunado al retiro de los apoyos por parte del gobierno al campo provocó que la producción no fuera capaz de competir con el mercado internacional. Esto trajo como consecuencia el abandono y la venta de las tierras destinadas a la agricultura, y por lo tanto se hizo inminente la terciarización del municipio, deforestación, erosión y una serie de problemas urbanos.

## 2.2 JUSTIFICACIÓN

El estudio de la zona urbana de Ixtapaluca es importante por la dependencia laboral que ejerce el Distrito Federal sobre ésta ya que no es la adecuada para favorecer la consolidación e independencia del municipio. El cual se encuentra en una etapa de crecimiento urbano que trae problemas de ocupación del suelo y desequilibrio ecológico como ocurrió en la ciudad Nezahualcóyotl que en un principio alojó la vivienda de la población que trabajaba en la ciudad de México.

<sup>1</sup> Modificación al Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Ixtapaluca Estado de México 2006

## 2.3 MAGNITUD DEL PROBLEMA

Uno de los principales problemas para la realización de la investigación es el tamaño de la zona de estudio, porque la zona urbana esta conformada por cuatro localidades las cuales forman un gran continuo urbano y la capacidad de cobertura para su estudio es reducida.

A demás de la falta de apoyo por parte de las instituciones gubernamentales para dar acceso a la información requerida.

Sin embargo la investigación se puede realizar gracias a fuentes de información de gabinete; corroborando y actualizando en campo.

## 2.4 HIPÓTESIS DEL PROBLEMA

Si la población de Ixtapaluca, sigue incrementándose como lo ha hecho durante las últimas décadas, la problemática urbana seguirá agudizándose mucho más.

Seguiría la ocupación de tierras agrícolas, el Gobierno Municipal estaría imposibilitado de ofrecer equipamiento que sirva a la población, generando malas condiciones a la vivienda y de vida de la población, un importante impacto ambiental se vería reflejado en el escaseo total de agua potable y con la deforestación del municipio, las inundaciones por el desbordamiento del Canal de la Compañía terminarían con los asentamientos afectados debido a que el suelo cada vez menos permeable no permitiría que fuera reabsorbida la inundación.

## 2.5 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

El enfoque de este estudio es desde un punto urbano-arquitectónico concentrándose principalmente en el estudio de los asentamientos humanos y todos los aspectos relacionados que nos ayuden a analizar y determinar sus necesidades físicas y sociales.

Los antecedentes del problema se remiten a partir del año de 1980 que es cuando el área urbana del municipio empieza a crecer de forma considerable, hasta el año actual 2006; con lo cual se obtendrá un diagnostico y se realizarán propuestas a corto (2010), mediano (2015) y largo plazo (2020).

El estudio se realizará en la zona urbana central del municipio de Ixtapaluca, conformada por las localidades de: Ayotla, Talpizahuac, Tlapacoya, Acozac e Ixtapaluca (cabecera municipal).

La zona de estudio abarca tanto el área urbana como un área de suelo aprovechable y otra de reserva ecológica.

## 2.6 OBJETIVOS

- Crear alternativas que disminuyan el acelerado crecimiento de población en el municipio.
- Que dichas alternativas, respondan con las necesidades económicas y sociales de la población que actualmente ocupa el Municipio, para desarrollar e impulsar las alternativas de trabajo y mejorar la calidad de vida en Ixtapaluca.
- Aunado al desarrollo económico, de los sectores que están perdiendo importancia (especialmente el primario), que sean retomados por la población, que en la mayoría de las ocasiones, no les conviene invertir por que actualmente no les es rentable.
- Alternativas de desarrollo urbano a futuro (estrategia de desarrollo), mediante acciones y programas, así como proyectos productivos.



**III. ÁMBITO REGIONAL**

El estudio del ámbito regional analizando indicadores socioeconómicos nos permitirá saber en términos generales la importancia del Municipio de Ixtapaluca, y el papel que juega respecto a los municipios colindantes, los cuales conforman una de las 12 subregiones del Estado de México. Se estudiará a su vez la importancia del Municipio a nivel nacional, con la Región Centro Oriente, región de la cual forma parte el Estado de México. Nos apoyaremos también, para dicho estudio en su sistema de enlaces y de ciudades.

### 3.1 REGIONES

El municipio de Ixtapaluca se ubica en el extremo Oriente del Estado de México, en la zona de intersección de las carreteras federales 190 y 115 que comunican el Área Metropolitana con Puebla y Cuautla. Sus coordenadas geográficas son: longitud mínima 98°37'57", longitud máxima 98°57'15"; latitud mínima 19°14'30" y latitud máxima 19°24'40". Colinda al Norte con los municipios de Chicoloapan y Texcoco; al Sur con Chalco; al Este con el Estado de Puebla y al Oeste con La Paz y Valle de Chalco Solidaridad.

Ixtapaluca cuenta con una superficie de 319.44 km<sup>2</sup>, alcanza los 2250 metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m) en la cabecera municipal; y su clima se clasifica como templado subhúmedo.<sup>2</sup>

El Estado de México pertenece a la Región Centro-Oriente, establecida por el Sistema Urbano Nacional 2000. La región Centro-Oriente cuenta con una superficie de 97964 km<sup>2</sup> equivalente al 5% del territorio nacional y concentra el 33.8% (32 millones) de la población total del país.

Esta región está integrada por siete estados: El estado de México, Distrito Federal, Hidalgo, Puebla, Tlaxcala, Morelos y Querétaro.



Región Centro-Oriente  
FUENTE: [www.ambiente-ecologico.com](http://www.ambiente-ecologico.com)

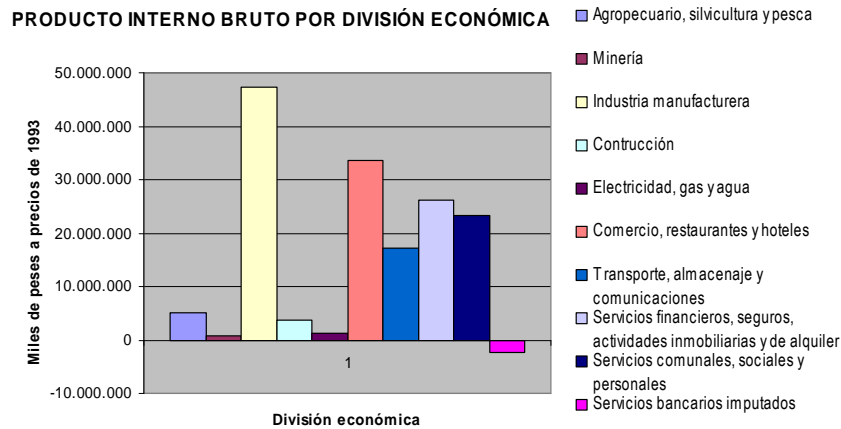
En dicha región se encuentra la mayor concentración de la actividad económica del país, siendo el principal destino del capital internacional. Predomina el sector secundario representando más del 50% de la industria a nivel nacional, destacando la industria de tipo manufacturera abarcando las siguientes ramas como las más importantes: automotriz, maquinaria y equipo, de metales, química, textil, de alimentos, de papel y electrónica. En menor proporción destaca el sector terciario, siendo el Estado de Morelos y el Distrito Federal los principales brindadores de servicios, rezagando así al sector primario.<sup>3</sup>

<sup>2</sup> Modificación al Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Ixtapaluca Estado de México 2006

<sup>3</sup> Geografía regional de México, Delgadillo Macías Javier, Torres Torres Felipe, México 1993 Ed. Trillas

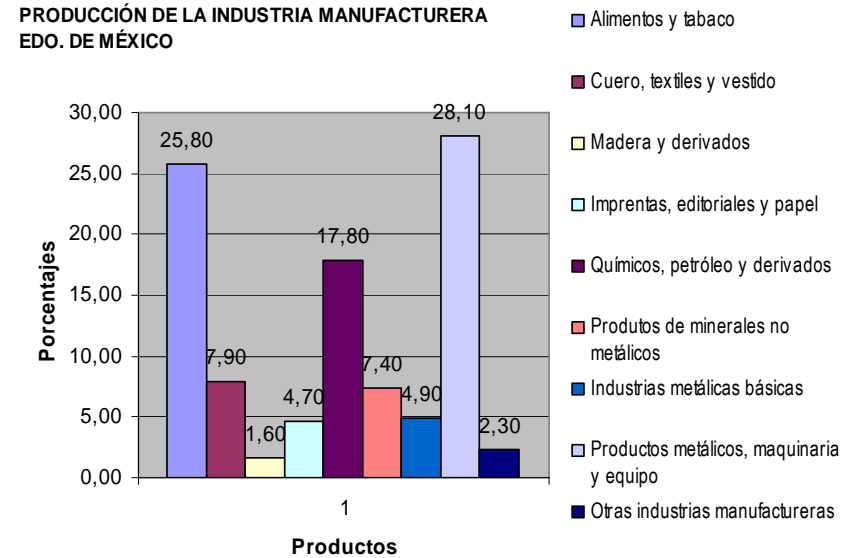
De la región Centro-Oriente el lugar a estudiar se encuentra en el Estado de México, el cual cuenta con una extensión territorial 22,185 km<sup>2</sup> y con una población de 13,096,686 habitantes, según el XII Censo General de Población y Vivienda 2000.

La Industria manufacturera destaca también a nivel estatal siendo su aportación al producto interno bruto nacional de 46 millones de pesos en el año 2003. En la siguiente gráfica se puede observar el PIB (Producto Interno Bruto) por división de actividad económica, en el año 2003, siendo el más alto el de la industria manufacturera.



FUENTE: Anuario Estadístico del Edo. de México 2005 INEGI

En esta gráfica se muestran las distintas ramas de la industria manufacturera destacando la de productos alimenticios, bebidas y tabaco.



FUENTE: Anuario Estadístico del Edo. de México 2005 INEGI



El estado de México se divide a su vez en 12 subregiones, siendo una de ellas el municipio de Ixtapaluca junto con Chimalhuacán, Chicoloapan, La Paz, Valle de Chalco Solidaridad y Chalco. Además Ixtapaluca forma parte de la Zona Metropolitana del Valle de México.



Colindancias de Ixtapaluca

FUENTE: Monografía del municipio de Ixtapaluca, Instituto Nacional para el Federalismo y Desarrollo Municipal, Gobierno del estado de México.

Es necesario destacar que, los municipios aledaños como La Paz, Chalco y Chimalhuacán, poseen pocas reservas de suelo; por su parte, el municipio de Texcoco presenta una fuerte especulación de suelo, resultando inaccesible para la población de escasos recursos. No obstante esta situación de carácter subregional, los municipios de Chicoloapan e Ixtapaluca han presentado condiciones de accesibilidad y potencialidad de un mercado de suelo relativamente barato para sectores de población medio y bajo.

### 3.2 SISTEMA DE ENLACES

Al territorio de Ixtapaluca lo cruzan dos vías de comunicación interestatal: la Carretera Federal México-Puebla (No. 190) y la Autopista México-Puebla (No. 150); ambas comunican con el municipio de La Paz, permitiendo la conexión con el Distrito Federal (a través de la Avenida Zaragoza, la Avenida Ermita Iztapalapa y el Eje 10 Sur) y con la Carretera Federal México-Texcoco (No. 136). Entre los municipios de Chicoloapan, La Paz e Ixtapaluca, se ha ido conformando el corredor industrial más importante del oriente del Valle de México, donde se asientan establecimientos líderes en su ramo.

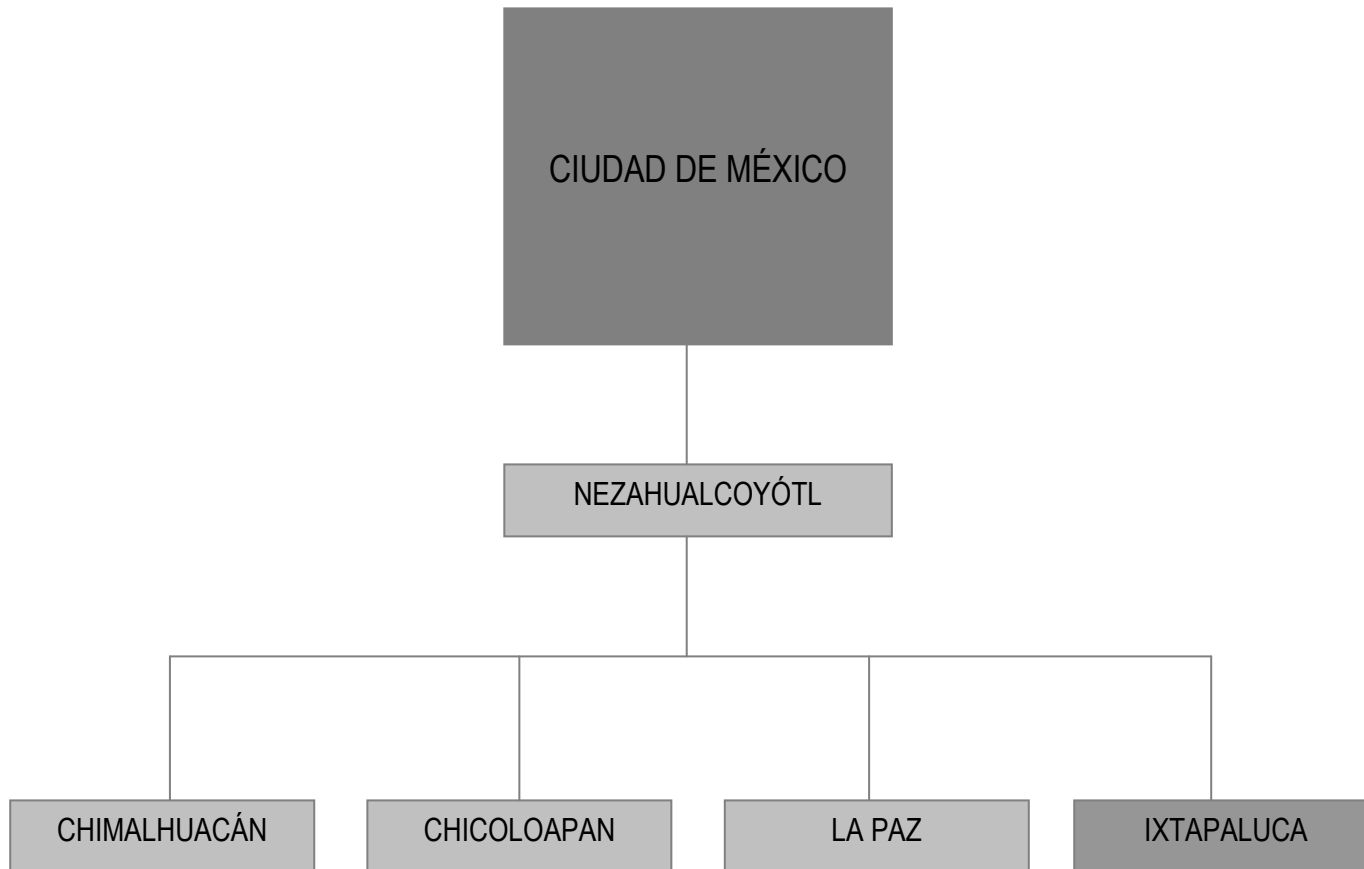
El municipio de Ixtapaluca presenta una relación directa con el Distrito Federal, principalmente por sus enlaces de caminos y por su cercanía, a la vez por brindar las principales fuentes de empleo.



Vías de acceso a Ixtapaluca. Sin escala

FUENTE: Guía roji de la Ciudad de México y zona metropolitana. [www.guiaroji.com.mx](http://www.guiaroji.com.mx)

### 3.3 SISTEMA DE CIUDADES



FUENTE: SECRETARÍA DE DESARROLLO URBANO 2007  
GOBIERNO DEL ESTADO DE MÉXICO

### 3.4 INDICADORES SOCIOECONÓMICOS

Las inversiones masivas en vivienda de financiamiento institucional y el paulatino acercamiento mediante redes de transporte, le han conferido a Ixtapaluca una vertiginosa dinámica de crecimiento poblacional.

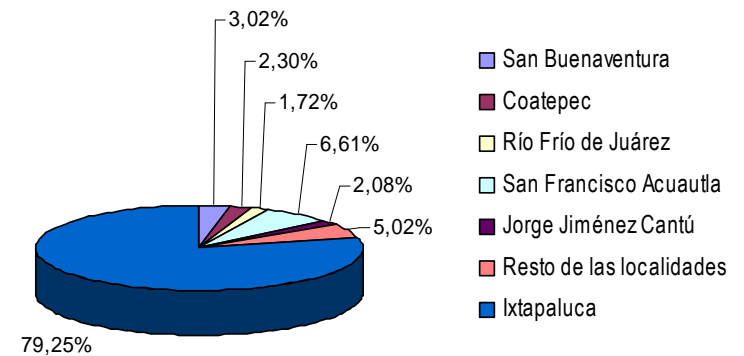
De esta manera el municipio de Ixtapaluca ha sido el receptor más importante de población durante la última década en la Zona Metropolitana del Valle de México, lo cual se muestra tan solo en los últimos años con la construcción de más de 50,000 viviendas en grandes fraccionamientos, sin embargo este crecimiento no tuvo el correspondiente desarrollo de infraestructura y equipamiento.

El grado de concentración poblacional en la zona urbana central de Ixtapaluca, llega al 84.35% y es aquí en donde se dan las actividades industriales, comercio mayor, equipamiento, comercio y servicios de cobertura municipal y la sede de la administración local.<sup>4</sup>

La ocupación del territorio municipal está distribuida en una gran zona urbana central que incorpora las localidades que alguna vez estuvieron separadas entre sí, como los poblados de Tlapizahuac, Ayotla, Tlapacoya y Jorge Jiménez Cantú; y en la periferia oriente las zonas de los pueblos de San Francisco Acuautla, Coatepec, Manuel Ávila Camacho, Río Frío de Juárez, además de San Buenaventura y asentamientos dispersos, cabe destacar que en este último grupo la actividad económica principal es en torno al sector primario. Con una transformación progresiva del tipo de aprovechamiento de suelo, obviamente en demérito del suelo destinado a las actividades agropecuarias.

En la siguiente gráfica se puede observar la distribución de la población del municipio de Ixtapaluca por localidad.

DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN DEL MUNICIPIO POR LOCALIDAD



FUENTE: Plan de Desarrollo Urbano Ixtapaluca, INEGI 2000

Las actividades económicas se distribuyen dentro del territorio de la siguiente manera: 91% de la superficie total municipal es territorio no urbano, del cual el 29% está destinado a actividades agrícolas, 10.9% pecuario y el 60.1% es de uso forestal. Sólo el 9% del territorio total municipal tiene usos urbanos. Del total de territorio urbano el 3.3% es ocupado por industria, el 1.6% comercio y servicios y el resto para uso habitacional.<sup>5</sup>

Después de Texcoco, Ixtapaluca es el municipio con mayor superficie destinada a la producción agropecuaria intensiva, que ha transformado la tipología de cultivos de autoconsumo por cultivos comerciales con una producción intensiva y predominante del maíz, además de otros como trigo y hortalizas. Como ejemplo están las áreas de riego de los sectores Ixtapaluca, San Francisco Acuautla y Coatepec que en parte se ha incorporado al área urbana.

Ixtapaluca y Texcoco tradicionalmente han sido los municipios con mayor superficie de explotación forestal del Valle de México, lo que

<sup>4</sup> Modificación al plan municipal de desarrollo urbano de Ixtapaluca estado de México 2006

<sup>5</sup> Modificación al plan municipal de desarrollo urbano de Ixtapaluca estado de México 2006

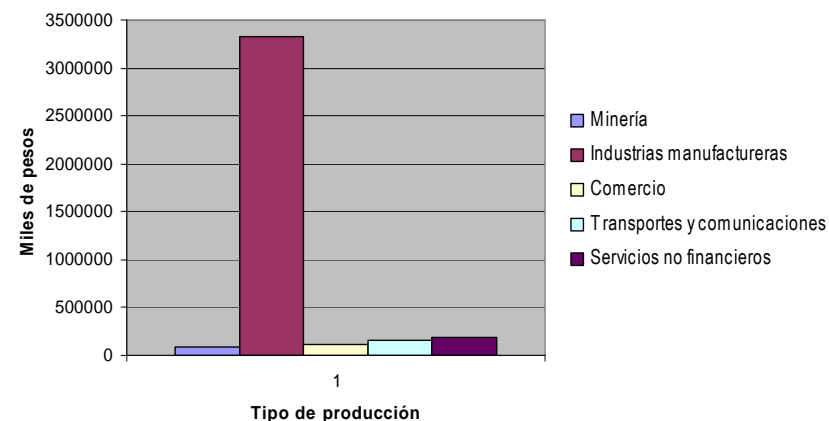
refleja un alto potencial económico y representa un ingreso importante para los pobladores originarios. A su vez esta riqueza forestal y agrícola es necesaria para la recarga de mantos acuíferos del oriente y sur del valle de México. Sin embargo está siendo disminuida por la contaminación, el crecimiento urbano, la explotación de minas a suelo abierto, para la extracción de materiales de construcción, y la actividad agrícola extensiva que ha contribuido a acelerar la deforestación.

Aún cuando es notablemente mayoritaria la población urbana, el territorio ocupado con usos no urbanos abarca el 86.18% del total, destacando el uso forestal y conexos con el 61.79% del total, el uso agropecuario con el 24.11%, dejando ver que las actividades en el sector primario todavía existen y no han sido erradicadas en el proceso de urbanización. No obstante continúa creciendo la ocupación urbana de tierras de producción agropecuaria y la rentabilidad de esta actividad cada vez es menor.

La actividad más importante para la economía local continúa siendo la industria manufacturera, la cual generó en 1998 el 39% de los empleos en el municipio, así como el 78.7% de la producción bruta total y el 63% de las remuneraciones.

Por otro lado el sector comercio es el segundo en importancia dentro del municipio con el 34.5% de los empleos, el 58.5% de las unidades económicas, pero sólo el 12.6% de la remuneraciones, lo que indica una actividad marginal que depende de la economía local, lo cual se repite con los servicios no financieros, los cuales son la tercera actividad más importante en el municipio.<sup>6</sup>

### PRODUCCIÓN BRUTA

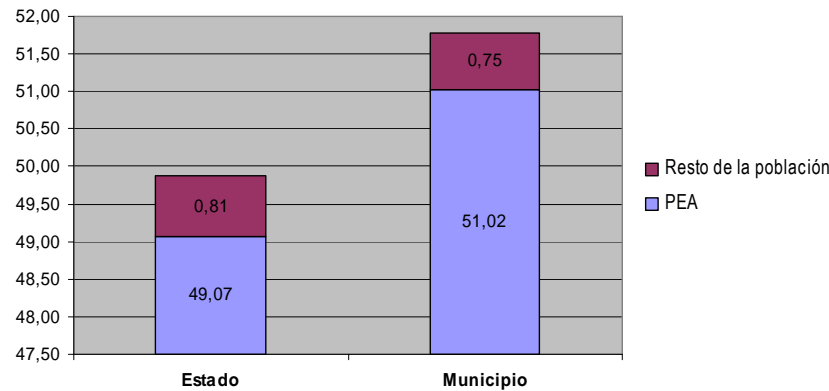


FUENTE: Plan de Desarrollo Urbano Ixtapaluca, INEGI, 2000

Del total de la Población Económicamente Activa en el Municipio (97,583 habitantes), el 51.02% recibe un salario nominal o alguna remuneración económica, rangos ligeramente superiores al del Estado, que registra una PEA del 49.07%. Sin embargo, de este alto porcentaje de trabajadores en Ixtapaluca, la gran mayoría debe salir a buscar en lugares casi siempre lejanos la oferta de empleo.

<sup>6</sup> Modificación al plan municipal de desarrollo urbano de Ixtapaluca estado de México 2006

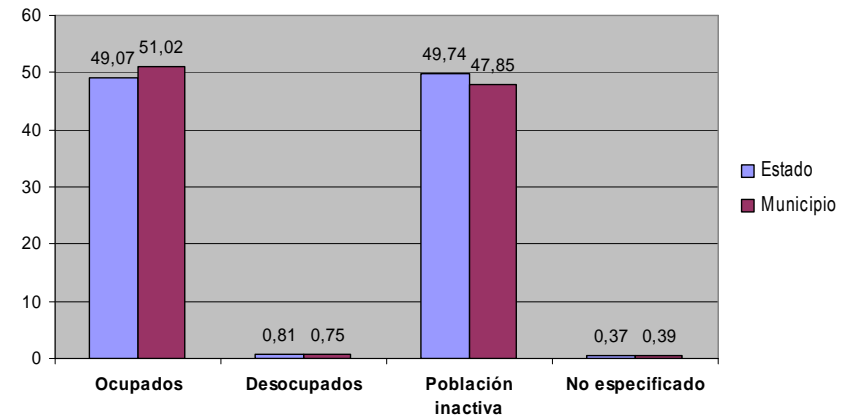
**RELACIÓN PORCENTUAL DE LA PEA QUE REFIRIÓ LABORAR EN EL AÑO 2000**



FUENTE: Censo General de población y vivienda INEGI 2000

Ixtapaluca cuenta para el año 2000 con una PEA ocupada de 96,177 habitantes, lo cual muestra un incremento en comparación a las 19,988 personas ocupadas en el municipio según la información del Censo Económico de 1998. Esto significa en términos generales que alrededor del 80% de la población ocupada de Ixtapaluca trabaja fuera del municipio, lo cual genera una importante cantidad de viajes persona-día y pérdida de horas hombre en traslados hacia el empleo de estas personas y comprueba su carácter como “municipio dormitorio”.

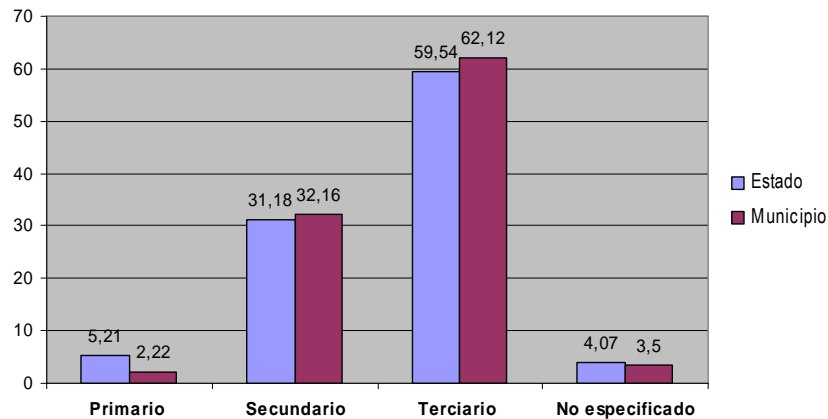
**RELACIÓN PORCENTUAL DE LA PEA ESTADO-MUNICIPIO**



FUENTE: Censo General de población y vivienda 2000 INEGI

Como se observa en la gráfica anterior, la población ocupada y la población económicamente inactiva se encuentra en rangos cercanos al 50%, lo que implica mayor demanda de empleo a corto plazo.

## DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE LA PEA POR SECTOR



FUENTE: Censo General de población y vivienda 2000 INEGI

La mayoría de la población económicamente activa en el municipio se encuentra laborando en el sector terciario o de comercio y servicios que ha tenido un auge predominante de establecimientos y empleos generados como consecuencia de la evolución de las actividades independientes que se han convertido en una alternativa al desempleo.

Según el Censo General de Población y vivienda 2000 del INEGI, el municipio en materia del sector terciario presenta un rango de 62.12%, superior al del Estado con 59.54%. Por otro lado, el sector secundario o industrial tiene un porcentaje de población ocupada similar al del Estado. Destaca también que el sector primario es irrelevante en materia de empleo con sólo el 2.22% de la PEA ocupada, lo cual es menor al índice del Estado que llega al 5.21% y que muestra la existencia de una población urbana.

De acuerdo con la información se desprende la conclusión de que una considerable parte de la PEA sea subempleada o participe en la economía informal.

### 3.5 PAPEL DEL MUNICIPIO DE IXTAPALUCA EN LA REGIÓN

El gran crecimiento de Distrito Federal y de la mancha urbana, en los últimos 20 años, ocasionado en parte por la restricción a la construcción de nuevos fraccionamientos y por la centralización de servicios y actividades económicas ha ocasionado un acelerado proceso de ocupación irregular de pobladores de escasos recursos al oriente del valle como lo podemos ver en el Municipio de Ixtapaluca que ha crecido y sigue creciendo vertiginosamente. Desde entonces Ixtapaluca ha sido receptor de población, no sólo de la Ciudad de México, sino también de otras entidades de la República Mexicana.

Esto se debe al bajo costo de su suelo y su accesible conexión con el D.F. y Puebla.

Toda esta población asentada en el municipio, principalmente en la cabecera, no cuenta con empleos dentro de Ixtapaluca, por lo tanto tienen que desplazarse principalmente al Distrito Federal y a Puebla para poder trabajar. Por esta situación, Ixtapaluca es denominada ciudad dormitorio.



**IV. DELIMITACIÓN DE LA  
ZONA DE ESTUDIO**

## 4.1 PROCEDIMIENTO DE LA DELIMITACIÓN

El objetivo de la delimitación es ubicar los límites físicos y temporales dentro de los cuales se realizará el estudio. Para dicha demarcación, se tomarán en cuenta los siguientes criterios:

Crecimiento futuro poblacional  
Barreras físico naturales  
Barreras físico artificiales

El procedimiento para delimitar la zona de estudio es el siguiente:

1. Obtención de datos de población (años 1980-2000) de la cabecera municipal de Ixtapaluca.
2. Obtención del cálculo de la tasa de crecimiento anual del Municipio (año 1990-2000).
3. Establecimiento de los plazos para la proyección de crecimiento futuro de la población siendo los siguientes:

Corto Plazo: año 2010  
Mediano Plazo: año 2015  
Largo Plazo: año 2020

4. Mediante el uso de la fórmula del Interés Compuesto, se obtiene el crecimiento de la población a corto plazo; el cual es de 2.25 veces a partir de la población del año 2000.
5. Con este dato se procede a realizar una circunferencia a partir del centro de la traza urbana al punto más alejado de la misma, incluyendo el 2.25 veces que creció la población al radio de la circunferencia.
6. Ya establecida la circunferencia sobre la cual se cree que crecerá la población, se analizarán dentro de la misma, aspectos como:

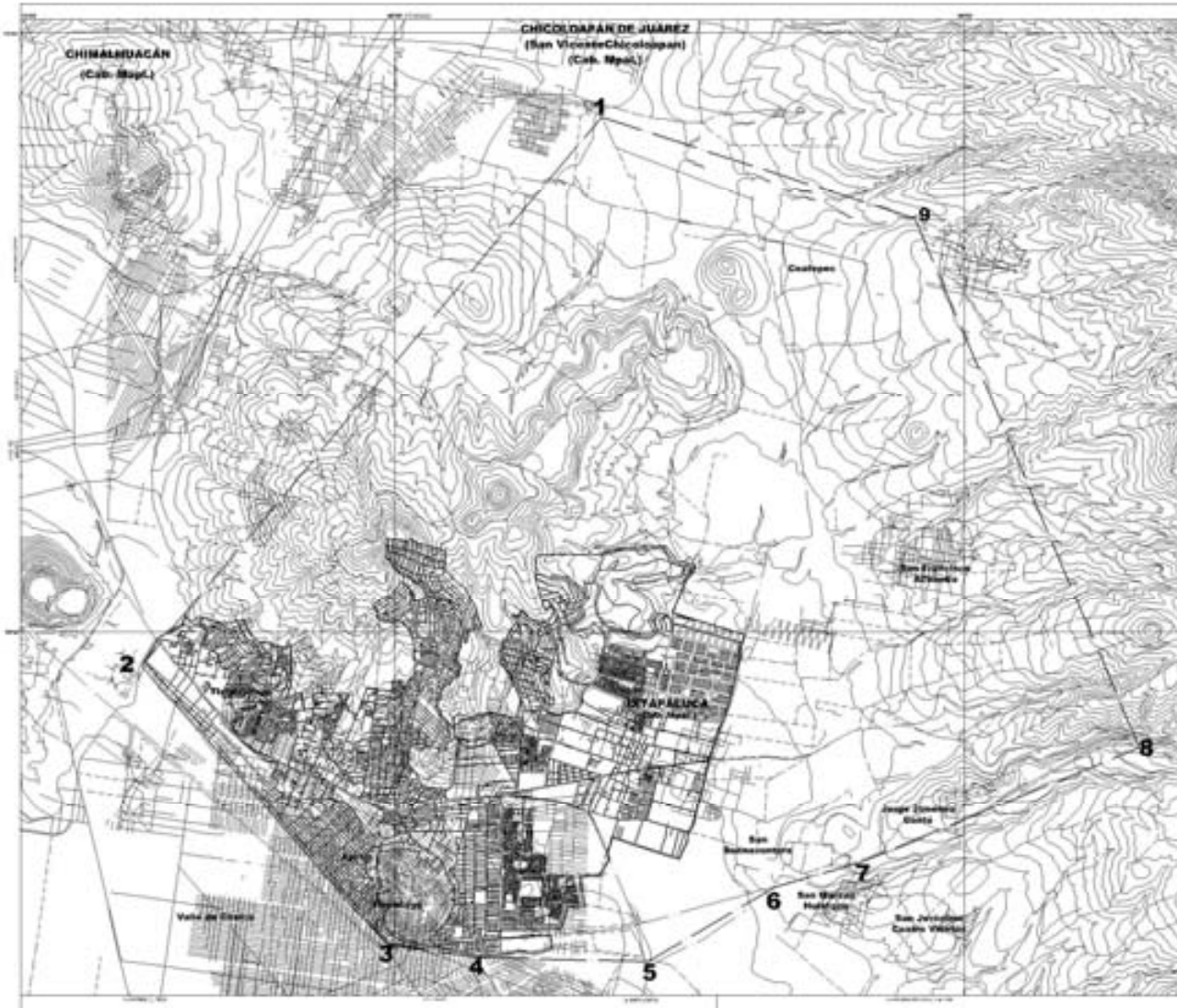
Aspectos físico-naturales  
Aspectos físico-artificiales  
Barreras físicas

A partir de las cuales se traza una poligonal conformada por las siguientes localidades:

Ixtapaluca (cabecera municipal)  
San Francisco Acuautla  
Coatepec  
Jorge Jiménez Cantú  
San Buenaventura

Una vez realizada la delimitación se sabrán con más certeza las Zonas Urbanas y las Zonas Naturales a estudiar para planearlas adecuadamente a futuro.





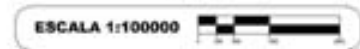
1. En el eje del camino a Cuautepan a 300m a partir de su intersección con la Carretera Cuautepan.
  2. En el punto de la calle Flor, Villa con la calle Miguel Hidalgo a 900 m a partir de su intersección con la carretera Mex. 150.
  3. En el eje de la carretera Mex 150 a 70 m a partir de su intersección con la calle Flor de Cuautepan.
  4. En el eje del No. 14000 a 270m a partir de su intersección con la carretera Mex 150.
  5. En el eje de la carretera Mex 150 a 200m a partir de su intersección con las carreteras Mex 150 y H.L.
  6. En el eje de la carretera Mex 150 a 2000 m a partir de su intersección con la calle Esteban Zapata.
  7. En el eje de la carretera Mex 150 a 1300 m a partir de su intersección con la calle Esteban Zapata.
  8. En el eje de la carretera Mex 150 a 1400m al sur a partir del eje de la carretera Mex 150.
  9. En la intersección de la calle Camino a las casas e independiente a 150m a partir de su intersección con la calle Tercera.
- SIMBOLOGÍA**
- |                             |      |
|-----------------------------|------|
| Límite de zona de estudio   | ---  |
| Límite de zona urbana       | ---- |
| Tronco urbano               | ⊕    |
| Carretera estatal           | ⊖    |
| Carretera federal           | ⊖    |
| Carretera estatal vía nueva | ⊖    |

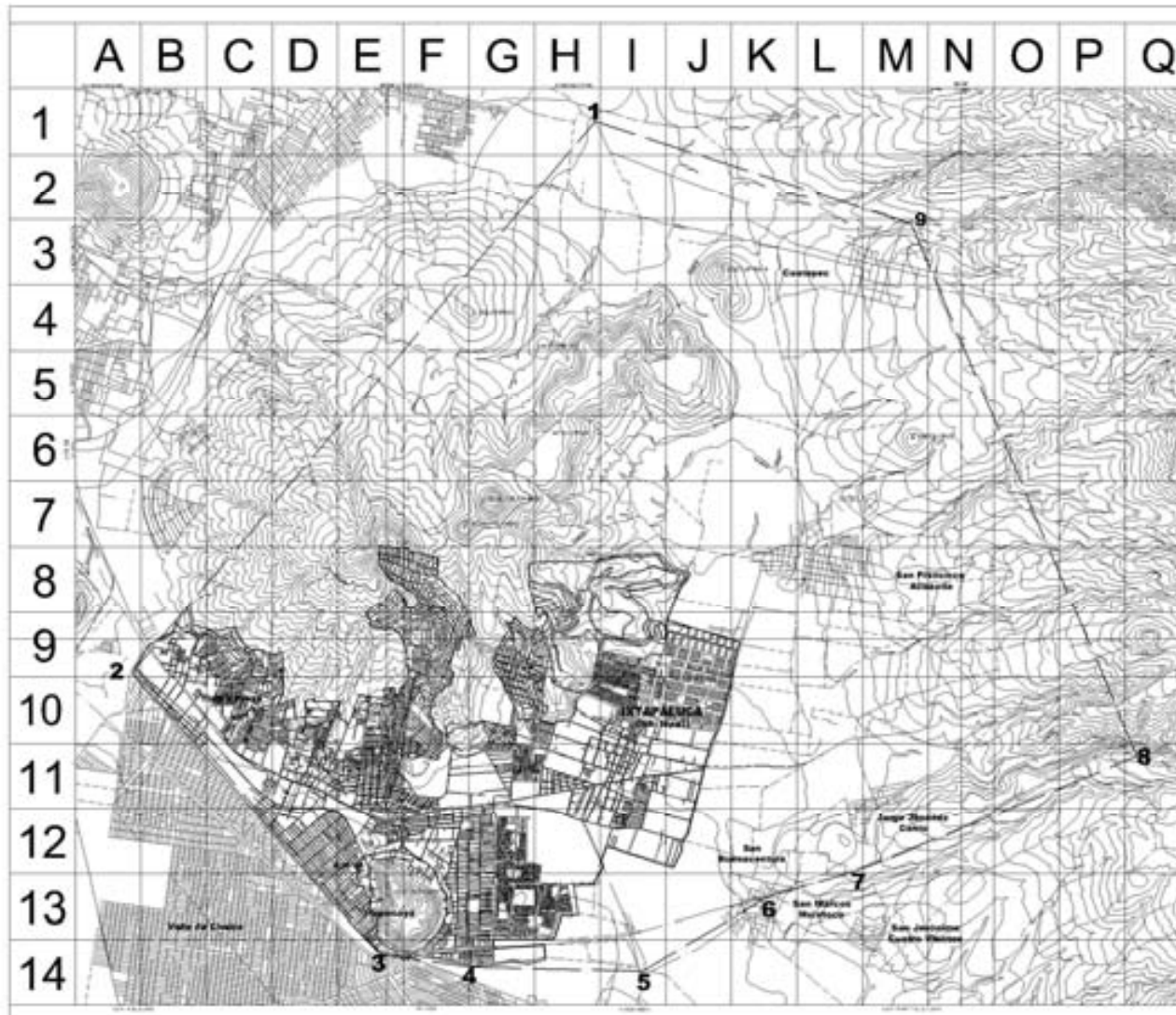
**TRAZO DE POLIGONAL**



**ALTERNATIVAS DE DESARROLLO ECONÓMICO Y SOCIAL PARA LA DESCENTRALIZACIÓN DEL DISTRITO FEDERAL SOBRE EL MUNICIPIO DE IXTAPALUCA ESTADO DE MÉXICO**







**SIMBOLOGÍA**

- Límite de zona de estudio 12500 Ha
- Límite de zona urbana 3000 Ha
- Tronco urbano
- Curva de nivel
- Curva de nivel horizontal
- Calles No. 30 y 300 metros
- Caminos
- Carretera federal
- Carretera estatal
- Vía férrea

**PLANO BASE**

**PB-1**



ESCALA 1:100000



**ALTERNATIVAS DE DESARROLLO ECONÓMICO Y SOCIAL PARA LA  
DESCENTRALIZACIÓN DEL DISTRITO FEDERAL  
SOBRE EL MUNICIPIO DE IXTAPALUCA ESTADO DE MÉXICO**





**V. ASPECTOS  
SOCIOECONÓMICOS**

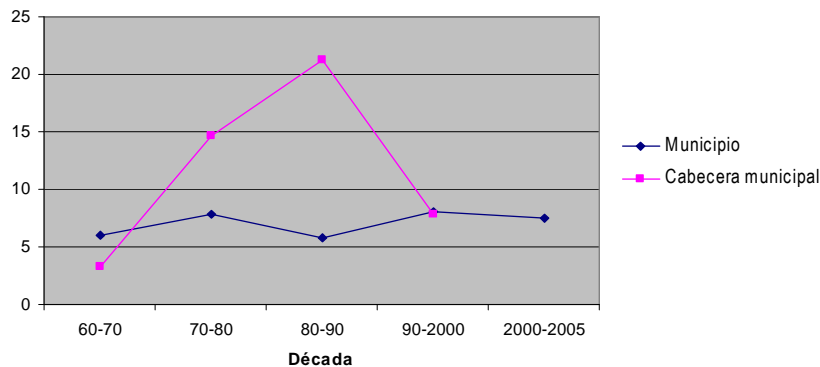
### 5.1 HIPÓTESIS POBLACIONAL

Ixtapaluca, tanto a nivel Municipal como en la cabecera, ha presentado a lo largo de las últimas cuatro décadas, tasas de crecimiento poblacional muy altas, debido al crecimiento natural y a la llegada de población principalmente del Distrito Federal; aunque en el último lustro, hubo un decremento poblacional a nivel municipal. En la tabla se pueden observar las tasas de crecimiento poblacional, del municipio y de la cabecera.

**Tasas de crecimiento poblacional**

Municipio Ixtapaluca		Cabecera Municipal	
1960-1970	6.01%	1960-1970	3.34%
1970-1980	7.80%	1970-1980	14.64%
1980-1990	5.84%	1980-1990	21.30%
1990-2000	8.03%	1990-2000	7.81%
2000-2005	7.5%	2000-20005	

**TASAS DE CRECIMIENTO POBLACIONAL CABECERA-MUNICIPIO**



FUENTE: Censo General de Población y Vivienda INEGI 1980, 1990,2000

Analizando la gráfica anterior, se puede decir que el crecimiento a nivel municipal, desde los años sesenta hasta los 90 se mantuvo relativamente constante, englobando todas las localidades del municipio, excepto en la década de los noventa, donde se presentó la tasa más alta con un 8.03%, y con una tendencia a la baja, en el último lustro con un 7.5%; las tasas resultantes del año sesenta al dos mil, no responden al crecimiento poblacional de la cabecera municipal. La cual presenta unas tasas mucho más altas.

En lo que respecta a la cabecera se puede observar que presenta tasas muy diversas, pero la más alta se presentó en la década de los ochenta, con un 21.30%, producto principalmente de la situación económica y política del país, siendo esta década, la de las crisis económicas y agrícolas, lo cual se ve reflejado directamente en esta tasa de crecimiento poblacional, donde no sólo se presenta por el crecimiento natural de la población sino por la llegada de gente externa al municipio, estableciéndose en tierras que eran de cultivo.

Hay un decremento muy marcado en la tasa del año noventa al año dos mil, que es de 7.81%; lo cual nos indica la relativa disminución del crecimiento, y que comparando con la tasa a nivel municipal de la misma década que fue del 7.5%, se puede decir que la tendencia es a la baja, tanto para el municipio como para la cabecera o zona urbana central.

Las tasas elegidas para las proyecciones de población que se realizarán para los tres plazos establecidos son:

Una tasa baja del 3.34%, la cual fue retomada de la década del sesenta al setenta a nivel cabecera; es una de las opciones ya que a partir de los análisis realizados, las tendencias son a la baja y aunque difícilmente se logre llegar a dicha tasa, sería una opción para el crecimiento poblacional futuro de la zona urbana central, ya que es baja a comparación de la tasa del noventa al dos mil que fue del 7.81%.

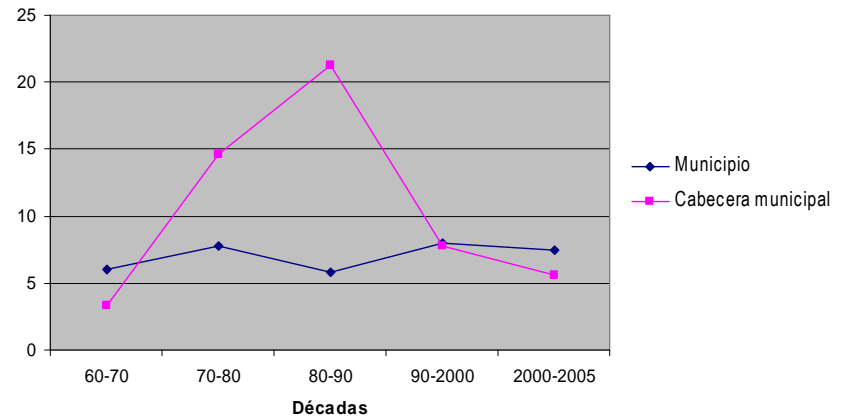
La propuesta para tasa alta es del 7.81%, también fue elegida por criterios comparativos, donde a nivel cabecera, la más alta fue la década del ochenta-noventa con un 21.30%; aunque esta tasa difícilmente se vuelva a repetir por el hecho de la saturación de suelo para crecer, dicha tasa nos sirvió de parámetro para establecer la tasa del 7.81% como alta, presentada en la década del noventa al dos mil, que se puede tomar como alta si vemos que las tendencias a nivel municipal y a nivel cabecera es a la baja.

La tasa media propuesta es de 5.57%, la cual es resultado del promedio de las tasas alta y baja y de las marcadas tendencias a decrecer. Sabemos que esta tasa es alta, si la comparamos con la tasa de crecimiento de la República Mexicana que fue del 1% del dos mil al dos mil cinco; sin embargo el 5.57% es baja comparada a las anteriores del municipio y de la cabecera.

Aunque lo ideal sería tomar la tasa baja del 3.34%, o menor aún, sabemos que esto no será así, por la situación que vive el municipio y en especial la cabecera, que seguirá siendo receptora de población del Distrito Federal y de otras entidades cercanas, y el decremento al 5.57% se podría dar por las políticas de planificación familiar, por el aumento del costo del suelo en Ixtapaluca por la introducción de infraestructura y servicios y por la falta de suelo, al seguir creciendo dicha zona, alojando a la población en las localidades aledañas que cuentan con suelo de tipo agrícola.

En la siguiente gráfica se puede observar ya la tendencia en decremento que presenta la cabecera municipal con la tasa propuesta del 5.57%.

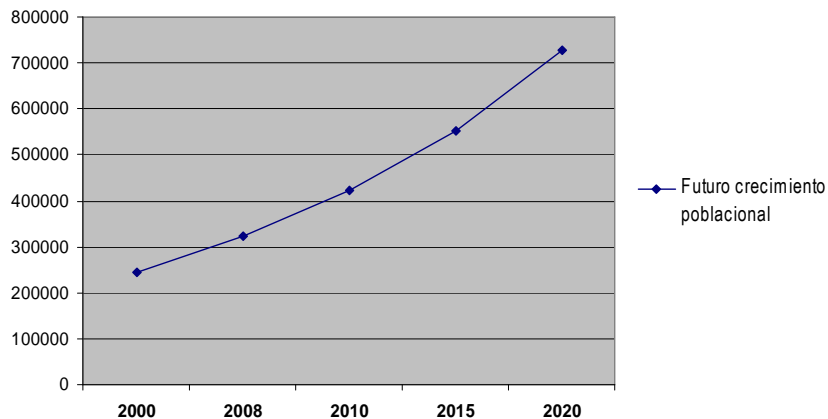
TENDENCIA DE CRECIMIENTO POBLACIONAL



FUENTE: Censo General de Población y Vivienda INEGI 1980, 1990, 2000

Las proyecciones de población, con la tasa del 5.57% son las siguientes:

PLAZO	POBLACIÓN
Para el año 2008,	378,962
Para el año 2010,	422,355
Para el año 2015,	553,834
Para el año 2020,	726,244

**PROYECCIÓN DE POBLACIÓN**

FUENTE: Censo General de Población y Vivienda INEGI 1980, 1990, 2000

**5.2 ESTRUCTURA POBLACIONAL**

La población es el recurso más importante del que dispone México. Su cuantificación y el conocimiento de sus características demográficas, sociales, culturales y económicas constituye un imperativo para todos los sectores de la sociedad. Todo esto con el fin de planificar su desarrollo buscando siempre su bienestar y el de su entorno en base a un equilibrio.

Comparando las gráficas de estructura poblacional desde el año 1980 hasta el 2000 (ver gráficas 1, 2, 3), se observa una reducción en los primeros grupos de edad y un ensanchamiento en las edades medias. Indicando una disminución en las tasas de natalidad y de mortalidad, tendiendo un envejecimiento paulatino de la población. Sin embargo sigue siendo una población joven.

Resalta que la estructura poblacional cuenta con un 60% de habitantes entre los 15 y 64 años lo que representa una base muy amplia de población en edad productiva que demanda para el corto y mediano plazos, servicios de salud, educación, deporte, recreación y empleo principalmente.

Esta estructura demográfica implica que actualmente la razón de dependencia que en este caso es de 0.64 definida como el cociente de las personas menores de 15 y las de 65 años y más, entre aquéllas en edades económicamente productivas, de 15 a 64 años muestra que hay poco más de 64 dependientes por cada 100 personas en edad de trabajar. En 1990 este indicador era de 87, y en 1980 de 93, observándose así una clara tendencia descendente.<sup>7</sup>

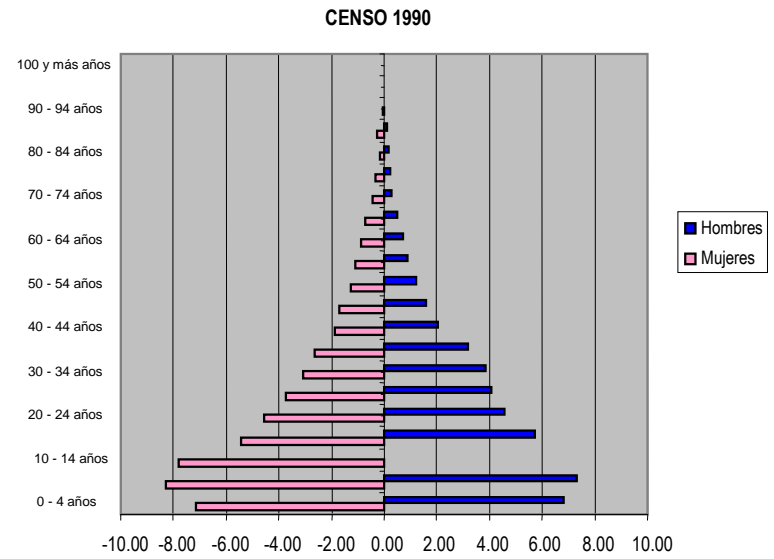
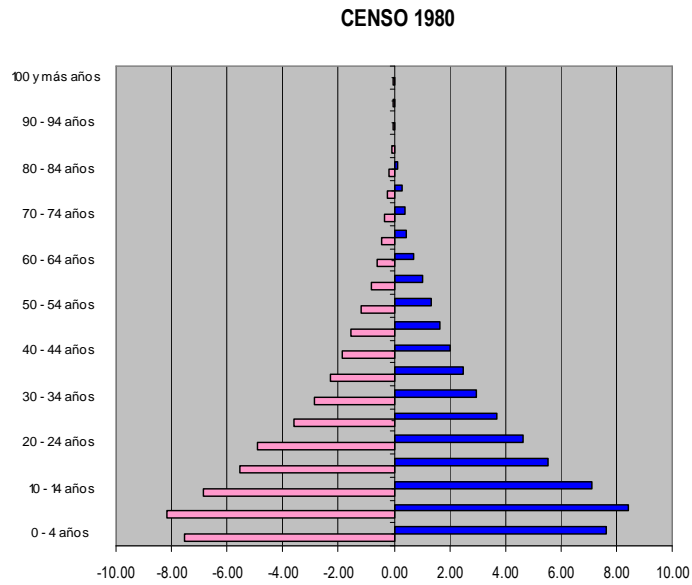
Esto representa una oportunidad para robustecer los sistemas de seguridad social a través del aumento de los ingresos familiares y del ahorro a mediano y largo plazo, siempre y cuando se fortalezca la educación y se capacite a la población económicamente activa.

En los grupos poblacionales entre los 20 y 50 años muestran un incremento paulatino, situación que responde al crecimiento natural de la población joven pero también al gran número de habitantes que llegaron, en las dos últimas décadas, al municipio para ocupar la nueva oferta inmobiliaria, siendo en su mayoría matrimonios jóvenes.

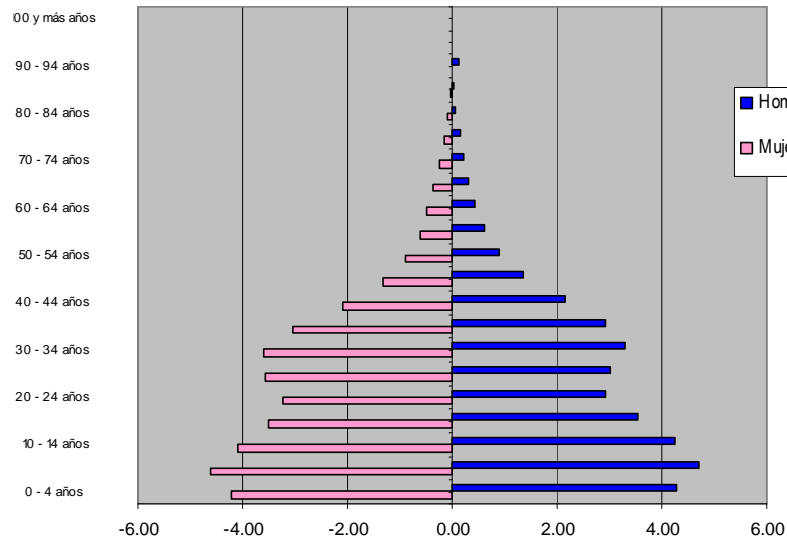
La proporción de población mayor de 65 años, es en el municipio del 3.78%, mayor a la que se presenta en el Estado que es tan sólo de 2.36%, mostrando una población más vieja que se explica por tratarse de un municipio ampliamente urbanizado.

<sup>7</sup> Modificación al Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Ixtapaluca Estado de México 2006

**ESTRUCTURA POBLACIONAL DEL MUNICIPIO POR QUINQUENIOS 1980-2000**



**CENSO 2000**



**Gráfica 2**

FUENTES: Censo General de Población y Vivienda INEGI 1980, 1990, 2000

### 5.3 NIVEL DE ALFABETISMO

Este análisis se realiza para poder conocer el nivel de educación de la zona de estudio, el cual está directamente relacionado con los datos de la Población Económicamente Activa, ya que dependiendo del nivel de estudios de los trabajadores es su posición en sus fuentes de empleo, además ayuda para poder ubicarlos en la tabla de cajones salariales en las proyecciones de viviendas. Dicho análisis se realizó a partir del año de 1980 hasta el año 2000.

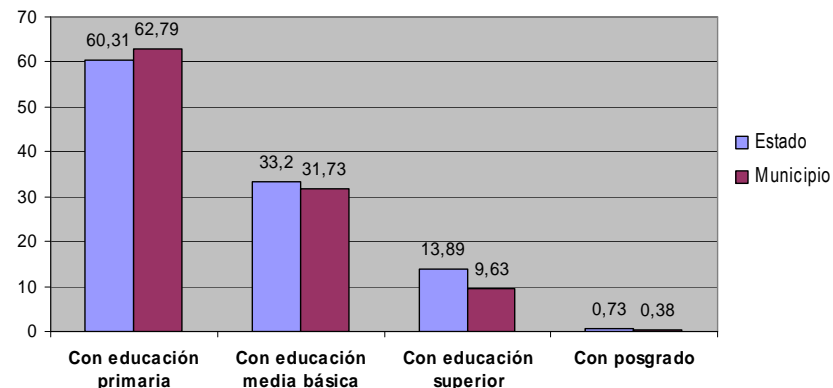
En el Estado como en el Municipio la gran mayoría de la población ha recibido los 6 años de instrucción primaria con rangos superiores al 60%, aunque particularmente en Ixtapaluca fue ligeramente aún mayor con el 62.79%, lo que constituye una base generacional muy amplia que requiere de mejores condiciones y apoyos para no truncar sus estudios y continuar su educación media.

Al pasar al siguiente nivel de estudios la población estudiantil de secundaria y bachillerato disminuye a la mitad, manteniéndose el Municipio casi al mismo nivel que el Estado con el 31.73%. Sin embargo en educación superior presenta una baja significativa llegando sólo a los 9.63% que representan un distanciamiento mayor a la del Estado que tiene un promedio de 13.89%.

Esta situación se da en parte por la ubicación centralizada de universidades y tecnológicos, situación que también influye en la posibilidad de estudiar un posgrado ya que sólo el 0.38% de la población ha alcanzado algún grado de especialización en lugar del 0.73% del promedio estatal.

La siguiente gráfica muestra el porcentaje de población del municipio y su nivel de estudios, así como una comparación con el estado

RELACIÓN PORCENTUAL DEL NIVEL EDUCATIVO ESTADO-MUNICIPIO



FUENTES: Censo General de Población y Vivienda 2000. INEGI

Dentro de la zona de estudio la población alfabeta y analfabeta por décadas se distribuye de la siguiente forma:

#### NIVEL DE ALFABETISMO EN EL MUNICIPIO DE IXTAPALUCA

DÉCADA	HOMBRES		MUJERES	
	Alfabetas	Analfabetas	Alfabetas	Analfabetas
1980	19051	2365	17289	3415
1990	37218	2416	36382	4429
2000	79590	2801	82413	5325

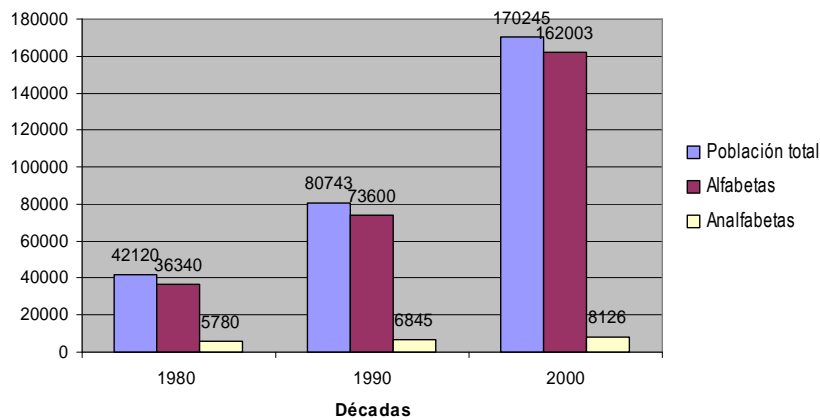
Fuente: Censo general de Población y Vivienda 1980-2000. INEGI



A pesar de que aparentemente con el paso de los años la población analfabeta aumenta, el análisis demuestra que los niveles de analfabetismo se redujeron de un forma significativa, si se toma en cuenta que la población aumentó década a década; un ejemplo de ello es que en 1980 las mujeres analfabetas eran un 16.49 % de la población femenina de ese año, de igual forma para el año 2000 las mujeres analfabetas representan un 6.06 % de la población femenina.

La siguiente gráfica muestra el total de la población y su nivel de alfabetización por décadas a nivel municipio.

**CONDICIÓN DE ALFABETISMO**



Fuente: Censo general de Población y Vivienda 1980-2000. INEGI

EDADES	HIJOS NACIDOS VIVOS			HIJOS SOBREVIVIENTES		
	1980	1990	2000	1980	1990	2000
12 A 14	73	1040	18	42	22	16
15 A 19	1037	1518	2125	670	978	2049
20 A 24	5259	1217	10878	2260	3851	10497
25 A 29	7875	969	22983	2281	5093	22163
30 A 34	9224	750	32822	1951	5165	31489
35 A 39	10010	595	33953	1629	3727	32212
40 A 44	9543	464	27773	1332	2536	26064
45 A 49	8466	466	20206	1090	1920	18472

Fuente: Censo general de Oblación y Vivienda 1980-2000. INEGI

Dicha tabla nos muestra que en la década de 1980 morían más hijos que en las siguientes décadas estudiadas; y que para la década de 1990 las mujeres en la etapa de la adolescencia tuvieron un mayor número de hijos, a comparación con las otras décadas; pero al mismo tiempo es la edad en que más hijos fallecieron. Lo anterior nos muestra que el crecimiento dado en los ochentas se dio principalmente por la llegada de población de otras entidades.

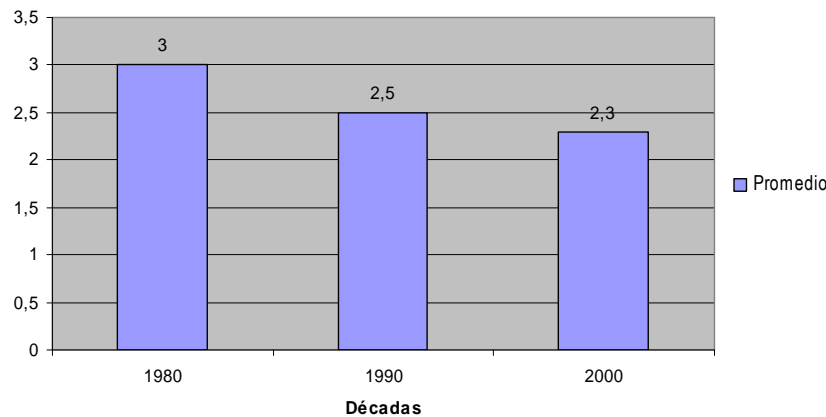
**5.4 NATALIDAD Y MORTALIDAD**

Este análisis se realizó con los datos de los hijos nacidos vivos, así como el total de los hijos sobrevivientes en mujeres de 12 años y más por décadas.

El total de hijos nacidos vivos e hijos sobrevivientes de las mujeres en edad fértil en las décadas de 1980 a 2000 se muestra en la siguiente tabla.

El promedio de hijos nacidos vivos se muestra en la siguiente gráfica. La cual nos muestra el decremento que ha experimentado la natalidad a nivel municipio.

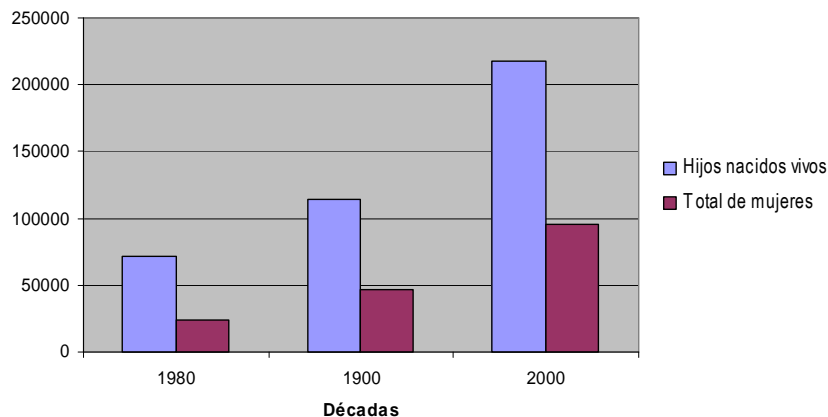
**PROMEDIO DE HIJOS POR DÉCADA**



Fuente: Censo general de Oblación y Vivienda 1980-2000. INEGI

La siguiente gráfica muestra el total de mujeres y el total de hijos nacidos vivos por décadas a nivel municipio.

**HIJOS NACIDOS VIVOS EN MUJERES DE 12 AÑOS**



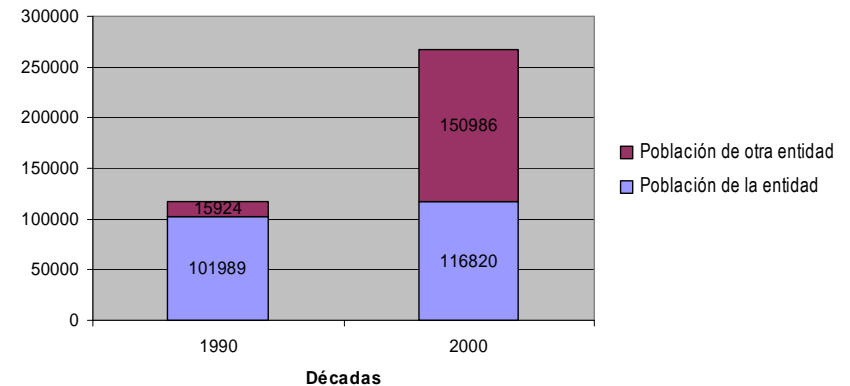
Fuente: Censos Generales de Población y Vivienda 1990 y 2000

El municipio presentó una tasa de fecundidad global en mujeres de 12 a 49 años de edad, para el año 1999 de 2.7857 %, la cual es un poco mayor si se compara con la misma tasa a nivel estatal la cual fue de 2.7135 %.

**5.5 MIGRACIÓN**

La migración es un aspecto importante a analizar en la zona de estudio, dado que es uno de los municipios que más población ha recibido durante las últimas décadas en todo el Estado de México, y una de las causas de que presente un crecimiento poblacional y urbano desmedido. La siguiente gráfica muestra el total de población residente del municipio y la que llegó al mismo durante las últimas dos décadas.

**POBLACIÓN ORIGINARIA Y MIGRANTE DE LAS ÚLTIMAS DOS DÉCADAS**



Fuente: Censos Generales de Población y Vivienda 1990 y 2000

La gráfica anterior nos muestra que durante el año dos mil, la población que llegó al municipio representaba a un 56.37 % de la población total del mismo. La población que no es residente originaria del municipio, es proveniente del Distrito Federal y del Estado de Puebla en su mayoría. De dicha población el número de mujeres es la mayor que el de hombres y se muestra en la siguiente tabla.

## POBLACIÓN MIGRANTE AL MUNICIPIO DE IXTAPALUCA

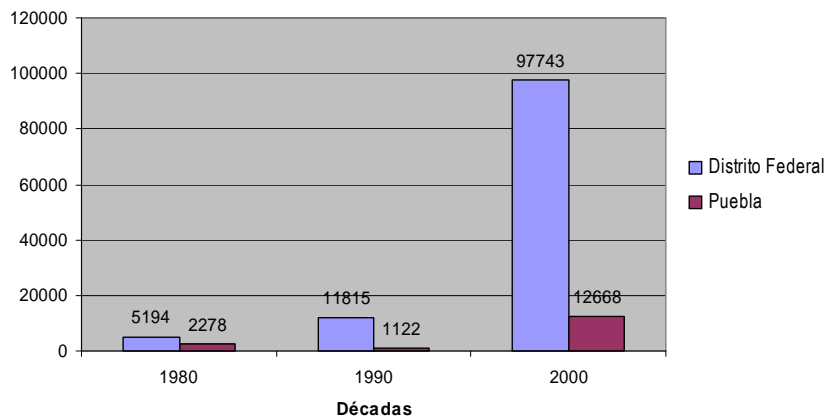
LOCALIDAD Y SEXO	1980	1990	2000
DISTRITO FEDERAL	5,194	11,815	97,743
Hombres		5,832	4,8161
Mujeres		5,983	4,9582
PUEBLA	2,278	1,122	12,668
Hombres		544	6,258
Mujeres		578	6,410

Fuente: Censos Generales de Población y Vivienda 1980-2000. INEGI

Dicha movilidad se debe a que la población femenina se ha visto en la necesidad de ingresar a los trabajos para poder mejorar su calidad de vida o en algunos casos mantener a sus hijos, si son madres solteras, y al hecho de que cada vez es mayor su nivel de escolaridad.

En la siguiente gráfica se muestra la cantidad de población que ha llegado al municipio del Distrito Federal y del Estado de Puebla por décadas.

## MOVILIDAD DE POBLACIÓN



Fuente: Censos Generales de Población y Vivienda 1980, 1990 y 2000

## 5.6 POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA (PEA)

En un principio, el municipio de Ixtapaluca debió su natural desarrollo agrícola y forestal a su localización geográfica que facilitaba dicha actividad distribuida en parte de la Sierra Nevada Ixta-Popo, que se extiende a Texcoco, y de la Sierra del Pino, abarcando también a los Municipios de Chicoloapan y La Paz. Ixtapaluca, junto con Texcoco, era el Municipio que tenía destinado mayor territorio a la producción agropecuaria intensa y predominante del cultivo del maíz, trigo y hortalizas.<sup>8</sup>

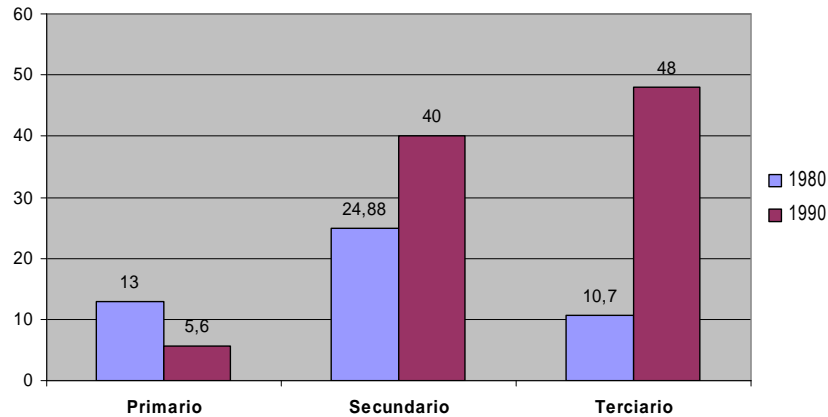
A partir de la década de los ochenta, la PEA total en el Municipio, era de 23,073 habitantes, comprendiendo el 29.6 % de la población total ocupada, para la actividad agropecuaria, le correspondía el 13% de la población activa, siguiéndole la industria manufacturera, con el 24.88% y los servicios comunales con el 10.7%.

El sector primario, representó un potencial económico muy importante para los pobladores originarios en las últimas cuatro décadas, que con el paso del tiempo fue disminuyendo, debido a que perdió importancia e inversión por la introducción del mercado internacional y cambio de políticas del uso de suelo, que obligaron al campesino a vender sus tierras de cultivo a usos urbanos.

Eso se ve reflejado a partir de la década de los noventa, donde la PEA se mantiene con un 29 % a nivel municipal de la población total del Municipio, pero es en este periodo, donde el sector primario tiene un decremento importante, situándose con el 5.6% de la PEA, siguiéndole el sector secundario con el 40% y teniendo como actividad económica más importante el sector terciario con el 48% de la población ocupada en el municipio.

<sup>8</sup> Modificación al Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Ixtapaluca Estado de México 2006

**DISTRIBUCIÓN DE LA PEA EN EL MUNICIPIO DE IXTAPALUCA**

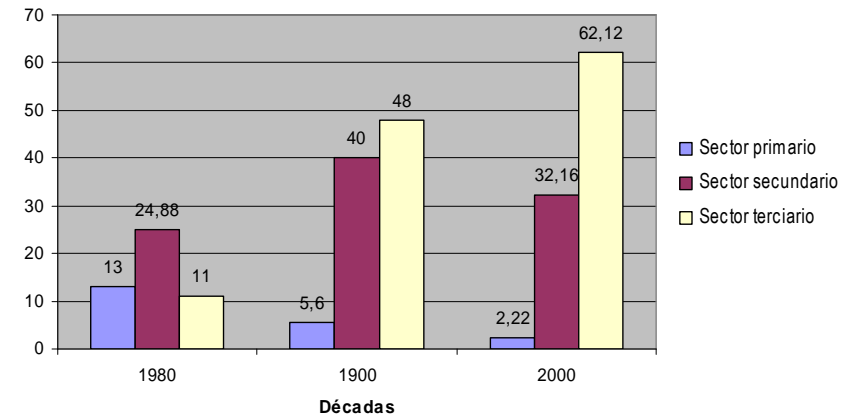


FUENTE: Censos Económicos Ixtapaluca (INEGI) 1980, 1990.

Para el año 2000, la PEA total del municipio, aumentó ligeramente en comparación a las últimas dos décadas comentadas, con el 32.3% del total de la población, los sectores mantuvieron sus índices de incremento y decadencia en el caso del sector primario con un 2.22%, a excepción del sector secundario, que esta perdiendo fuerza debido al incremento de los servicios que aumentaron al 62.12 % de la PEA y que siguen teniendo un auge importante en la actividad económica ya que el 80 % del total de la PEA, trabaja fuera del Municipio, teniendo un total del 32.16 % de la población dedicada a esta actividad.

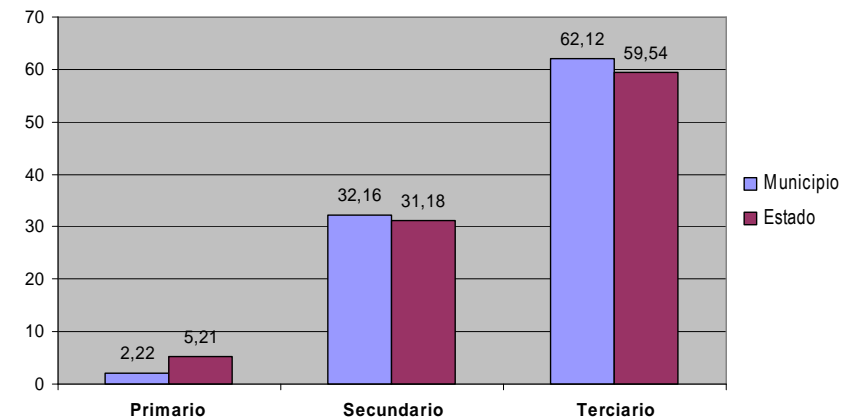
En cuestión a los sectores, el Estado de México, en comparación con el Municipio de Ixtapaluca, muestra una PEA relativamente similar a la del Municipio, distribuyéndose el 5.21% de la población en el sector primario, el 31.18% en el secundario, y finalmente el 4.07% de la PEA en el sector terciario. Esto demuestra que tanto el Estado como el Municipio, están sufriendo un rezago en materia agrícola y el aumento de la actividad terciaria, como consecuencia del primero.

**COMPARATIVA PROCENTUAL DE LA PEA POR DÉCADAS**



FUENTE: Censo General de Población y Vivienda INEGI 1980, 1990, 2000

**DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE LA PEA POR SECTOR AÑO 2000**



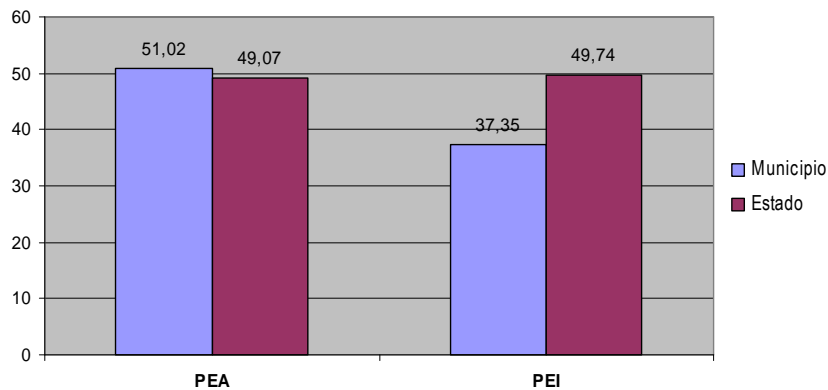
FUENTE: Censos Estadísticos, Ixtapaluca, México (INEGI) 2000

### 5.7 POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE INACTIVA (PEI)

De la PEA del Municipio, el 51.02 % recibe un salario nominal o remuneración económica, rango superior al del Estado, que registra el 49.07 % de la PEA, mientras que la Población Económicamente Inactiva (PEI) en ambos registros es de 37.35% en el Municipio y el 49.74 % en el Estado de México, estableciendo con esto, que el Municipio de Ixtapaluca está comenzando a centralizar los servicios que proporcionan empleo a la población nativa y residente del municipio.

Como se observa en los datos de la PEA de ambas comparaciones, se tiene que alrededor del 50% restante lo ocupa la PEI, que en su mayoría está constituida por menores de edad y jóvenes que actualmente no laboran, pero que a corto plazo requerirán mayor demanda de trabajo para cubrir sus necesidades.

COMPARACIÓN PORCENTUAL DE LA PEA ESTADO-MUNICIPIO



FUENTE: Censo General de Población y Vivienda, 2000

### 5.8 PRODUCTO INTERNO BRUTO (PIB)

Como se menciona en la sección de aspectos económicos integrado en el capítulo de ámbito regional de Ixtapaluca, la industria manufacturera generó en 1998 el 39% de los empleos en el municipio, así como el 78.7% de la producción bruta total y el 63% de las remuneraciones.

A partir de la primera mitad de la década de los noventa, había incrementado el número de establecimientos en la industria manufacturera, pero en la actualidad han perdido importancia y eso se ve aún más claro en la desaparición de fábricas de procesamiento. (Alimentos, químicos, productos metálicos y maderas).

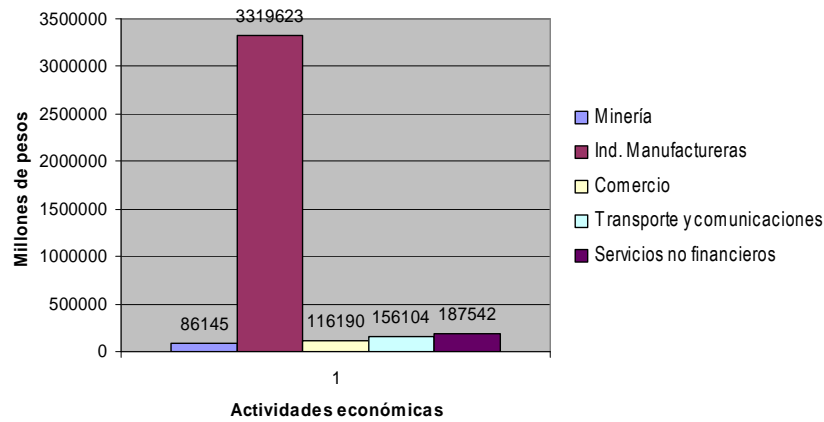
SECTOR	UNIDADES ECONÓMICAS	PESRONAL OCUPADO	REMUNERACIONES (MILES DE PESOS)	PRODUCCIÓN BRUTA (MILES DE PESOS)
MINERÍA	ND	261	9,588	86,145
MANUFACTURAS	776	7,797	235,259	3,319,623
COMERCIO	3,598	6,887	46,488	116,190
TRANSPORTES Y COMUNICACIONES	85	1,209	1,819	156,104
SERVICIOS NO FINANCIEROS	1,664	3,610	33,012	187,542
TOTAL	6,152	19,988	369,793	4,214,998

FUENTE: Censo General de Población y Vivienda, 2000

El comercio, es el segundo en importancia dentro del municipio con el 34.5% de los empleos, el 58.5% de las unidades económicas, pero sólo el 12.6% de las remuneraciones, lo que indica que es una actividad marginal que depende de la economía local, lo que se repite en los servicios no financieros que representan la tercera actividad más importante del municipio.<sup>9</sup>

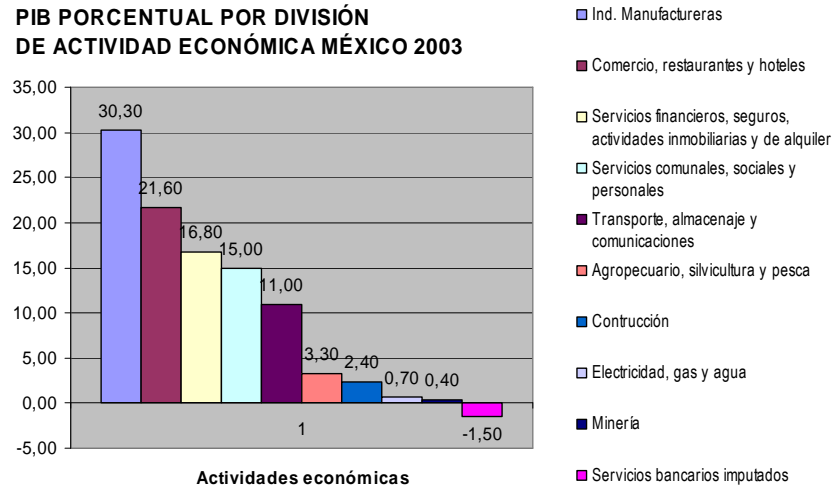
<sup>9</sup> Modificación al Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Ixtapaluca Estado de México 2006

**PIB DEL MUNICIPIO SEGÚN ACTIVIDADES ECONÓMICAS**



FUENTE: Censo General de Población y Vivienda, 2000

**PIB PORCENTUAL POR DIVISIÓN DE ACTIVIDAD ECONÓMICA MÉXICO 2003**



FUENTE: PMDU, Ixtapaluca 2003

Nota: Todos los gráficos presentados en este capítulo, fueron tomados de los Censos Generales de Población y Vivienda, así como Económicos del Estado de México, 1980 al 2000, la interpretación de dichos datos fue elaborada por el equipo de investigación de este documento y por el autor del mismo, excepto las notas al pie de página 7,8 y 9.



**VI. MEDIO FÍSICO  
NATURAL**

## 6.1 TOPOGRAFÍA

Dicho estudio, proporciona las posiciones de los elementos naturales y artificiales existentes en un terreno, los elementos básicos de la fisonomía de cualquier paisaje, determinando una serie de condiciones climáticas que conforman el microclima de un lugar o sitio. En el campo de la planificación de los usos óptimos del suelo, esta determinado por el grado de inclinación del suelo.

Los usos recomendables son los siguientes:

### PENDIENTES DEL 0-5%

Son aptas para el desarrollo de la agricultura, construcciones de baja densidad y recreación intensiva, aunque presentan problemas con el tendido de las redes subterráneas de drenaje, presentan soleamiento regular, encharcamientos y ventilación media.

Este rango de pendiente, se extiende en 4,000 hectáreas, representando el 32.52% de la zona de Estudio, estas se ubican disgregadas en la mayor parte del Área urbana del Municipio.

### PENDIENTES 5-15%

Para el rango de estas pendientes, son recomendables para uso urbano, presentando un soleamiento constante y ventilación adecuada, fácil introducción del drenaje y erosión media. Aptas para todo tipo de desarrollo agrícola, construcciones industriales y habitacionales de media y alta densidad, zonas de recreación, forestales y de preservación. Estos rangos, constituye el 46.34% de la zona de estudio, con unas 5,700 Ha., en donde la mayoría se ubican fuera de la zona urbana, hacia el Noreste del Municipio.

### PENDIENTES DE 15-25%

Son zonas accidentadas, que por sus variables pendientes, son suelos accesibles para la construcción, debido a su buen soleamiento, la cimentación en las construcciones de tipo irregular, permiten una visión amplia y buena ventilación, aunque dificultad en la planeación de redes de servicios, vialidades y construcción. Son aptas para el desarrollo urbano de media y alta densidad y equipamiento. Útiles también para zonas de recreación, reforestación y de preservación.

Constituye el 15.05% con 1,185 hectáreas, en la zona de estudio, situándose en la parte norte del Municipio, donde se ubican los asentamientos irregulares, residentes en el Municipio.

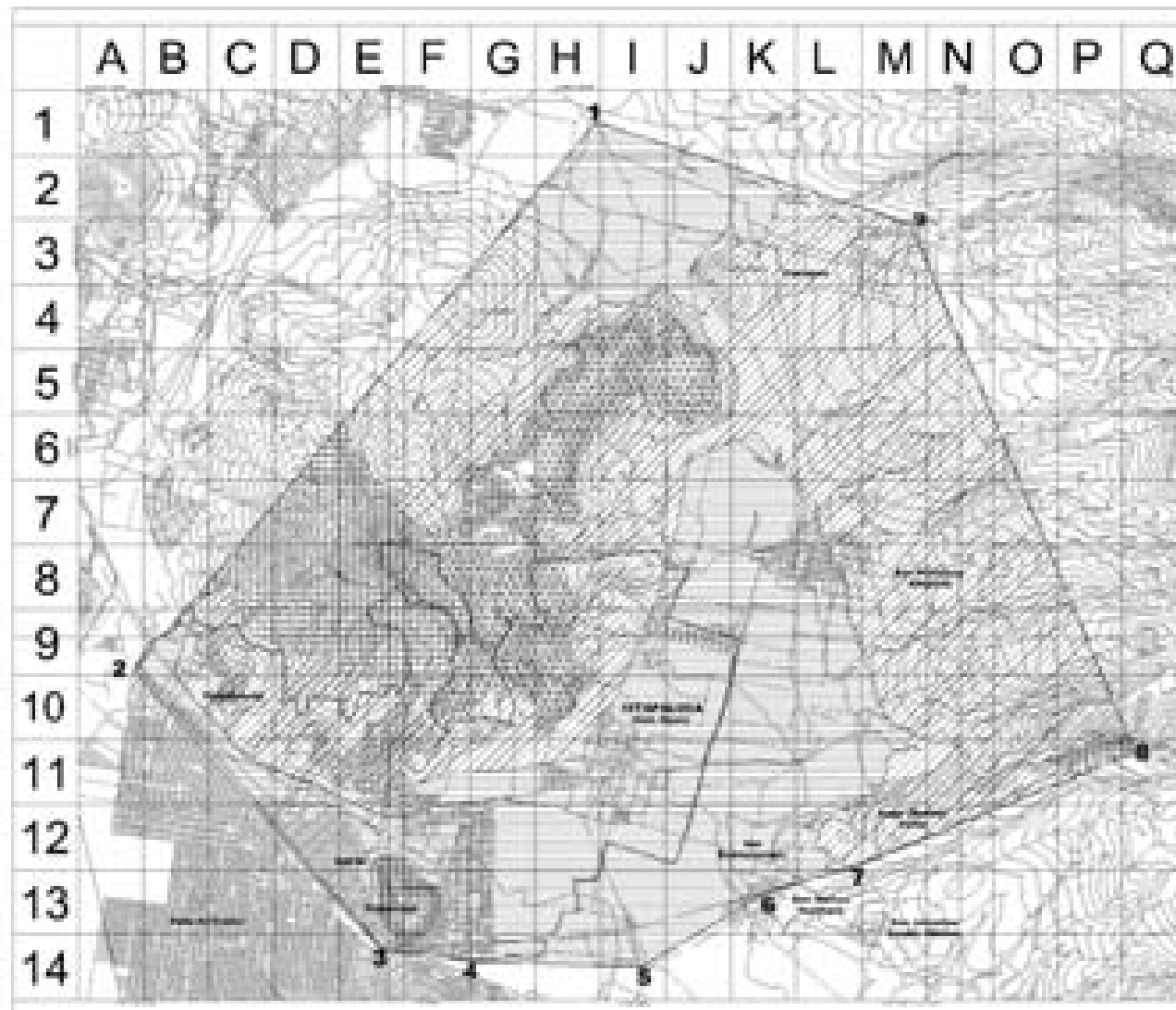
### PENDIENTES DE MÁS DEL 25% (30%, 50% y más)

Este tipo de morfología topográfica, es inadecuada para el uso urbano por sus laderas frágiles, con zonas de deslaves, erosión fuerte y soleamiento inadecuado para el uso agrícola. Presentan grandes problemas en la introducción de infraestructura, equipamiento y servicios. Estas zonas son óptimas para reforestación, recreación pasiva y conservación.<sup>10</sup>

Este rango es muy pequeño en la zona de estudio, ubicándose en las partes más altas de él, la mayoría en la parte Noroeste, ocupando 7,500 hectáreas y representando el 6.09% del territorio de la zona de estudio.


<sup>10</sup> Este apartado, y los anteriores (Pend. del 0-5%, 5-15% y 15-25%) fueron substraídos de la Guía para la interpretación de cartografía, INEGI México 1981






**TOPOGRAFÍA**





**ALTERNATIVAS DE DESARROLLO ECONÓMICO Y SOCIAL PARA LA  
DESCENTRALIZACIÓN DEL DISTRITO FEDERAL  
SOBRE EL MUNICIPIO DE IXTAPALUCA ESTADO DE MÉXICO**



## 6.2 EDAFOLOGÍA

Se puede definir la palabra suelo como la capa más superficial de la corteza terrestre, en la cual encuentra soporte la cubierta vegetal. Es necesario conocer sus características, ya que estas proporcionan información muy valiosa para su manejo en actividades agrícolas, pecuarias, forestales y de urbanización, entre otras.

El suelo es el resultado de la interacción de varios factores del medio ambiente y fundamentalmente de los siguientes: material parental; constituido por la roca madre de la cual se originan los suelos (geología), relieve (geomorfología), clima, actividad biológica y tiempo. El suelo está formado por capas que se llaman horizontes; las capas de los suelos se designan con letras, y cada una nos indica diferentes procesos y tipos de suelos; hay que tener presente que el suelo es un elemento dinámico, abierto al medio que lo rodea y que está en constante evolución.

Los principales tipos de suelo existentes en el área de estudio son:

### Feozem

Su característica principal es una capa superficial oscura, suave, rica en materia orgánica y nutrientes. Al ser suelo abundante en nuestro país, los usos que se les da son variados, en función del clima, relieve y algunas otras condiciones del suelo. Muchos feozem profundos y situados en terreno planos tal y como se presentan en Ixtapaluca se usan en agricultura de riego o temporal; de granos, legumbres u hortalizas, con altos rendimientos. Otros menos profundos, o aquellos que se presentan en laderas y pendientes, tienen rendimientos más bajos y se erosionan con mucha facilidad; sin embargo se pueden usar para el pastoreo o la ganadería con resultados aceptables. Una de las subunidades de este suelo es la siguiente, presente en la zona de estudio:

Haplico. Tiene todas las características descritas para la unidad de Feozem. Sus posibles usos, productividad y tendencia a la erosión,

dependen también de los factores que se han detallado para todos los feozem.

### Regosol

Se caracteriza por no presentar capas distintas. En general son claros y se parecen bastante a la roca que los subyace, cuando no son profundos. Se encuentran en las playas, dunas, y en mayor o menor grado, en las laderas de todas las sierras mexicanas, muchas veces acompañado de Litosoles y de afloramiento de roca o tepetate. Frecuentemente son someros, su fertilidad es variable y su uso agrícola esta principalmente condicionado a su profundidad y al hecho de que no presenten pedregosidad. En la zona centro del país se cultivan principalmente granos, con resultados moderados o bajos. En las sierras encuentran un uso pecuario y forestal, con resultados variables, en función de la vegetación que exista. De las subunidades existentes en este tipo de suelo, en la zona de estudio se presenta la siguiente:

Eutrico. No presentan las características señaladas para los otros subtipos; son de fertilidad moderada o alta.

### Litosol

Se caracteriza por tener una profundidad menor de 10 cm hasta la roca, tepetate o caliche duro. Se localizan en todas las sierras de México; en laderas, barrancas, así como en lomeríos y en algunos terrenos planos. Tiene características muy variables, en función de los materiales que los forma. Pueden ser fértiles o infértiles, arenosos o arcillosos. Su susceptibilidad a erosionarse depende de la zona donde se encuentren, de la topografía y del mismo suelo, y puede ser desde moderada hasta muy alta. El uso de estos suelos depende principalmente de la vegetación que los cubre. En bosques y selvas su uso es forestal; cuando presentan pastizales o matorrales se puede llevar a cabo algún pastoreo más o menos limitado, y en algunos casos se usan con rendimientos variables, para la agricultura principalmente frutal, café y nopal. Este uso agrícola esta condicionado a la presencia de suficiente agua y se ve limitado por el peligro de erosión.

## Solonchak

Se caracteriza por presentar un alto contenido de sales en alguna parte del suelo, o en todo él. Su vegetación, cuando la hay, está formada por pastizales o por algunas plantas que toleran el exceso de sal. Su uso agrícola esta limitado a cultivos muy resistentes a las sales. En algunos casos es posible eliminar o disminuir su concentración de salitre por medio del lavado, lo cual los habilita para la agricultura. Su uso pecuario depende de la vegetación que sostenga, aunque sus rendimientos son bajos. Algunos de estos suelos se usan como salinas, y son de poca susceptibilidad a la erosión. Dentro de éste tipo de suelo se encuentran las siguientes subunidades en la zona de estudio:

Gleyico. Tienen en el subsuelo una capa en la que se estanca el agua; esta es gris o azulosa y al exponerse al aire se mancha de rojo.

Mólico. Presenta una capa superficial oscura, rica en materia orgánica y fértil.<sup>11</sup>

El suelo más abundante en la zona de estudio presente en la planicie del municipio es el Hh Re 1/2 (feozem haplico, regosol eutrico y litosol; clase textural 2 y fase física lítica), que como se explicaba anteriormente es rico en materia orgánica y por lo tanto es apto para uso agrícola de temporal o de riego.

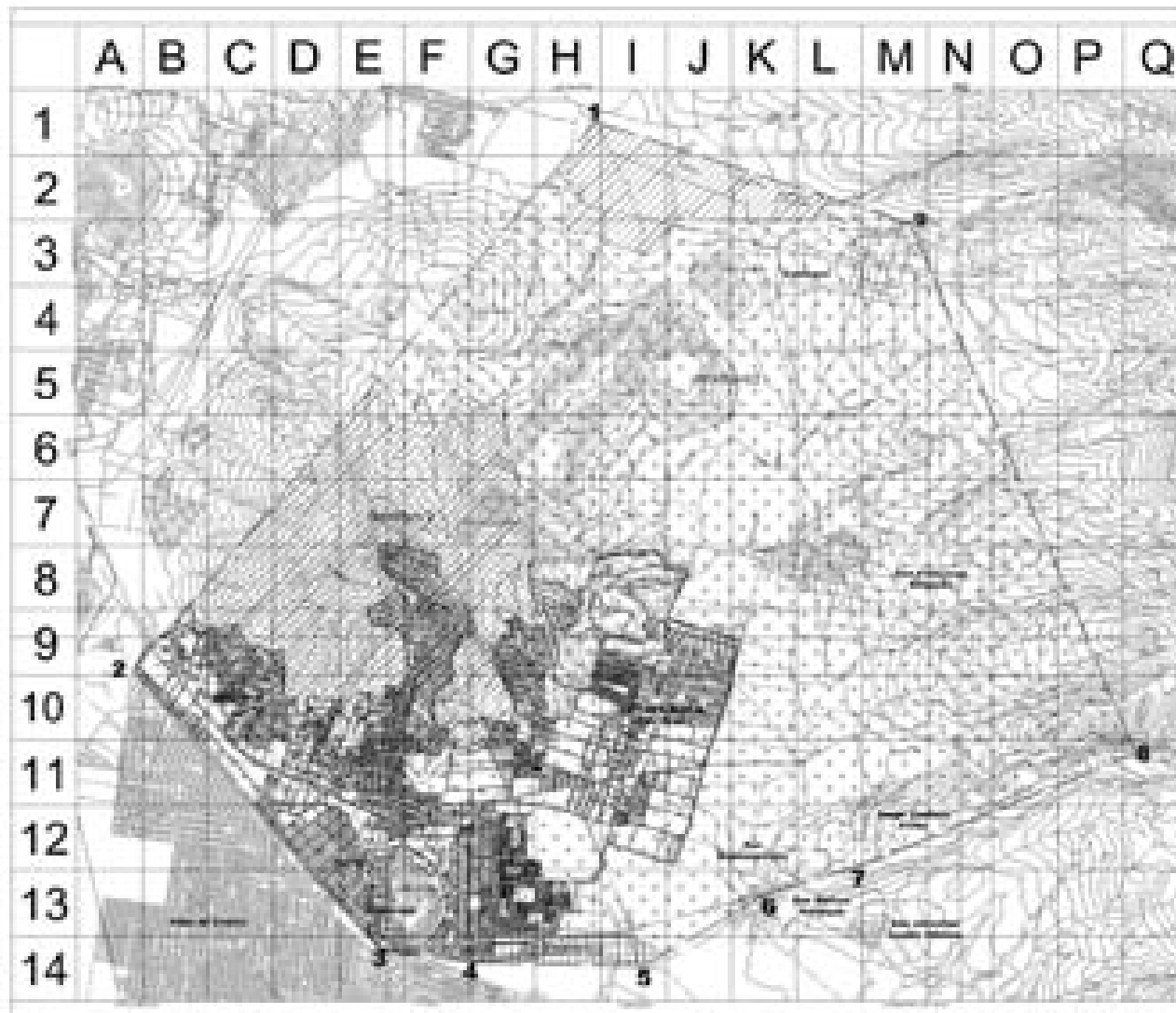
El segundo suelo más abundante, presente en zonas de lomeríos es el Re Hh 1/2 (regosol eutrico, feozem haplico y litosol; clase textural 2 y fase física lítica), que generalmente son suelos rocosos para uso pecuario y forestal y aptos en menor grado para uso agrícola y frutícola, dependiendo de la suficiente presencia de agua.

El suelo menos abundante en la zona de estudio es el Zg Zm Hh/2 (solonchak gleyico, solonchak molico y feozem haplico; clase textual 2 y fase física lítica), que por su alto contenido salino y por su

---


<sup>11</sup> Este apartado y los anteriores (Feozem, Regosol, Litosol y Solonchak) fueron substraídos de la Guía para la interpretación de cartografía. Edafología INEGI, México 1981

impermeabilidad no es apto para el desarrollo agrícola, y que actualmente es parte del suelo para uso urbano en Ixtapaluca.




**EDAFOLOGÍA**





**ALTERNATIVAS DE DESARROLLO ECONÓMICO Y SOCIAL PARA LA  
DESCENTRALIZACIÓN DEL DISTRITO FEDERAL  
SOBRE EL MUNICIPIO DE IXTAPALUCA ESTADO DE MÉXICO**





### 6.3 GEOLOGÍA

Ixtapaluca está inserto en lo que fue la Cuenca del Valle de México, de origen lacustre en un valle cerrado, cercado por elevaciones volcánicas y una planicie central de aluvión, esto es, la totalidad del valle es de origen volcánico.

Este sistema es una porción central del Eje Neovolcánico que cruza transversalmente el país y varios factores se conjuntan, para hacer de la cuenca una provincia de alto riesgo sísmico. Por un lado la actividad ígnea y por el otro sus sistemas de fosas y pilares, en donde las fosas están azolvadas con grandes espesores de sedimentos lacustres, con derrames de lava y piroclásticos. Aquí se manifiestan altas estructuras y depresiones locales a diferentes niveles estratigráficos, que se originan por influencia regional de fallas y fracturas conjugadas noroeste-suroeste, que se formaron por efectos compresivos que la Placa de Cocos del Pacífico ejerce sobre el Eje Neovolcánico.<sup>12</sup>

En el estudio estratigráfico – estructural de la Cuenca de México de Marín – Córdoba y Aguayo – Camargo (1987), se determinó que uno de los sectores de mayor riesgo sísmico, es el conocido como Depresión de Chalco, en donde está incorporado Ixtapaluca, ya que existe un espesor de sedimentos lacustres del rango de 500 metros, haciéndolo muy sensible a las ondas sísmicas, principalmente las provenientes de la costa del Pacífico, desde distancias menores a 400 kilómetros. La planicie en la que se incluye a Ixtapaluca, es también suelo de alta compresibilidad muy frágil a la carga y a la pérdida de humedad.

Esta serie de características le confieren a las planicies, una mínima aptitud para el aprovechamiento con usos urbanos y al ser alterados por la concentración de cargas, reducción de áreas de absorción pluvial y extracción de agua del subsuelo, provocan severos hundimientos que

han repercutido en daños irreversibles a la infraestructura urbana, local y regional, principalmente en las redes hidráulicas y desagües, como es el caso del Canal de La Compañía y un hundimiento general de los niveles superficiales en la zona urbana del suroeste del municipio.

Entre los principales tipos de subsuelo existentes en la zona de estudio tenemos los siguientes:

El aluvión es un suelo formado por el depósito de materiales sueltos (gravas, arenas) provenientes de rocas preexistentes que han sido transportados por corrientes superficiales de agua. Este nombre incluye a los depósitos que ocurren en las llanuras de inundación, los valles de los ríos y las fajas de pie de monte.

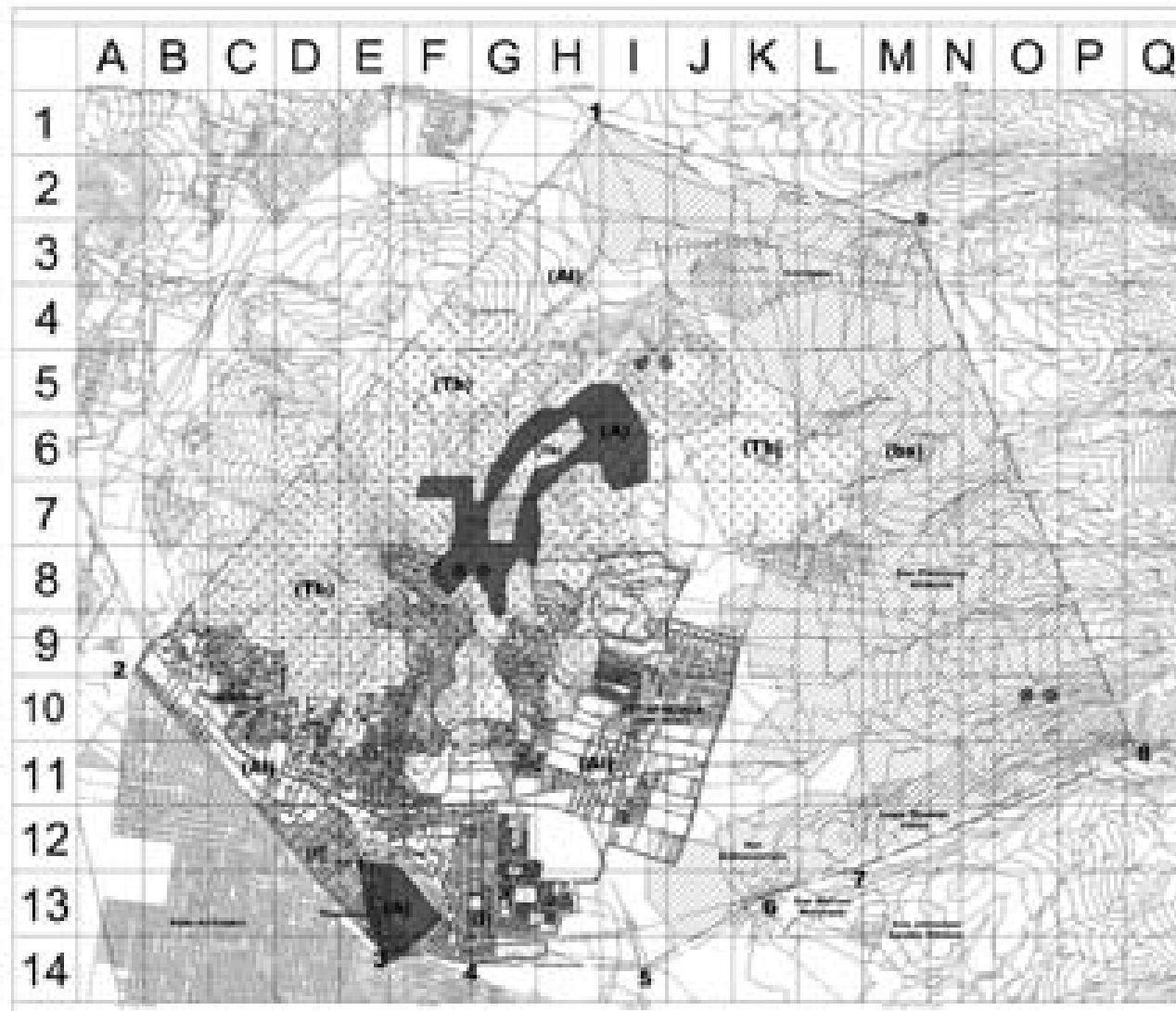
El basalto está compuesto principalmente de rocas extrusivas originadas cuando el magma logra llegar a la superficie de la corteza terrestre, es arrojado a través de las erupciones y derrames volcánicos; al enfriarse y solidificarse la lava, da origen a las llamadas rocas ígneas extrusivas.

La Toba está conformada por rocas ígneas extrusivas piroclásticas. Son rocas ígneas extrusivas producto de las erupciones volcánicas explosivas y comprenden fragmentos de origen diferente, de muchas formas y de todos los tamaños.

La brecha Sedimentaria (bs) está compuesta principalmente de roca plástica de grano grueso, constituida por partículas de diversos tamaños como guijarros y fragmentos angulosos como característica principal, (2mm a más de 256mm).<sup>13</sup>

<sup>12</sup> Modificación al Plan Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Ixtapaluca Estado de México

<sup>13</sup> Apartados abstraídos de la Guía para interpretación de cartografía. Geología, INEGI, México 1981



**GEOLOGÍA**

**P-GEO**



ESCALA 1:100000



**ALTERNATIVAS DE DESARROLLO ECONÓMICO Y SOCIAL PARA LA  
DESCENTRALIZACIÓN DEL DISTRITO FEDERAL  
SOBRE EL MUNICIPIO DE IXTAPALUCA ESTADO DE MÉXICO**



## 6.4 HIDROLOGÍA

La hidrología es la ciencia que trata de las propiedades, ocurrencia, circulación y distribución del agua, sobre la corteza terrestre y por debajo de ella, su presencia en la atmósfera y sus relaciones con el medio ambiente. Trata a su vez, las diversas fases del ciclo hidrológico, integrado por diversas trayectorias a través de las cuales circula y se transforma el agua, la atmósfera, hidrosfera y litosfera.

En el caso del Municipio de Ixtapaluca, forma parte de la cuenca del Río Pánuco, que a su vez no cuenta con cuerpos de agua permanentes que yazcan o crucen en su territorio, a excepción del Canal de la Compañía, que es un canal de drenaje a cielo abierto proveniente de Valle de Chalco cuyas aguas también se vierten en el municipio.

El Texcalhuey, el Texcoco, Las Jícaras, el de La Cruz y el San Francisco, son arroyos intermitentes que adquieren importancia en temporada de lluvias, teniendo origen en los escurrimientos de la Sierra Nevada, estos actualmente no han sido aprovechados en beneficio del municipio, originando que sus eventuales excesos en sus caudales desemboquen en el Canal de la Compañía. La capacidad de conducción y la altura (actualmente 2m sobre el nivel de ocupación urbana) de este Canal, han sido superadas desde hace varios años, generando desbordamientos y filtraciones importantes en las partes bajas del surponiente del Cerro del Elefante.<sup>14</sup>

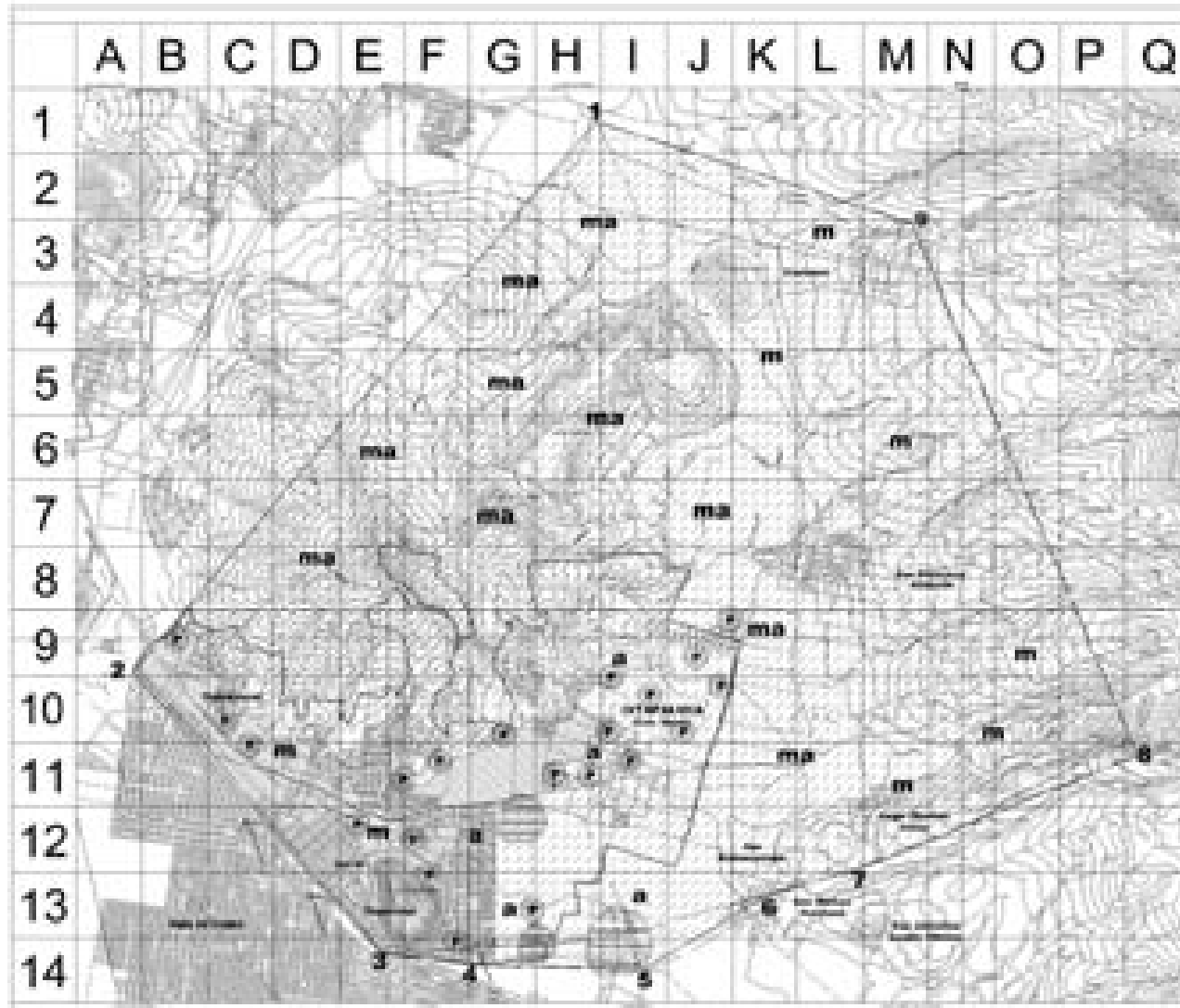
Con la construcción de los pozos Tezontle, San Isidro, La Virgen, Patronato, Mezquite, El Venado, El Carmen, Faldón, Linderos San Francisco, Cedral, El Gato y El Caracol, se pudo arraigar el terreno plano y seco del Municipio.

Otra de las fuentes de abastecimiento de agua más importantes que cuenta el municipio de Ixtapaluca, son sus mantos subterráneos,

originados también por los escurrimientos de la Sierra Nevada y que actualmente corren el riesgo de una sobreexplotación, debido al cambio de destino de los caudales que cambiaron de fines agrícolas a los aprovechamientos urbanos.

---

<sup>14</sup> Modificación al Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Ixtapaluca Estado de México 2006



**HIDROLOGÍA SUPERFICIAL**

- [Symbol] Cuenca de captación
- [Symbol] Afluente
- [Symbol P] Puntos de captación
- [Symbol] Estación de medición

**HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA**

- [Symbol a] Acuífero no saturado
- [Symbol ma] Acuífero saturado
- [Symbol m] Manantiales
- [Symbol] Línea de agua

**OTROS SÍMBOLOS:**

- [Symbol] Camino
- [Symbol] Línea férrea
- [Symbol] Línea de alta tensión
- [Symbol] Línea de transmisión eléctrica
- [Symbol] Línea de distribución eléctrica
- [Symbol] Línea de telefonía
- [Symbol] Línea de televisión
- [Symbol] Línea de gas
- [Symbol] Línea de agua
- [Symbol] Línea de drenaje
- [Symbol] Línea de alcantarillado
- [Symbol] Línea de saneamiento
- [Symbol] Línea de energía
- [Symbol] Línea de cable
- [Symbol] Línea de fibra óptica
- [Symbol] Línea de internet
- [Symbol] Línea de telefonía móvil
- [Symbol] Línea de televisión por cable
- [Symbol] Línea de energía eléctrica
- [Symbol] Línea de agua potable
- [Symbol] Línea de gas natural
- [Symbol] Línea de calefacción
- [Symbol] Línea de refrigeración
- [Symbol] Línea de aire acondicionado
- [Symbol] Línea de calefacción por agua caliente
- [Symbol] Línea de calefacción por radiadores
- [Symbol] Línea de calefacción por suelo radiante
- [Symbol] Línea de calefacción por estufa
- [Symbol] Línea de calefacción por chimenea
- [Symbol] Línea de calefacción por radiador de aceite
- [Symbol] Línea de calefacción por radiador de agua
- [Symbol] Línea de calefacción por radiador de aluminio
- [Symbol] Línea de calefacción por radiador de hierro
- [Symbol] Línea de calefacción por radiador de acero
- [Symbol] Línea de calefacción por radiador de cobre
- [Symbol] Línea de calefacción por radiador de latón
- [Symbol] Línea de calefacción por radiador de bronce
- [Symbol] Línea de calefacción por radiador de níquel
- [Symbol] Línea de calefacción por radiador de titanio
- [Symbol] Línea de calefacción por radiador de aluminio anodizado
- [Symbol] Línea de calefacción por radiador de aluminio pintado
- [Symbol] Línea de calefacción por radiador de aluminio lacado
- [Symbol] Línea de calefacción por radiador de aluminio mate
- [Symbol] Línea de calefacción por radiador de aluminio brillante
- [Symbol] Línea de calefacción por radiador de aluminio satinado
- [Symbol] Línea de calefacción por radiador de aluminio mate negro
- [Symbol] Línea de calefacción por radiador de aluminio brillante negro
- [Symbol] Línea de calefacción por radiador de aluminio mate blanco
- [Symbol] Línea de calefacción por radiador de aluminio brillante blanco
- [Symbol] Línea de calefacción por radiador de aluminio mate gris
- [Symbol] Línea de calefacción por radiador de aluminio brillante gris
- [Symbol] Línea de calefacción por radiador de aluminio mate azul
- [Symbol] Línea de calefacción por radiador de aluminio brillante azul
- [Symbol] Línea de calefacción por radiador de aluminio mate rojo
- [Symbol] Línea de calefacción por radiador de aluminio brillante rojo
- [Symbol] Línea de calefacción por radiador de aluminio mate verde
- [Symbol] Línea de calefacción por radiador de aluminio brillante verde
- [Symbol] Línea de calefacción por radiador de aluminio mate amarillo
- [Symbol] Línea de calefacción por radiador de aluminio brillante amarillo
- [Symbol] Línea de calefacción por radiador de aluminio mate naranja
- [Symbol] Línea de calefacción por radiador de aluminio brillante naranja
- [Symbol] Línea de calefacción por radiador de aluminio mate morado
- [Symbol] Línea de calefacción por radiador de aluminio brillante morado
- [Symbol] Línea de calefacción por radiador de aluminio mate rosa
- [Symbol] Línea de calefacción por radiador de aluminio brillante rosa
- [Symbol] Línea de calefacción por radiador de aluminio mate negro mate
- [Symbol] Línea de calefacción por radiador de aluminio brillante negro mate
- [Symbol] Línea de calefacción por radiador de aluminio mate negro brillo
- [Symbol] Línea de calefacción por radiador de aluminio brillante negro brillo
- [Symbol] Línea de calefacción por radiador de aluminio mate negro mate mate
- [Symbol] Línea de calefacción por radiador de aluminio brillante negro mate mate
- [Symbol] Línea de calefacción por radiador de aluminio mate negro mate mate mate
- [Symbol] Línea de calefacción por radiador de aluminio brillante negro mate mate mate

**HIDROLOGÍA**

**P-HID**

ESCALA 1:50000

**ALTERNATIVAS DE DESARROLLO ECONÓMICO Y SOCIAL PARA LA DESCENTRALIZACIÓN DEL DISTRITO FEDERAL SOBRE EL MUNICIPIO DE IXTAPALUCA ESTADO DE MÉXICO**



## 6.5 CLIMA

El estudio del clima siempre ha sido tema de interés desde tiempos remotos, ya que su conocimiento ayuda a determinar los tipos de cultivo, sus cuidados y tiempo de cosecha, así como también hace que en un lugar sea agradable o no y en base a ello las personas desarrollan características particulares de acuerdo al clima. Para nuestro caso nos servirá para determinar el tipo de cultivo recomendable, así como características naturales del lugar.

Ixtapaluca presenta tres tipos de climas, de acuerdo con la Clasificación de Koeppen modificado por E. García. El tipo C(wo)(w), C(w1)(w) y C(w2)(w), los cuales pertenecen al Grupo A de climas cálidos, subgrupo de climas semicálidos A(C). El clima en general de la zona es templado subhúmedo con un grado de humedad intermedio, lluvias en verano, régimen térmico de verano fresco y largo y poca oscilación térmica (entre 5° y 7°C); por lo cual la temperatura media es de 15-16° C, la precipitación esta en 850 mm y la evapotranspiración entre 800 y 950 o sea aproximadamente un sexto de la precipitación por lo cual existe balance hídrico equilibrado.<sup>15</sup>

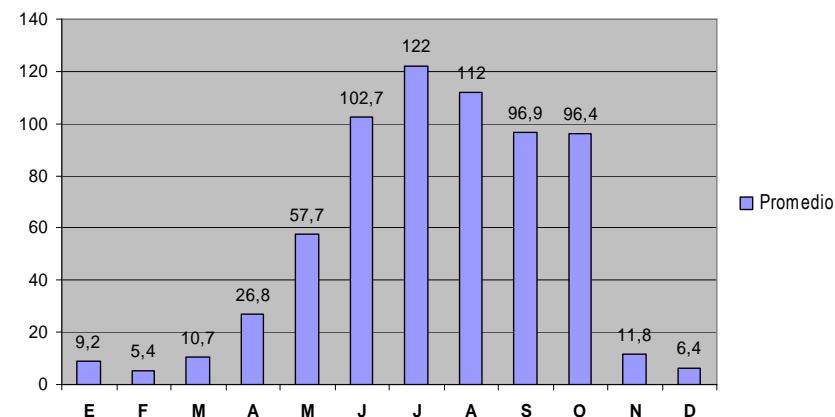
En los últimos años estas variables meteorológicas han sufrido cambios debido al nuevo esquema de interacción que se da entre la topografía, los usos del suelo y las condiciones medias de la atmósfera dando como resultado una caracterización particular del área urbana de Ixtapaluca. Este equilibrio se ha roto principalmente en las partes altas de ocupación irregular, que se evidencia en las grandes avenidas de escurrimientos pluviales hacia las partes bajas y que producen inundaciones por la muy lenta absorción.

Las principales áreas urbanas están en la parte baja del pie de monte de la Sierra Nevada y tienen la influencia de los vientos catabáticos que bajan durante la madrugada como masas de aire frío encajonadas por el valle de la cuenca. La temperatura media anual es de 16°C, mientras que

la temperatura mínima es de 4.4°C. Los meses más fríos del año se presentan de noviembre a enero, por lo que es necesario poner atención a las enfermedades respiratorias que son causadas por las bajas temperaturas.<sup>16</sup>

En la siguiente gráfica se puede observar que la precipitación tiene una distribución claramente concentrada en los meses de junio a octubre; siendo los meses de julio y agosto en los que se presentan las más altas precipitaciones, superando los 110 mm en cada uno de estos meses. Esta distribución es típica de las zonas climáticas con precipitación estacional, comúnmente en verano, como es el caso.

PRECIPITACIÓN TOTAL PROMEDIO EN EL MUNICIPIO (mm)



Fuente: CNA. Registro Mensual de Precipitación Pluvial en mm.- Datos de Estación meteorológica Chapingo

Esta distribución excesivamente concentrada de las lluvias en períodos cortos de tiempo puede afectar a las zonas susceptibles a deslaves, derrumbes e inundaciones, originando el acarreo de materiales que pueden provocar colapsos en viviendas construidas con materiales no durables, así como la saturación de las redes de drenaje público, disminuyendo su capacidad de descarga.

<sup>15</sup> Modificación al Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Ixtapaluca Estado de México 2006

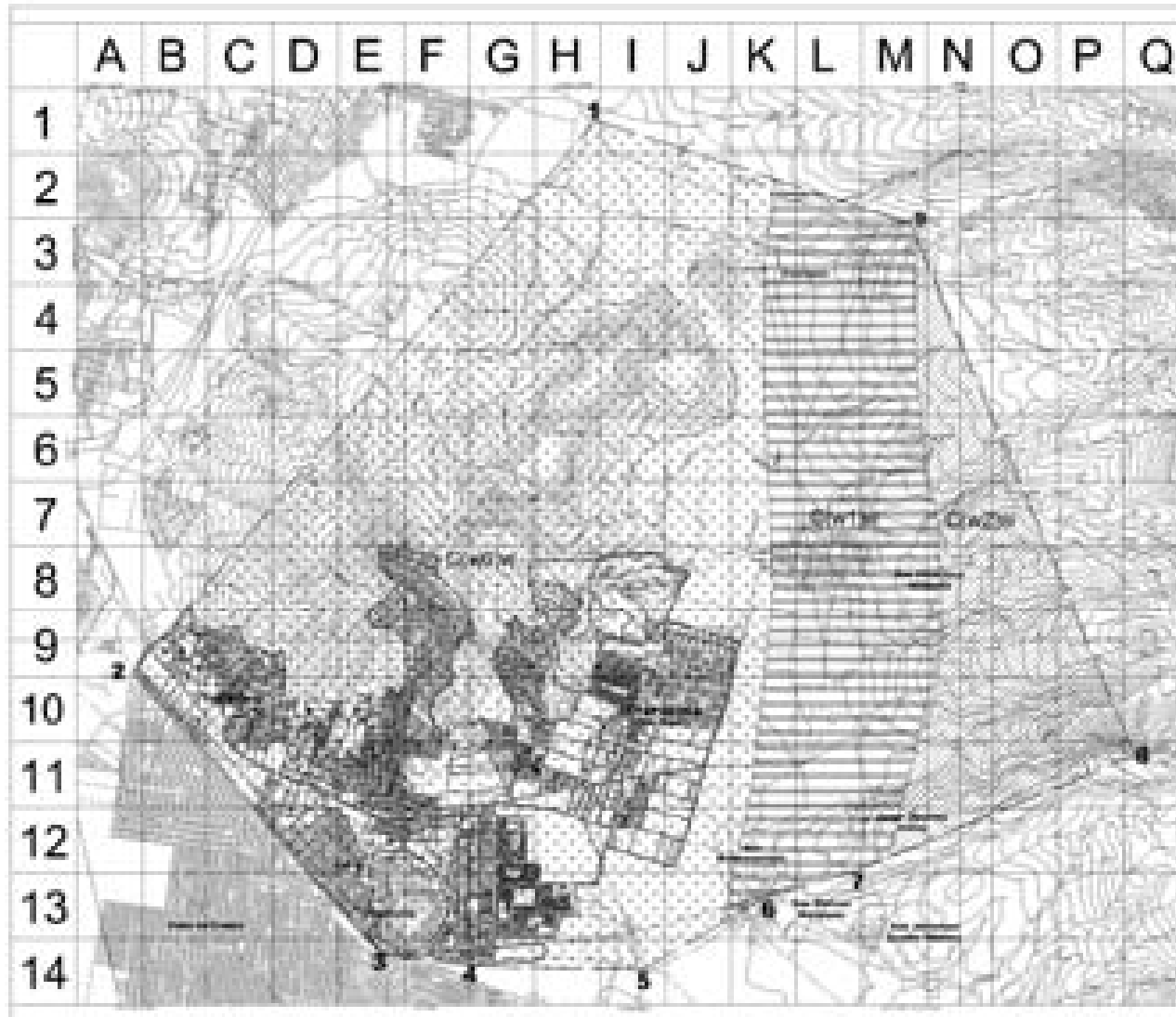
<sup>16</sup> Modificación al Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Ixtapaluca Estado de México 2006

La precipitación pluvial promedio anual es de 615 mm, presentándose, en promedio, menos de 2 granizadas al año. La temporada de heladas se registra en los meses de noviembre a febrero.<sup>17</sup>

De esta forma el tipo de agricultura recomendable es la de Temporal con moderadas restricciones, es decir se puede implantar un solo ciclo agrícola en la época de lluvias del año, con moderadas deficiencias de humedad, necesitando riegos de auxilio. Si se desea establecer un segundo ciclo en la época seca del año, ésta necesitará riego casi completo en la mayoría de los años.

---

<sup>17</sup> Modificación al plan Municipal de Desarrollo Urbano de Ixtapaluca Estado de México 2006



**CLIMA**



ESCALA 1:100000

**ALTERNATIVAS DE DESARROLLO ECONÓMICO Y SOCIAL PARA LA  
DESCENTRALIZACIÓN DEL DISTRITO FEDERAL  
SOBRE EL MUNICIPIO DE IXTAPALUCA ESTADO DE MÉXICO**



**VII. ESTRUCTURA  
URBANA**

Este apartado esta destinado al análisis del área urbana de la zona de estudio y dentro de los temas que se estudiarán tenemos los siguientes:

ESTRUCTURA E IMAGEN URBANA  
SUELO  
VIALIDAD Y TRANSPORTE  
INFRAESTRUCTURA  
EQUIPAMIENTO  
VIVIENDA  
MEDIO AMBIENTE

El objetivo de este estudio es conocer la relación que se da entre los habitantes, sus actividades y la zona urbana; así como los problemas a los que se enfrentan día con día la población (falta de caminos con vegetación, falta de mobiliario urbano, zonas contaminadas o de deterioro visual, etc.). Todo esto es para poder dar alternativas de solución a dichos problemas y mejorar el aspecto de la zona urbana.

## 7.1 ESTRUCTURA URBANA

Dentro de las estructura y la imagen urbana se analizan aspectos como: la estructura general del asentamiento, las principales vialidades, la forma en que se organiza la zona urbana, es decir, distritos, barrios, colonias; así como la ubicación de centros urbanos, subcentros urbanos, centros de barrio y corredores urbanos y el tipo de elementos que en ellos se encuentran.

También se analizan aspectos como la ubicación de nodos, hitos, bordes, etc. Y la ubicación de zonas de deterioro visual, vistas al interior y hacia el exterior de la ciudad, etc.

Al interior de la zona urbana de Ixtapaluca se encuentran los siguientes elementos de la estructura urbana:

**CORREDOR URBANO**, este se encuentra a todo lo largo del a Av. Cuauhtémoc la cual es la continuación de la carretera federal México-Puebla y que obtiene ese nombre al entrar al municipio está conformado por todo tipo de comercios, centros comerciales, una zona industrial y una zona de habitación unifamiliar. También da acceso al centro urbano del municipio. Las condiciones en que se encuentra no son agradables para ser recorrido a pie ya que no hay ningún elemento que brinde sombra a los peatones y existen algunas partes en las que la banqueta es muy angosta y la población se ve obligada a caminar por el arroyo vehicular.

**SUBCENTRO URBANO**, es localizado en la parte central de la cabecera municipal de Ixtapaluca, a demás de contar con las instalaciones del palacio municipal también cuenta con elementos de equipamiento del sector educación a nivel básico y de las instalaciones del DIF municipal; también se encuentran una serie de comercios variados y el mercado municipal, el subcentro está ubicado sobre la Av. Cuauhtémoc la cual lo divide en dos, al lado norte de la avenida se encuentra la iglesia y una pequeña plaza frente a esta, en el otro extremo se ubica el palacio municipal. Este centro es muy importante ya que todos los trámites administrativos del área urbana central y del municipio se realizan en el mismo.

Las localidades que conforman el área urbana central en algún momento contaron con una “delegación” pero actualmente dichas delegaciones solo tienen los servicios de correo y telégrafo así como el de seguridad pública.

**DELEGACIONES**, estas se encuentran ubicadas en las que antes fueran localidades del municipio que se encontraban aisladas y que con el crecimiento de la mancha urbana se fueron juntando para crear un gran área urbana; dichas delegaciones son: Delegación de Acozac, Delegación Ayotla, Delegación Tlalpizáhuac y la Delegación Tlapacoya; estas delegaciones a su vez se encuentra divididas en colonias, que en algunas ocasiones toman el nombre de las grandes unidades

habitacionales, el número total de colonias es de 35 (las más importantes).

CENTROS DE BARRIO, debido a que la mayoría de las zonas habitacionales son fraccionamientos cada uno de ellos cuenta con una serie de equipamiento que principalmente son escuelas de nivel básico (jardines de niños, primarias y secundarias), así como un pequeño mercado.<sup>18</sup>

## 7.2 TRAZA URBANA

En el municipio de Ixtapaluca se encuentran varios tipos de traza urbana como la rectilínea, la reticular y la de ramificación. De manera general, el municipio se encuentra organizado de forma rectilínea por la avenida Cuauhtémoc, siendo ésta la principal vía de comunicación entre el Distrito Federal, el municipio de Ixtapaluca y el Estado de Puebla. Es la avenida por la cual se ingresa al municipio, atravesándolo de oriente a poniente y es el corredor urbano sobre el cual parten otras vías secundarias que se van ramificando a los lados.

La forma de la traza urbana dentro de las unidades habitacionales es reticular, haciéndolas monótonas y con pocas oportunidades de remates visuales. Dentro de dichas unidades, aparecen como elementos delimitantes sus bardas que se erigen entre un asentamiento y otro marcando una fuerte diferencia entre unidades habitacionales y asentamientos populares.

Por otro lado, tenemos las zonas cercanas a los cerros, en donde el tipo de traza urbana es de ramificación, destacando el gran número de cerradas que desembocan a un tronco lineal, en ocasiones generando recovecos solitarios y contaminados; esa situación también presenta dificultad para dotar de servicios.<sup>19</sup>

<sup>18</sup> Información obtenida en campo por equipo de investigación y el autor de este documento

<sup>19</sup> Información obtenida en campo

## 7.3 IMAGEN URBANA

Como ya se mencionó anteriormente, dentro de los puntos a estudiar tenemos los siguientes:

**BORDE:** Es el límite entre los distritos, colonias o la misma ciudad con su entorno, límite de una región y se clasifican en:

Borde natural: comprenden las reservas ecológicas, bosques, ríos, cerros, cañadas, etc.

Borde artificial: comprenden líneas férreas, circuitos, ejes viales, etc.

**CENTRO HISTÓRICO:** Es el núcleo principal dentro del área urbana, generalmente caracterizado por tener la presencia de instituciones de gobierno, de administración, de servicios públicos, así como localizarse en él actividades comerciales, financieras, sociales y culturales de primera importancia o altamente especializadas.

**HITO:** Es el punto de referencia vertical y se caracteriza por tener diferentes escalas (rascacielos, cúpulas de iglesias, etc.)

**NODO:** Se identifica a nivel de piso u horizontal, es definido como un centro de actividades. Es también un punto de convergencia que se da a través de concentración de actividades. Se sabe donde está aunque no se localicen a simple vista, ejemplo: parques, mercados, plazas, etc.<sup>20</sup>

El proceso de urbanización que se dio en el Municipio, fue desapareciendo los hitos más importantes en la imagen urbana como lo eran los de la zona Arqueológica de Ayotla, que fue construida por los pobladores originales, y que actualmente se han reducido a pequeños puntos de referencia, los cuales la población ubica a partir de la Av. Cuauhtémoc; dicha avenida es de gran importancia y afluencia vehicular y una gran mezcla de usos de suelo (comerciales, de servicios e industriales) que conecta con los poblados de Ixtapaluca, Ayotla y

<sup>20</sup> Conceptos urbanos substraídos del Manual de Investigación Urbana, Mercado Mendoza Elia, Ed. Trillas, México 1981

Tlalpizáhuac, logrando así la paulatina desaparición de estos puntos y creando un cosido urbano.

Los edificios de mayor importancia dentro del centro urbano son el Palacio Municipal junto con su plaza y la Iglesia; el primero es de difícil ubicación ya que se encuentra hacia el fondo de un andador, el cual tiene a los lados escuelas de educación básica. En lo referente a la iglesia la fachada posterior de la misma da hacia la Av. Cuauhtémoc, por lo tanto la fachada principal queda del otro lado al igual que la plaza con el kiosco, dichos elementos no se pueden ver con facilidad ya que hay que dar la vuelta a la cuadra para poder acceder a ellos. El único elemento identificado como un nodo dentro del área urbana se encuentra ubicado en los límites de la cabecera municipal con la delegación de Tlapacoya.

Las sendas de tipo peatonal actualmente han desaparecido por que se ha dado prioridad a las sendas vehiculares. Lo anterior también provoca una ausencia de vegetación en la zona urbana, excepto por un pequeño tramo ubicado en el camellón de la Av. Cuauhtémoc.

La tipología, es diversa; por dos principales razones, una de ellas es la establecida por las viviendas de autoconstrucción, que en su mayoría presentan muros de block o tabicón, losas de concreto armado, y algunas cuantas con muros de adobe o piedra brasa y sin aplanado. La segunda es la tipología que manejan las constructoras de las unidades habitacionales.

En lo referente a las vistas que se tienen desde el interior del área urbana, en su mayoría son agradables, esto debido a que se encuentra ubicada dentro de un valle generado por una serie de cerros, generando un interesante juego de vistas. Se aprecia una situación muy diferente cuando se observa la zona urbana desde el exterior ya que la gran cantidad de unidades habitacionales hace que se vea toda de color ocre y sin alturas variables, en color gris se observa la zona de viviendas de autoconstrucción; otras zonas del área urbana no cuentan con vistas agradables.

El estado del mercado es algo deteriorado por falta de mantenimiento, también afecta la existencia de puestos ambulantes; además existen una serie de pequeños puestos que se encuentran ubicados sobre las banquetas aledañas al centro los cuales obstruyen el paso peatonal y son utilizados como baños y esto genera un mal olor alrededor de los mismos, lo que aumenta por la falta de mantenimiento por parte de los usuarios.

Dicha avenida no presenta mobiliario urbano destinado al peatón, lo que hace que haya una mayor concentración y afluencia vehicular. No existen señalizaciones que informen los límites de los poblados originarios o de las calles y las pocas que existen han sido puestas por supermercados y empresas privadas sobre la avenida para su localización y propaganda.

En lo relacionado a los bordes de Ixtapaluca, en su mayoría son de tipo artificial, entre los más importantes se encuentran al sur de la zona urbana, el Canal de la Compañía que divide al Municipio de Ixtapaluca de los Municipios de Chalco y Valle de Chalco Solidaridad. Otro borde artificial es la Autopista México-Puebla, también ubicada al sur del municipio y corre casi paralelo al canal.

Otro ejemplo de borde en el área urbana es la Reserva Ecológica Municipal, que se ubica a 10 metros aproximadamente sobre el nivel de calle de la parte más alta de la Unidad los Héroeos; dicha reserva también separa el fraccionamiento anterior del fraccionamiento Acozac y el campo de golf. Del mismo modo; es decir, hay bardas que dividen los fraccionamientos de nivel socio-económico alto de los de nivel medio y bajo.

Las trazas, plazas cívicas y jardines centrales de dichos poblados son vestigios que la población ha tratado que no pierdan su identidad original, aunque también se están viendo amenazados al perder gran parte de sus tradiciones originales por la migración de la misma población en busca de empleo, educación y recreación.

La construcción masiva de viviendas populares fue un detonante importante en la desaparición de estos poblados, convirtiéndolos en grandes unidades y fraccionamientos que en cuya traza no existe una visión integradora con el entorno; inclusive dentro de los mismos fraccionamientos se ha dejado de lado el diseño y construcción espacios representativos o para reuniones de la habitantes, por lo que se han visto obligados a tomar las torres abastecedoras de agua potable como “hitos y nodos”.

Las zonas destinadas a la recreación en su mayoría se encuentran en malas condiciones o no tienen el mantenimiento adecuado. Las condiciones de acceso y mantenimiento de las calles son mejores en las colonias que están conformadas por unidades habitacionales que en las colonias populares o de vivienda unifamiliar.

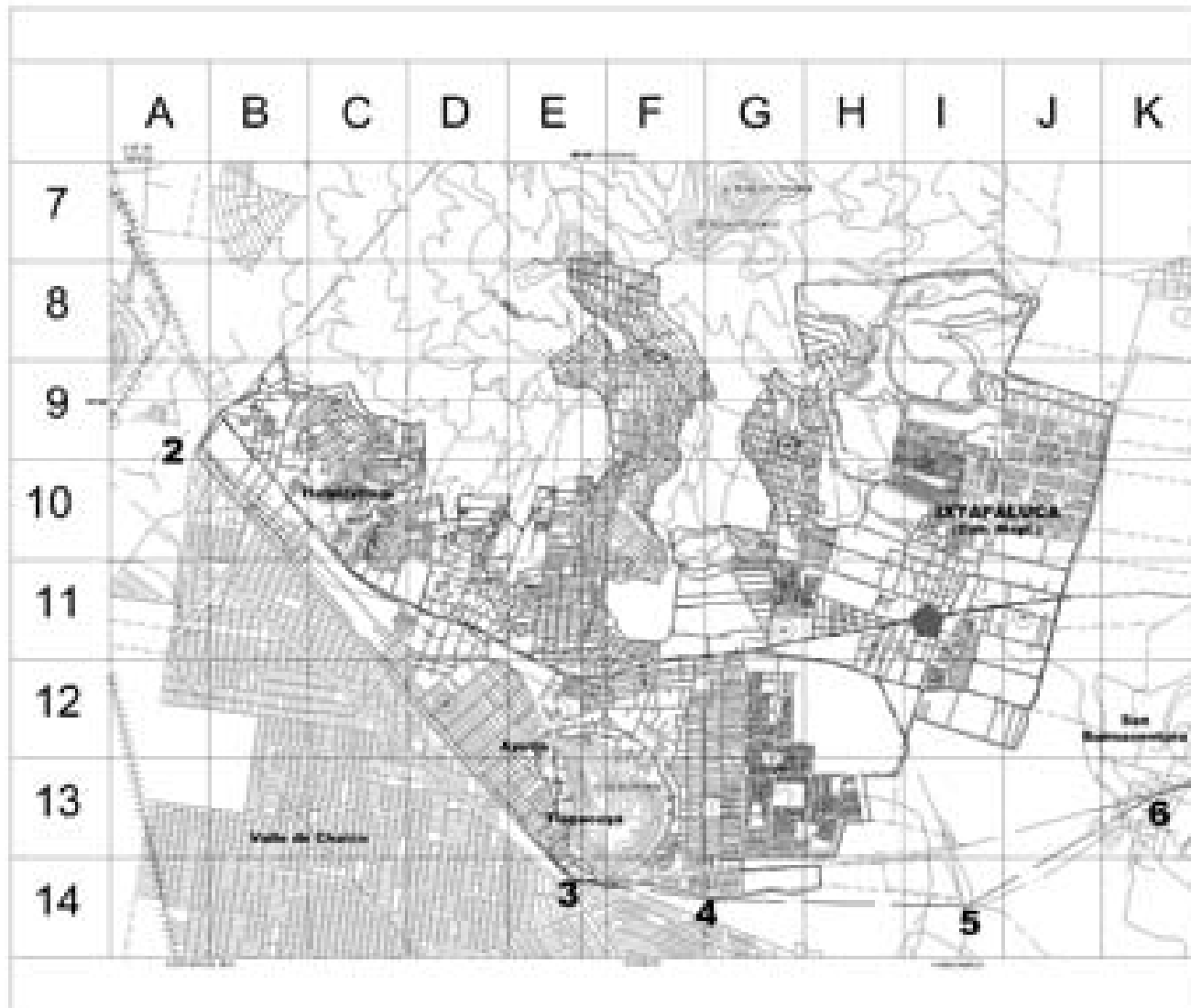
También se observó un claro déficit en las instalaciones dedicadas al servicio de las colonias (centros de barrio, subcentros urbanos, etc), los corredores urbanos se encuentran sobre las principales avenidas y la población de las zonas altas tienen que bajar hasta ellas para satisfacer sus necesidades de alimentos y medicas.

La falta de áreas verdes como parques, afecta de forma importante las vistas y los recorridos que tienen que realizar los habitantes ya sea a pie o en un vehículo ya que todo se observa seco y deteriorado a pesar de que las edificaciones estén bien cuidadas o sean nuevas.<sup>21</sup>

---

<sup>21</sup> Información obtenida en campo por el equipo de investigación y el autor de este documento







**SIMBOLÓGICA**

- Límite Municipal
- Límite de Delegación
- Límite de Zona Urbana
- Límite de Zona Rural
- Límite de Zona de Protección Ambiental
- Límite de Zona de Protección Cultural
- Límite de Zona de Protección Histórica
- Límite de Zona de Protección Paisajística
- Límite de Zona de Protección Recreativa
- Límite de Zona de Protección Social
- Límite de Zona de Protección Turística
- Límite de Zona de Protección Urbana
- Límite de Zona de Protección Rural
- Límite de Zona de Protección Ambiental
- Límite de Zona de Protección Cultural
- Límite de Zona de Protección Histórica
- Límite de Zona de Protección Paisajística
- Límite de Zona de Protección Recreativa
- Límite de Zona de Protección Social
- Límite de Zona de Protección Turística

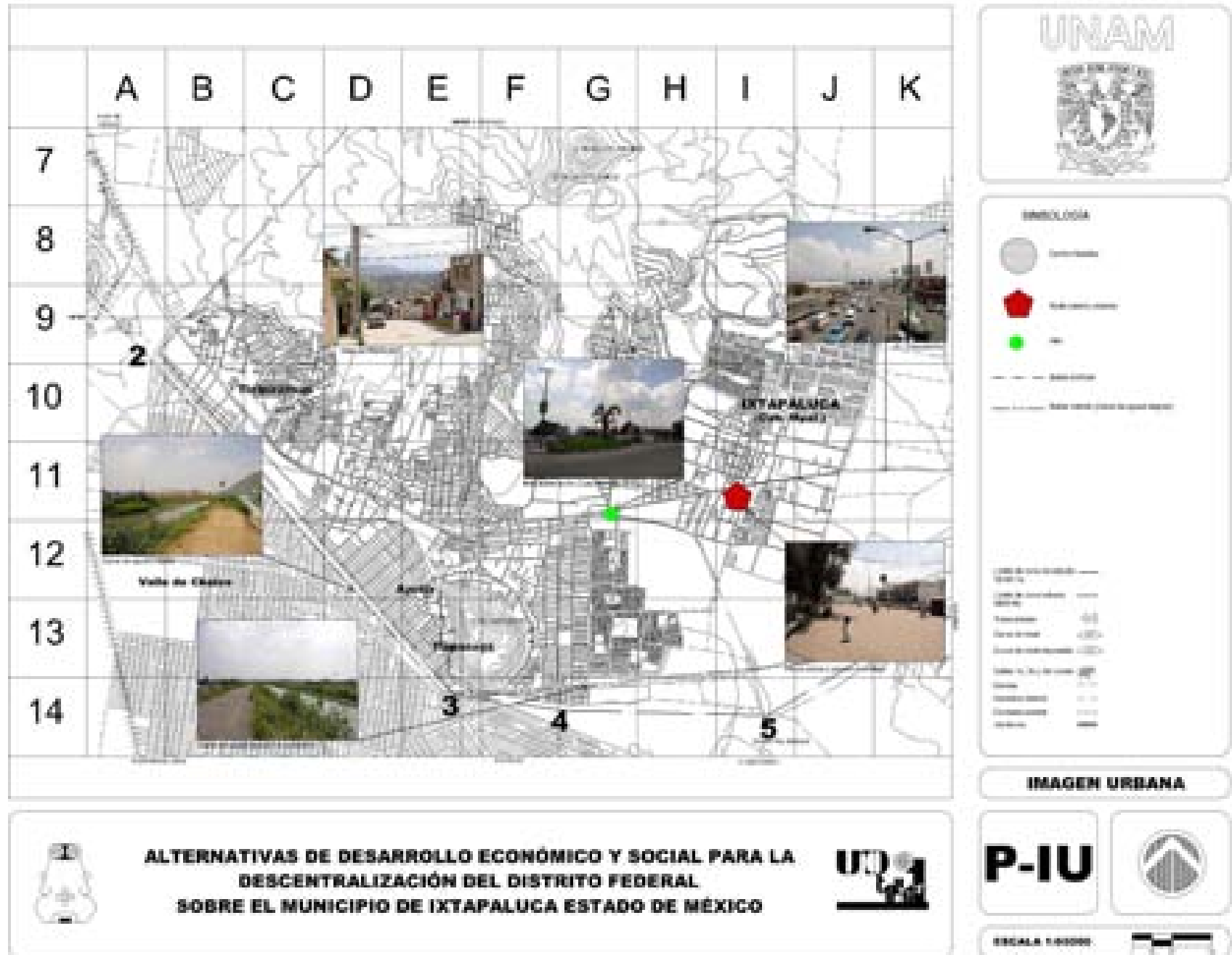
**ESTRUCTURA URBANA**

- Zona Urbana
- Zona Rural
- Zona de Protección Ambiental
- Zona de Protección Cultural
- Zona de Protección Histórica
- Zona de Protección Paisajística
- Zona de Protección Recreativa
- Zona de Protección Social
- Zona de Protección Turística

 **ALTERNATIVAS DE DESARROLLO ECONÓMICO Y SOCIAL PARA LA DESCENTRALIZACIÓN DEL DISTRITO FEDERAL SOBRE EL MUNICIPIO DE IXTAPALUCA ESTADO DE MÉXICO** 

**P-EU** 

**ESCALA 1:10000** 



## 7.4 SUELO

### a) Crecimiento histórico

El crecimiento histórico nos permitirá analizar cómo se ha desarrollado la zona de estudio a lo largo del tiempo en cuanto a la ocupación del suelo para uso urbano.

Se podrá observar el crecimiento histórico desde la década de los ochenta, en la cual comienza a darse la acelerada expansión de la zona urbana.

Desde finales de la década de los setenta, comenzó el proceso de crecimiento urbano intenso para Ixtapaluca, con la incorporación del ejido de Ixtapaluca cediendo una parte de su territorio para la creación del Municipio Valle de Chalco Solidaridad, replegando sus límites territoriales en la parte sur poniente, hasta el Canal de la Compañía.

El otro factor relevante que incorporó masivamente suelo de ocupación agrícola a usos urbanos, fue la producción explosiva de vivienda industrializada, con inventarios superiores a 50,000 acciones en menos de 10 años.<sup>22</sup>

Este grupo de desarrollos contribuyó con alrededor de 1,000 hectáreas al crecimiento urbano en los últimos 10 años, con patrones de asentamiento distintos a los de las poblaciones originarias.

Las localidades que han presentado un mayor crecimiento histórico son: Ayotla, seguido por Tlapacoya e Ixtapaluca.

Ixtapaluca se caracteriza, en el contexto municipal, por poseer el suelo de mejores condiciones para urbanizar, sin embargo, no se desarrollarán hasta que se agoten los suelos que presentan desventajas para el crecimiento urbano.

Para el año de 1980, todavía se encontraban dispersas las localidades que conforman la zona de estudio, que son, Tlalpizahuac,

Ayotla, Tlapacoya, Ixtapaluca (cabecera mpal.) y Acozac. Ahora, se encuentran unidas, formando una continuidad urbana.

Con esta reseña, se puede pronosticar que de seguir con esa dinámica de población y ese crecimiento urbano, dentro de pocos años la parte oriente de la zona urbana será ocupada por nuevos asentamientos, sobre todo de fraccionamientos, hechos por la iniciativa privada. Como Tlalpizahuac que en su proceso de ocupación irregular originó asentamientos en las partes bajas entre el Cerro del Elefante y el Volcán Xico, dando continuidad a un fenómeno de asentamientos precarios. Para entonces la dinámica de ocupación irregular fue sin control, ocupando en la misma parte baja los ejidos de Ayotla y Tlapacoya.

### b) Usos de suelo urbano

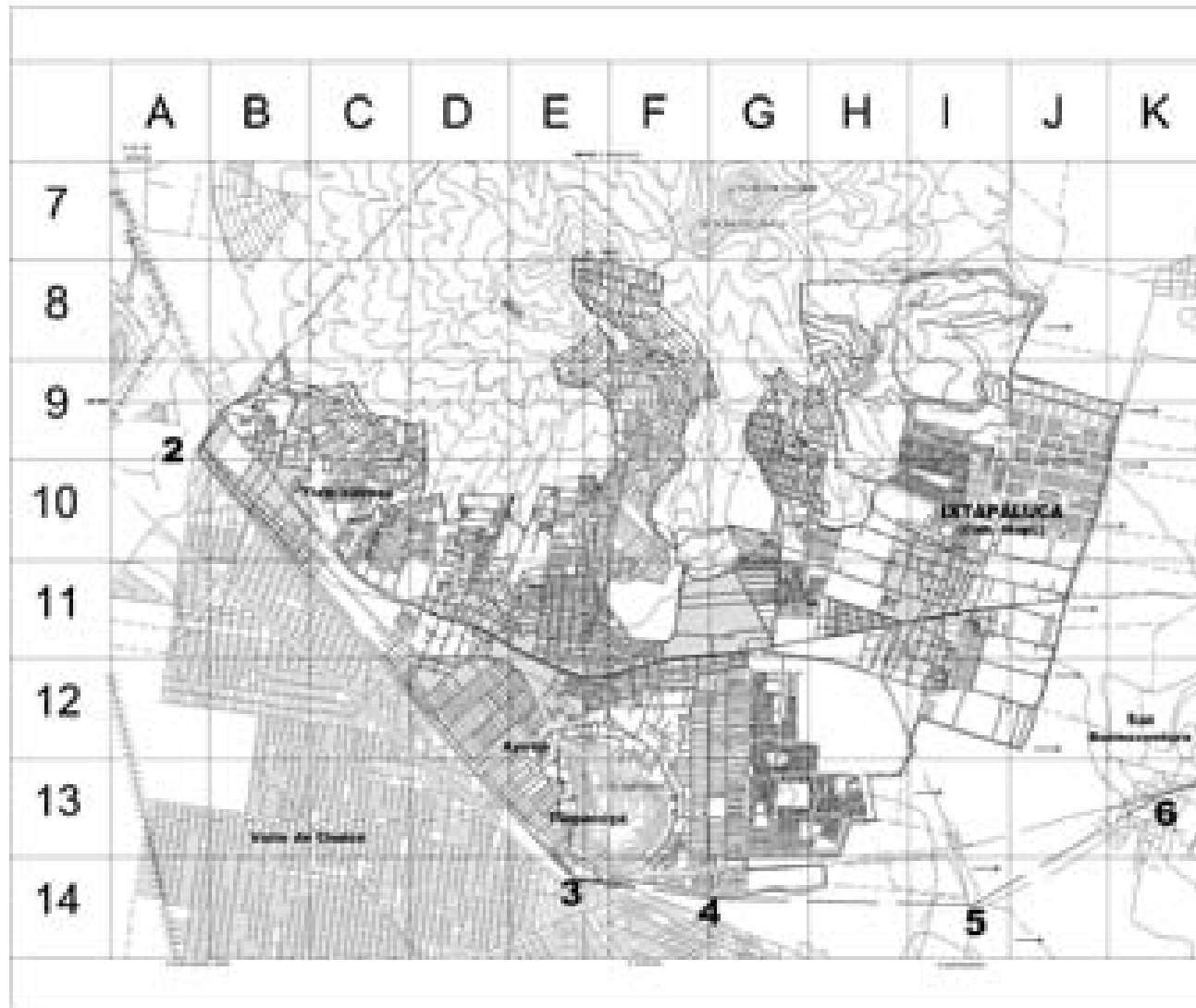
La zona urbana cuenta con varios tipos de suelo, los cuales son: Habitacional, Industrial, de Áreas verdes y el destinado al Equipamiento y Comercios.

Dentro del uso urbano destaca el la cabecera municipal con el 63.83% del total, la cual es la zona más consolidada del municipio, lo cual se traduce en 2,764 Has. El área industrial tiene un total de 232 Has lo que representa un 5.26 % del área urbana total del municipio.

En la zona de Ixtapaluca (cabecera municipal) el número de hectáreas destinadas a cada uso son: 2,036 Has para uso habitacional; las cuales se distribuyen a todo lo largo de la zona urbana; y que se han extendido sobre zonas de riesgo (parte alta de los cerros colindantes) y de difícil urbanización; 173 Has para uso industrial ubicadas principalmente sobre la Av. Cuauhtémoc; en dichas zonas se presenta una incompatibilidad de usos ya que la industria se mezcla con el uso habitacional, 25 Has para comercio y 18 Has para comercio y servicios; ambos ubicados sobre la Av. Cuauhtémoc, 512 Has de baldíos urbanos los cuales están dispersos en toda el área urbana.<sup>23</sup>

<sup>22</sup> Modificación al Plan Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Ixtapaluca Estado de México 2006

<sup>23</sup> Información obtenida en campo por el equipo de investigación y el autor de este documento



**LEGENDA**

- 
- 
- 


**ESCALA**

1:10000


0 100 200 300 400 500 600 700 800 900 1000

ESCALA 1:10000

**CRECIMIENTO HISTÓRICO**



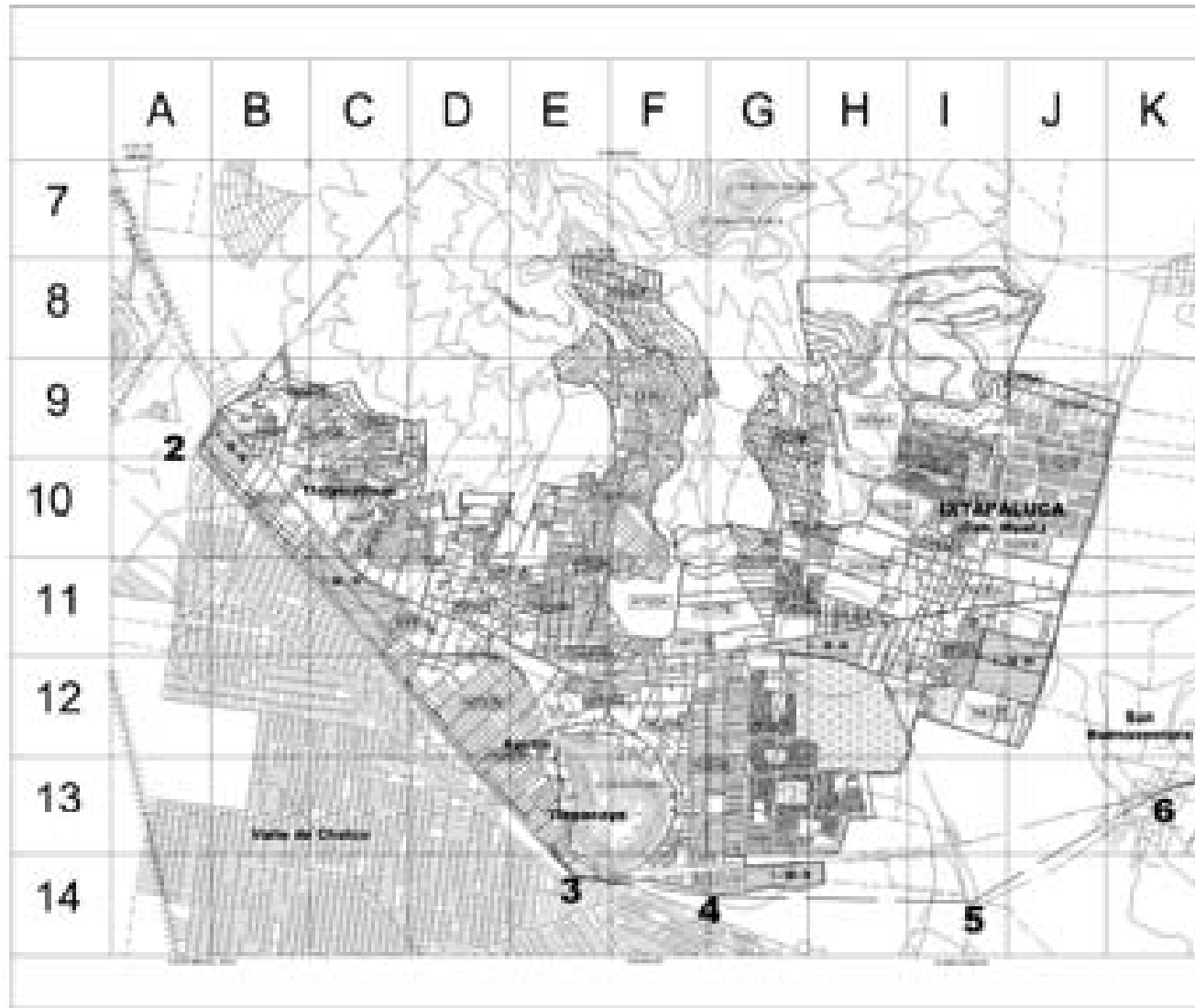
**ALTERNATIVAS DE DESARROLLO ECONÓMICO Y SOCIAL PARA LA  
DESCENTRALIZACIÓN DEL DISTRITO FEDERAL  
SOBRE EL MUNICIPIO DE IXTAPALUCA ESTADO DE MÉXICO**



P-CH



ESCALA 1:10000 



**LEGENDA**

**USOS DE SUELO**

- Área de Reserva (Diagonal lines)
- Área de Protección (Cross-hatch)
- Área de Uso Especial (Stippled)
- Área de Uso Común (Plain)
- Área de Uso Intensivo (Vertical lines)
- Área de Uso Extensivo (Horizontal lines)

**ESCALA 1:8000**

**USOS DE SUELO**

**P-SU**

**ESCALA 1:8000**

**ALTERNATIVAS DE DESARROLLO ECONÓMICO Y SOCIAL PARA LA DESCENTRALIZACIÓN DEL DISTRITO FEDERAL SOBRE EL MUNICIPIO DE IXTAPALUCA, ESTADO DE MÉXICO**

### c) Densidades

En este apartado se analizará la concentración de población existente y la relación que tiene con en el territorio.

Como ya se ha mencionado anteriormente el Municipio de Ixtapaluca ha sufrido de una serie de cambios en el crecimiento de su población. Dicho crecimiento se dio principalmente en las comunidades de Ayotla, Tlalpizahuac, Tlapacoya y la Cabecera Municipal.

En la zona de estudio, la cual esta conformada por las localidades arriba mencionadas, existen varias densidades, esto debido a la conformación de la zona urbana; hay áreas de vivienda de autoconstrucción, áreas de vivienda en unidades habitacionales o fraccionamientos, el área comercial y el área industrial. A continuación se muestran las densidades habitacionales en la zona urbana central.

#### Densidades habitacionales

Ubicación	Densidad	No. Hectáreas
Tlalpizahuac	194 hab. / Ha	283
Santo Tomás	122 hab. / Ha	16
Ayotla	491.5 hab. / Ha	206
La Venta	90 hab. / Ha	171
GEO 2000	370 hab. / Ha	46
Centro	200 hab. / Ha	18
Col. Flores Magón	285 hab. / Ha	374
Acozac	122 hab. / Ha	145
Los Héroes	263 hab. / Ha	202
Unidades GEO	166 hab. / Ha	484

Fuente elaboración propia por el quipo de investigación y el autor de este documento

Para conocer las opciones de crecimiento o redensificación es necesario conocer la densidad existente dentro del área urbana; a demás de la densidad ya mencionada existen otros dos tipos, la densidad bruta y la densidad neta, las cuales no se utilizan en ningún cálculo pero que son necesarias conocer. El procedimiento para obtener dichas densidades se describe a continuación:

La densidad bruta, que se obtiene de dividir la población actual total entre el número de hectáreas del territorio (poligonal).

$$DB = 245,625 \text{ hab.} / 12,300 \text{ Ha} = 19.90 \text{ hab.} / \text{Ha}$$

La densidad urbana, que es el resultado de de la población total entre el número de hectáreas del área urbana.

$$DU = 245,625 \text{ hab.} / 3,150 \text{ Ha} = 77.97 \text{ hab.} / \text{Ha}$$

Y la densidad neta, la cual se calcula dividiendo la población total entre el número de hectáreas del área habitacional.

$$DN = 245,625 \text{ hab.} / 2036 \text{ Ha} = 120.64 \text{ hab.} / \text{Ha}$$

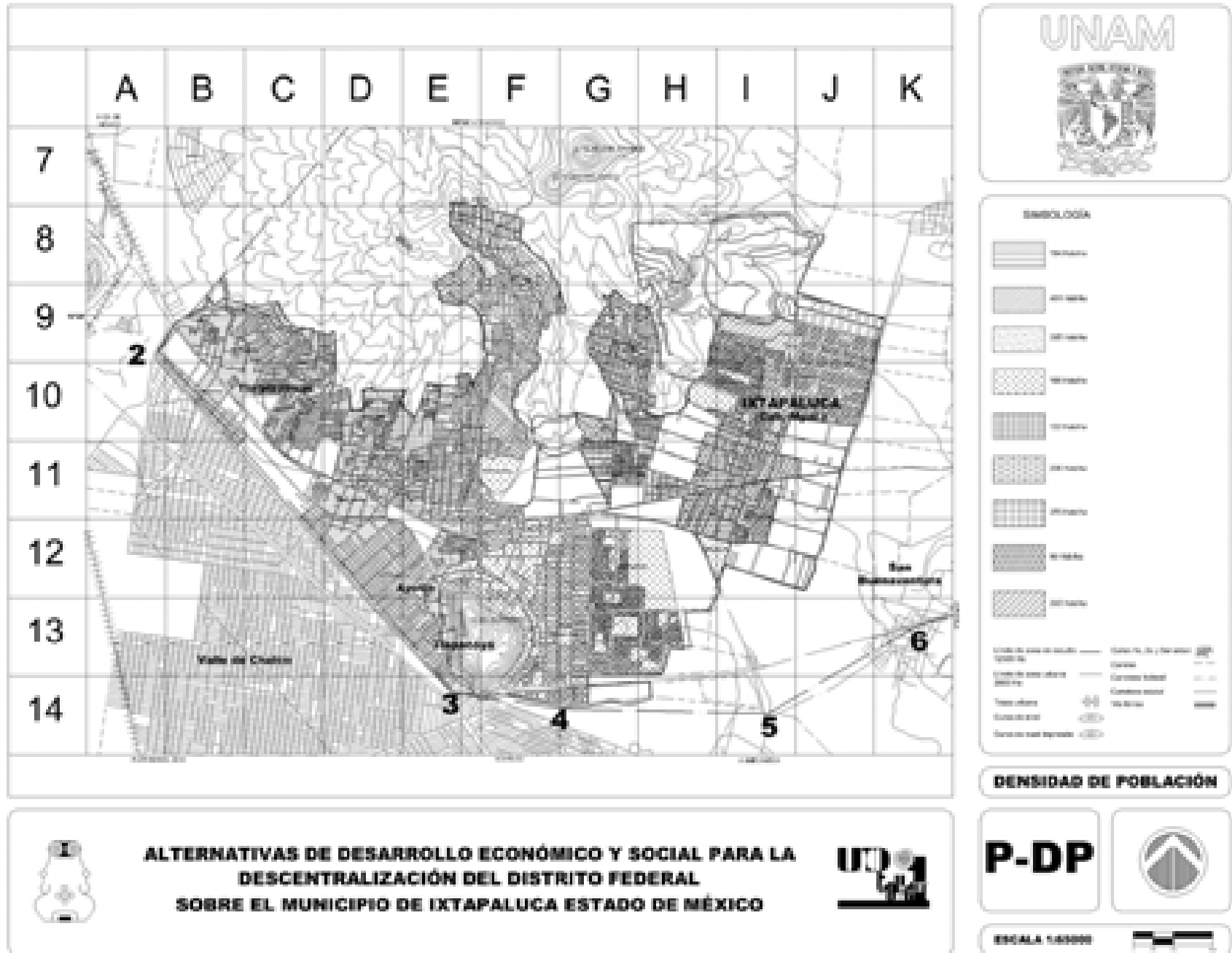
### d) Tenencia de la tierra

Se refiere a la ocupación y posesión actual del suelo del Municipio de Ixtapaluca, el cual se distribuye en un 85% de propiedad social, que a su vez se conforman con propiedad de tipo ejidal y comunal, de tipo ejidal se constituyen la mayoría en la periferia al norte del Municipio, conformada por los Ejidos de Ixtapaluca, Ayotla, Zoquiapan, Acuatla, Coatepec, Ejidos de la Magdalena, Cuautzingo y Chalco. Dentro de esta propiedad, se encuentran localizados los asentamientos irregulares en los límites de crecimiento urbano y hasta la cota de nivel de 2,350 m.s.n.m., con una densidad de 285 hab. / Ha, ocupando 374 Has del territorio urbano central.

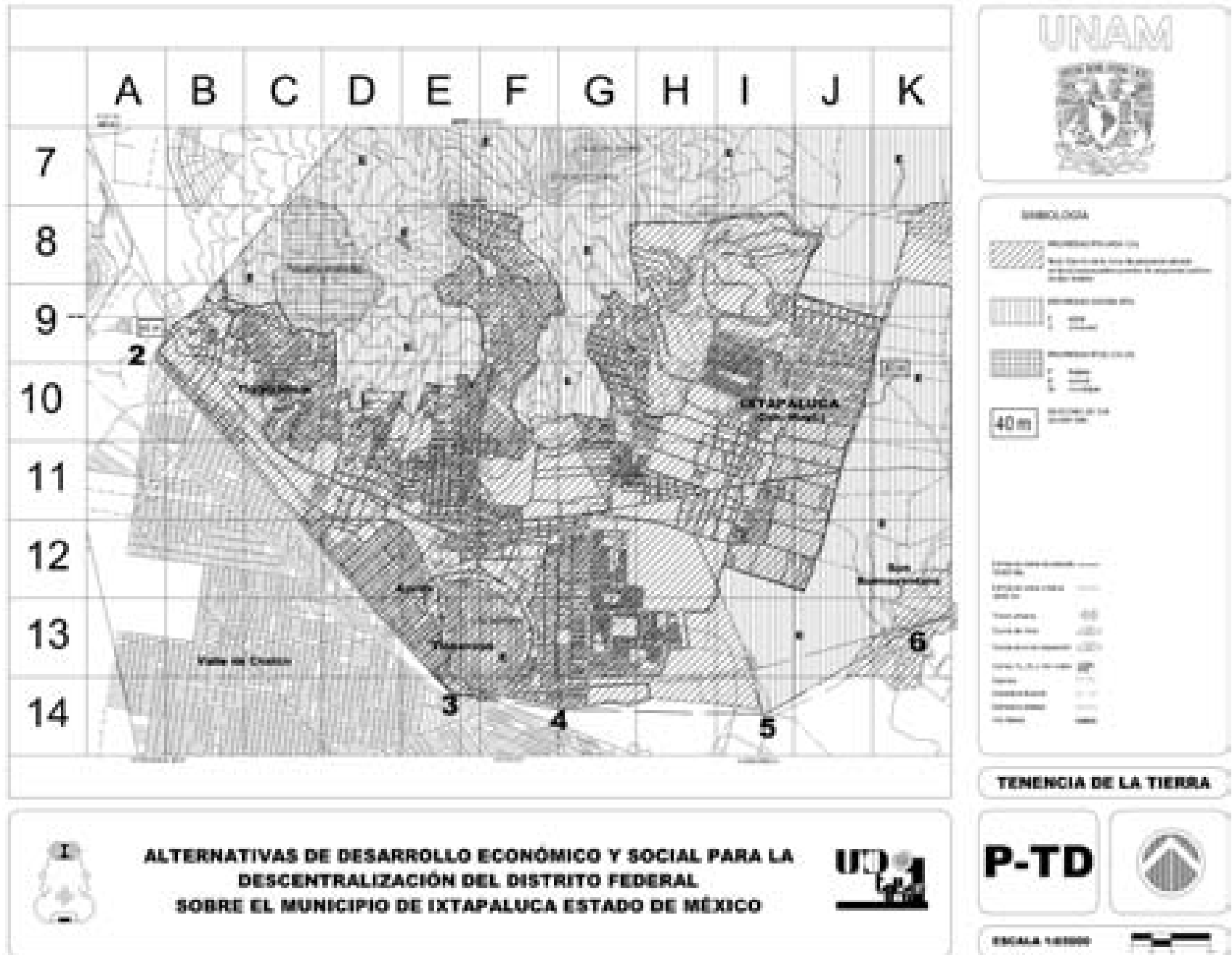
El 13% corresponde a la propiedad privada, la contienen la traza urbana en su totalidad del municipio, abarcando la cabecera municipal con sus localidades periféricas y únicamente el 2% se distribuye en propiedad pública, la cual se deriva en propiedades de tipo Municipal, Estatal y Federal, en el caso de Ixtapaluca, se cuenta con una sección importante de este tipo, llamada “La Pequeña Propiedad”, que es de tipo estatal, localizada en la parte Norte del municipio, entre las localidades de Ayotla y Tlalpizáhuac, el resto de la propiedad Federal esta integrada por pequeños terrenos que se distribuyen sobre la superficie del Municipio.<sup>24</sup>

---

<sup>24</sup> Modificación al Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Ixtapaluca Estado de México 2006







## 7.5 VIALIDAD Y TRANSPORTE

### a) Vías regionales

El municipio se ubica en la salida del Valle de México hacia la zona central del Golfo de México y del Sureste del país en general. Por lo cual se localizan tres carreteras federales de primer orden: México-Puebla de cuota ruta 150, México-Puebla libre ruta 190 y México- Cuautla libre ruta 115. Las primeras cruzan de poniente a oriente y la última desde el centro del municipio hacia el sur.

La importancia de estas vialidades radica en que son los ejes fundamentales que relacionan la zona metropolitana con la ciudad de México y la zona centro del país con el sureste de la república. Sin embargo, la carretera México-Puebla se ha convertido en una vialidad primaria al encontrarse dentro del municipio de Ixtapaluca ya que es la única vía por la que se puede acceder a la ciudad de México manifestándose así, altos volúmenes de flujo vehicular, ya que la mayoría de la población de Ixtapaluca viene a trabajar al Distrito Federal; tránsito que se retarda por la variedad de secciones que existe a lo largo de ésta avenida, por la falta de mantenimiento y por el congestionamiento vial que causa el transporte público.

Respecto a las vialidades primarias, en su mayoría se encuentran perpendiculares a la Av. Cuauhtémoc o desembocan en ella, sin embargo sus secciones son muy variadas y en ocasiones sólo existe un carril. Por otro lado las vialidades secundarias se localizan, de cierta forma, paralelas a la carretera Cuauhtémoc ya que no presentan una continuidad vial considerable.

De esta forma queda articulada la estructura vial de Ixtapaluca, con las vialidades regionales que cruzan el municipio y con todas las vialidades colectoras que desembocan en éstas.

El material para las vías primarias y secundarias es asfalto mientras que para la terciarias es de concreto, las cuales presentan poco mantenimiento y en ocasiones vueltas de nuevo a la terracería. En cuanto a las secundarias presentan poco mantenimiento aquellas que se encuentran en la periferia del municipio.

El sistema vial de Ixtapaluca presenta varios problemas: La falta de continuidad de las calles ya sea por la falta de planeación en la traza urbana, por el poco mantenimiento que tiene el pavimento, encontrando baches y grandes charcos o por la mala sincronización de los semáforos. Poco espacio para las banquetas, falta de señalización y los embotellamientos que se generan, principalmente en las intersecciones viales.<sup>25</sup>

#### Identificación de los principales conflictos viales en Ixtapaluca

INTERSECCIÓN VIAL	PROBLEMÁTICA
Autopista México-Puebla con carretera federal a Cuautla.	Convergencia de tránsito regional y local en el acceso vial oriente del área metropolitana.
Carretera federal México-Puebla o Av. Cuauhtémoc con calle Centenario.	Convergencia de flujos de transporte público y privado desde el oriente del municipio, incluidos los nuevos fraccionamientos con más de 40 000 viviendas.
Av. Cuauhtémoc con carretera fedederal México-Cuautla.	Conjunción del tráfico vehicular desde el oriente del municipio, con el tránsito vehicular del sur- oriente del estado.

Fuente: H. Ayuntamiento de Ixtapaluca

<sup>25</sup> Información obtenida en campo por el equipo de investigación y el autor de este documento

## b) Transporte

Respecto a los flujos de transporte, se dan de dos formas, por un lado la gente que satisface sus necesidades de educación, salud, abasto y recreación dentro de la oferta local y por otro lado los que salen del municipio con los mismos fines y que son una cantidad mayor.

El tránsito de personas se realiza por medio de transporte público, en su mayoría, estructurado por rutas que conectan las distintas colonias a los principales puntos de desplazamiento que son el centro urbano y todo el largo de la avenida Cuauhtémoc para dirigirse después al entronque con la carretera México-Cuautla, a la altura de Tlapacoya, Ayotla y Tlalpizahuac rumbo a la línea del tren Ligero La Paz o hacia el entronque con la carretera Los Reyes-Texcoco. En cuanto a transporte privado fluye principalmente hacia la autopista México-Puebla con destino hacia la Av. Ignacio Zaragoza. La saturación de estas rutas es principalmente en las mañanas ya que se junta con el transporte de carga pesada y por le mismo tránsito. La configuración topográfica y la ocupación urbana no hacen posible la construcción de vías alternas que sean accesibles en el costo.

## c) Inventario

De acuerdo a encuestas que se realizaron en Ixtapaluca, el transporte público es suficiente y cumple con las necesidades de comunicación de las personas. El parque vehicular tiene el siguiente inventario:

Línea San Francisco, que enlaza desde Coatepec hasta la estación Zaragoza del metro, con 100 autobuses del tipo suburbano.

Línea Santa María Aztahuacán, que enlaza el centro del municipio con la estación del metro Balbuena, con 100 autobuses del tipo suburbano.

Servicio de combis y microbuses rutas 28, 36, 50, 98 y 99 que enlazan desde los nuevos fraccionamientos del oriente del municipio

hasta las estaciones del metro en La Paz, Santa Marta y Aeropuerto con aproximadamente 5 000 unidades.

Servicio local de taxis “Sitios Unidos Hidalgo” con 500 unidades.

Bicitaxis que prestan servicio en todo el municipio mediante 7 agrupaciones con un total de 1 357 unidades.

Taxis no autorizados denominados “piratas” que prestan servicio local con autos y motos, no hay registro de ello.

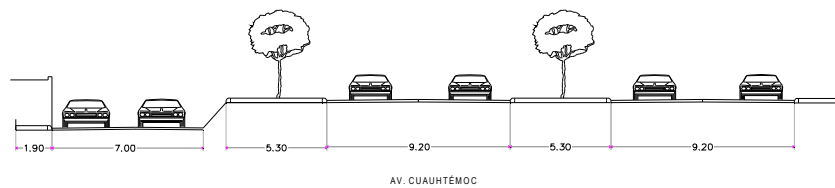
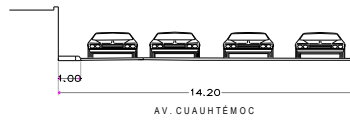
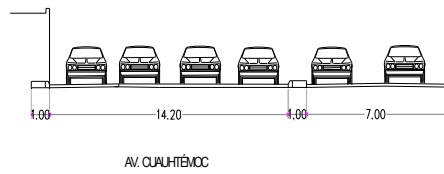
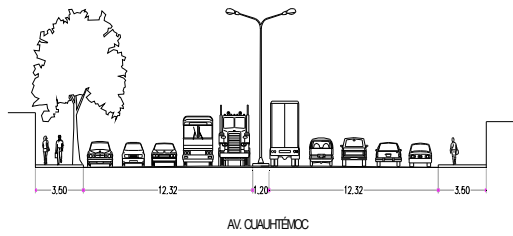
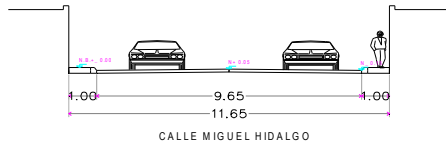
Se carece de mobiliario urbano para las paradas del transporte público por lo cual hacen paradas en lugares inconvenientes u ocupan hasta dos carriles para el ascenso y descenso de pasajeros, reduciendo la sección vial para la circulación.

El único establecimiento que funciona como paradero, es de tipo privado ya que las rutas que lo ocupan tienen que pagar renta, además las condiciones del establecimiento no garantizan la seguridad de los pasajeros.

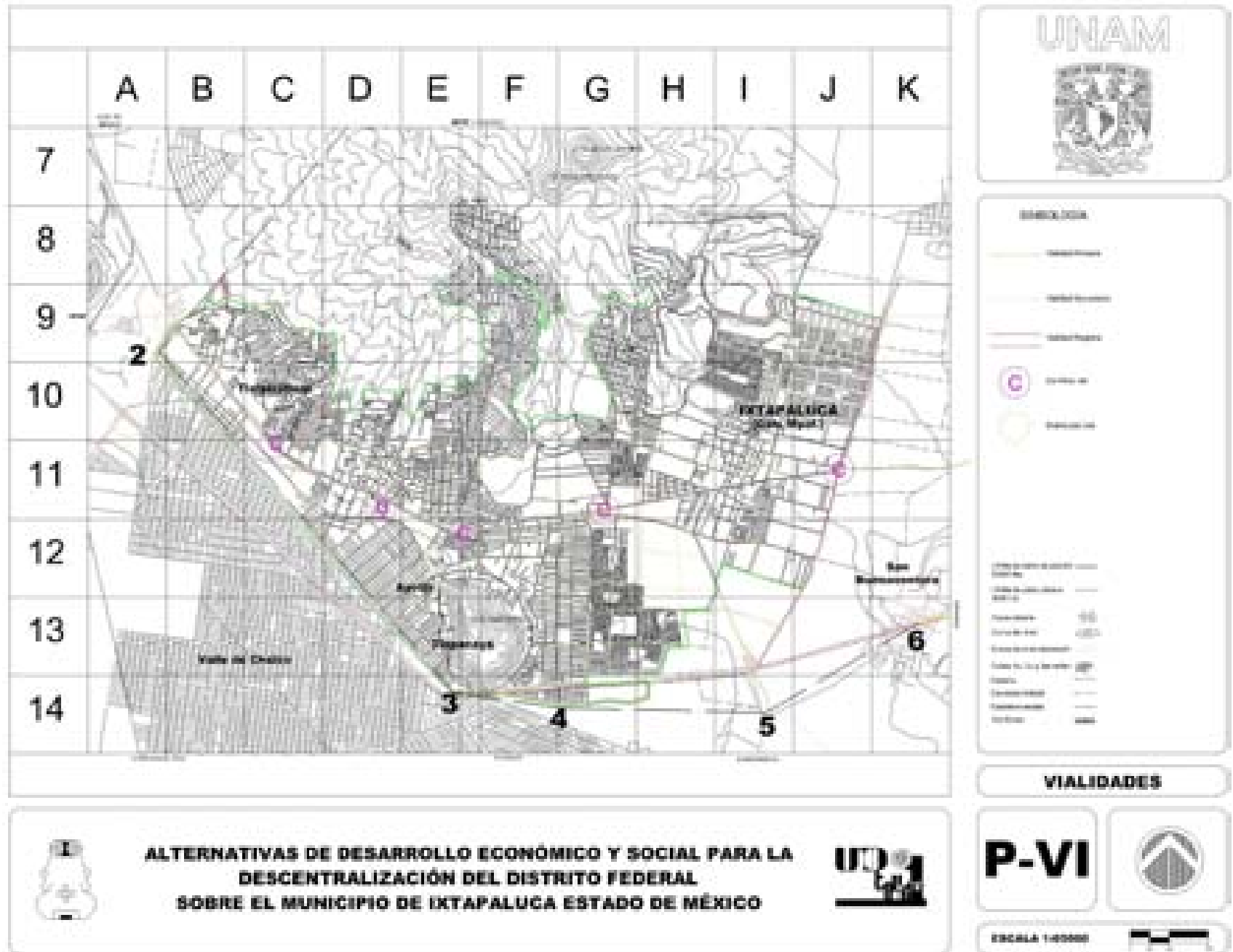
En su mayoría las unidades se encuentran en buen estado y limpias, aunque la ruta 36 está muy descuidada provocando inseguridad entre los pasajeros.<sup>26</sup>

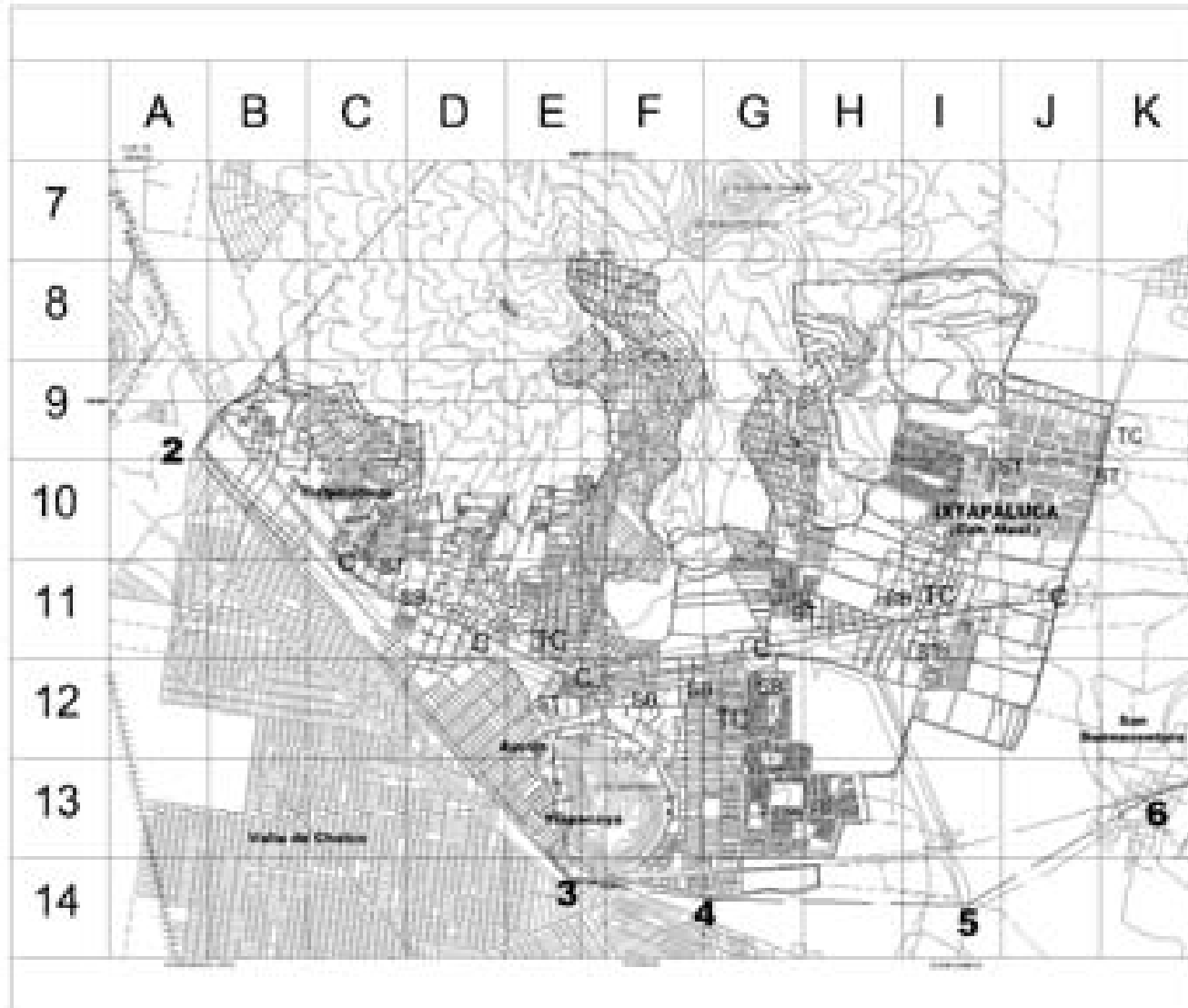
<sup>26</sup> Información obtenida en campo por el equipo de investigación y el autor de este documento

**Secciones de calles**



Fuente: Elaboración del equipo de investigación y el autor de este documento





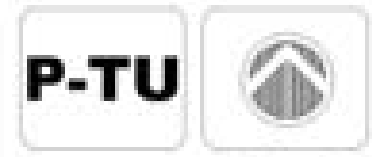
**SIMBOLOGÍA**

- TC
- ST
- SB
- G
- 


**LEYENDA**

- Línea de contorno
- Línea de drenaje
- Línea de propiedad
- Línea de loteo
- Línea de loteo
- Línea de loteo
- Línea de loteo
- Línea de loteo
- Línea de loteo
- Línea de loteo


**TRANSPORTE URBANO**



ESCALA 1:6000



**ALTERNATIVAS DE DESARROLLO ECONÓMICO Y SOCIAL PARA LA  
DESCENTRALIZACIÓN DEL DISTRITO FEDERAL  
SOBRE EL MUNICIPIO DE IXTAPALUCA ESTADO DE MÉXICO**



## 7.6 INFRAESTRUCTURA

Con el gran aumento en el número de viviendas que ha presentado Ixtapaluca en los últimos años, el gobierno se enfrenta ante la incapacidad por dotar a los nuevos pobladores de infraestructura urbana comparada a su velocidad de crecimiento. Además de este rápido crecimiento, también se enfrenta ante los elevados costos de introducción de servicios que se requieren en algunas zonas no aptas para la vivienda como es el caso de los cerros.

### a) Infraestructura hidráulica

El abasto de agua potable a Ixtapaluca se hace por un solo medio: los pozos profundos haciendo notar la importancia y dependencia de la población local con sus mantos acuíferos subterráneos.

Actualmente se tienen registrados 47 pozos que abastecen a la población urbana pero no se cuenta con el número de pozos que abastecen a la zona industrial. De acuerdo con el Organismo Público de Agua y Saneamiento (ODAPAS), la extracción promedio por día es de 69,380 metros cúbicos, cantidad que ya no es suficiente para la población actual. Según el censo del año 2000, ODAPAS atiende una población de 290,415 habitantes (cerca del 90% de la población) con una dotación de 147 litros por habitante al día. Sin embargo, el agua que se suministra en un 80% se hace por tandeo, es decir sólo 2 ó 3 horas diarias el agua llega a las tomas domiciliarias, lo que representa una insuficiencia para dotar el servicio continuamente.

Para el año 2010 se calcula una población de 554,331 habitantes requiriendo 81,487 metros cúbicos aproximadamente.

En las zonas donde no hay dotación de agua potable como lo es en el norte del municipio en algunas colonias, el abasteciéndolo hacen por medio de pipas de ODAPAS o particulares.

### Suministro local de agua potable en Ixtapaluca

AGENTE	FUENTE	TOMAS	SUMINISTRO m <sup>3</sup> /día
ODAPAS	24 pozos	66,762	42,804
Comités autónomos y Promotores inmobiliarios	23 pozos	41,730	26,576
Industria	S/D	S/D	S/D
TOTAL	47 pozos	108,492	69,380

Fuente: Organismo de Agua Potable, Abastecimiento y Suministro

Aparte de la escasez de agua, otro problema importante es la sobreexplotación a los mantos acuíferos, ya que no se les ha permitido recuperar su nivel en las épocas de recarga ocasionando que las perforaciones de los pozos hayan pasado de 50 y 100 metros a 250 metros de profundidad aumentando así el costo de producción y operación de los sistemas.

Para mejorar el servicio están en construcción 3 tanques de almacenamiento, uno de 500m<sup>3</sup> en la colonia Chocolines o Plutarco Elías Calles. Otro de 2000m<sup>3</sup> en el cerro el Gorino, en Acozac y un tercero pequeño de 50m<sup>3</sup> en Rancho el Carmen. Así mismo se encuentra en proceso de terminación la red de agua en la colonia Wenceslao y en la colonia Morelos.<sup>27</sup>

### b) Infraestructura sanitaria

El municipio forma parte de la subcuenca del Río Pánuco y por ende todas las aguas servidas están canalizadas hacia el Golfo de México. Por su configuración topográfica los principales escurrimientos se dirigen hacia el sur poniente del municipio, teniendo como destino el canal de la Compañía, en donde se vierten por bombeo las aguas servidas, dicho canal es a cielo abierto, como en la mayoría de la red colectora, y sirve de límite municipal en la parte sur del territorio.

<sup>27</sup> Información proporcionada por el Organismo Público de Agua y Saneamiento ODAPAS

Existen sólo dos plantas de tratamiento de aguas servidas que son las de Tlalpizahuac y Cuatro Vientos con una capacidad de tratar 18 y 108 lts/seg, en las cuales de toda el agua que se consume o desecha, sólo el 15% recibe tratamiento para su reutilización o disminución de contaminantes. Esto es sólo en relación con aguas domésticas ya que para el tratamiento de aguas residuales Industriales no existen las instalaciones necesarias.<sup>28</sup>

Otro problema que se ha venido agravando es el hundimiento de las colonias del extremo surponiente del municipio, que es la parte donde se vierten los desechos líquidos en el canal de la Compañía. En la actualidad existe una diferencia de nivel de tres metros entre el canal y los colectores y obliga que desde el fraccionamiento San Buenaventura se vaya alcanzando, por medio de siete cárcamos, el nivel necesario para descargar en el canal de la Compañía.

En cuanto a las aguas pluviales, éstas han sufrido un cambio en sus cauces originales debido a los asentamientos humanos, además no cuentan con un control, ocasionando que desemboquen en los canales colectores de aguas negras y contribuyendo al arrastre de una gran cantidad de lodo y basura, lo cual a su vez causa el desbordamiento de los canales provocando un caos vial en la carretera libre México- Puebla a la altura de Ayotla.

Como alternativas para resolver estos conflictos el gobierno municipal planea la construcción de un colector central que corra por Av. Cuauhtémoc hasta el límite con La Paz y baterías de pozos de absorción en la parte baja de San Francisco Acuatla, así como aumentar el número de litros de aguas negras a tratar en 150 litros por segundo en las zonas de Santa Bárbara, Ixtapaluca 2000, Jiménez Cantú y San Francisco Acuatla.

### c) Infraestructura eléctrica

El municipio de Ixtapaluca está integrado al sistema de servicio que presta la Comisión Federal de Electricidad en el oriente del Estado de México, alimentada desde la Termoeléctrica del Valle de Chalco y Chalco; además se cuenta con la subestación eléctrica Ixtapaluca, que atiende la demanda de los nuevos fraccionamientos.

Actualmente casi toda la población representando un 91% cuentan con el servicio de electricidad, aproximadamente son 80 300 tomas domiciliarias, faltando de servir las zonas irregulares en los Cerros del Tejolote y del Elefante, Hornos Santa Bárbara, zonas ejidales de San Francisco Acuatla e Ixtapaluca y la parte alta de la col. Plutarco Elías Calles o Chocolines, siendo cerca de 8 000 servicios los requeridos.<sup>29</sup>

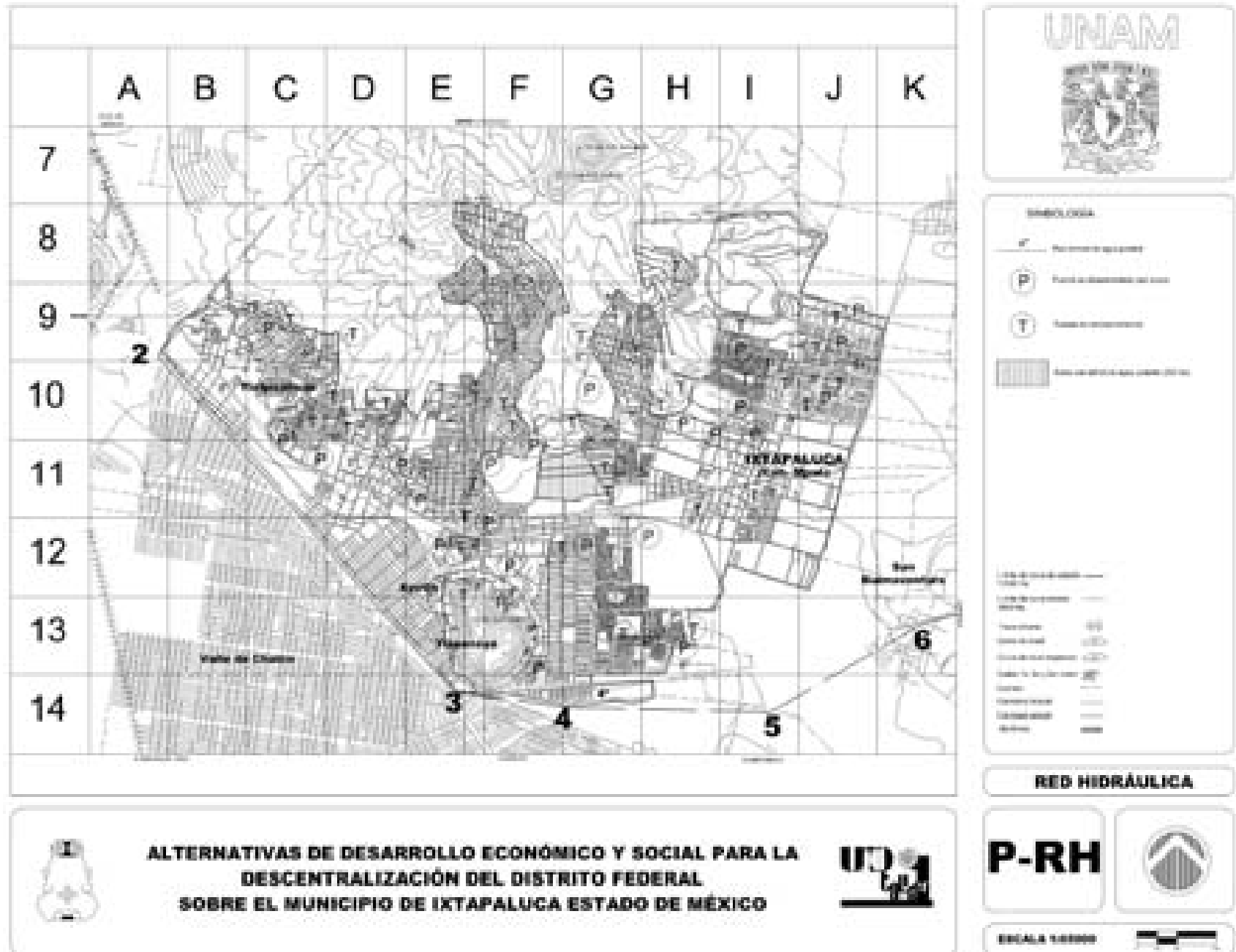
En lo que refiere a alumbrado público se cuentan con lámparas de vapor de mercurio o sodio, representando un 91% del total de habitantes los que cuentan con dicho servicio, sin embargo muchas de estas lámparas no funcionan o son insuficientes para el alumbrado, propiciando así a la inseguridad en zonas oscuras.

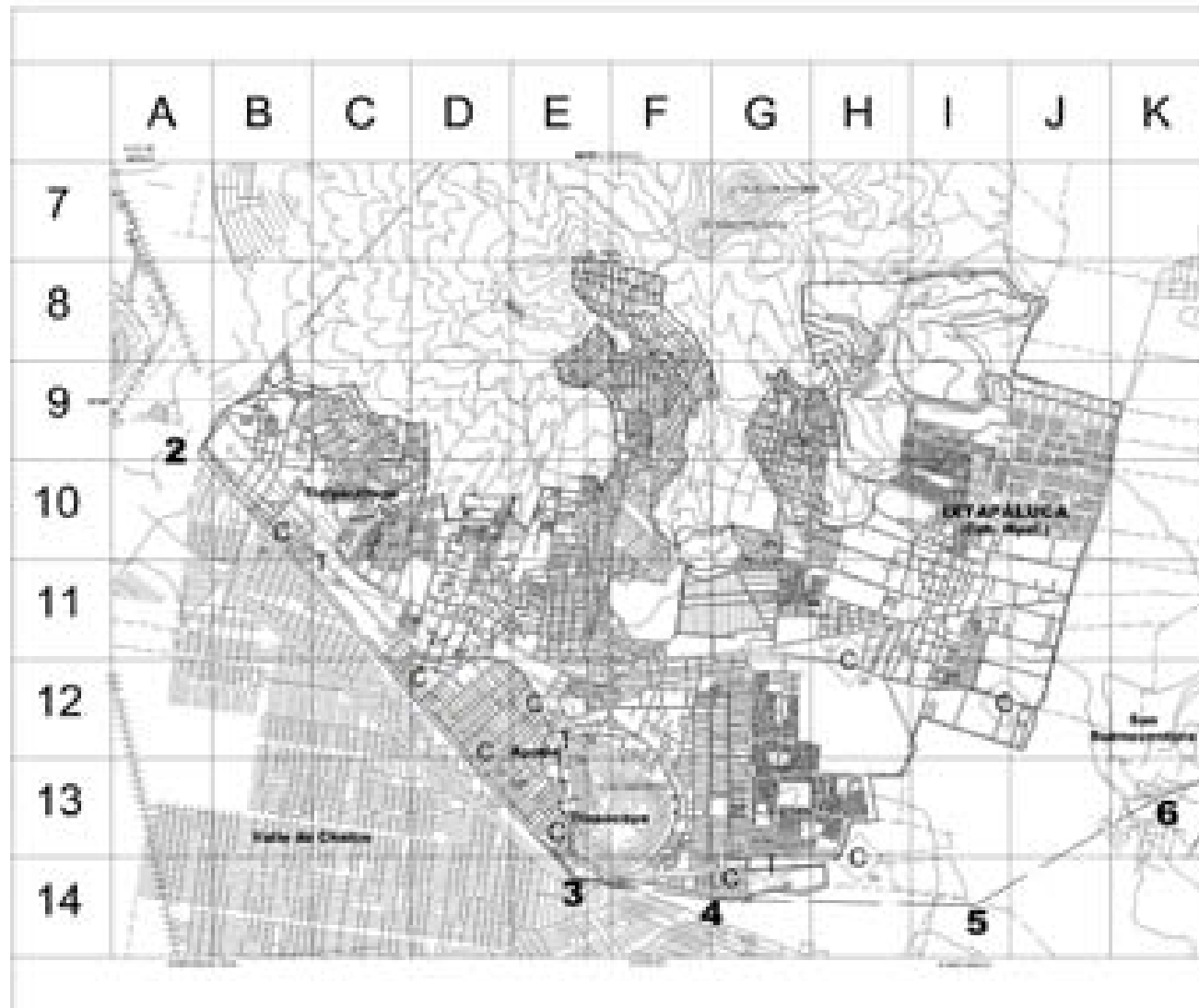
Otro punto a atacar es la variación de voltaje y daño de líneas aéreas por sobrecarga, ocasionadas por la conexión ilegal de los asentamientos irregulares.

<sup>28</sup> Información proporcionada por el Organismo Público de Agua y Saneamiento ODAPAS

<sup>29</sup> Modificación al Plan Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Ixtapaluca Estado de México 2006







**LEGENDA**

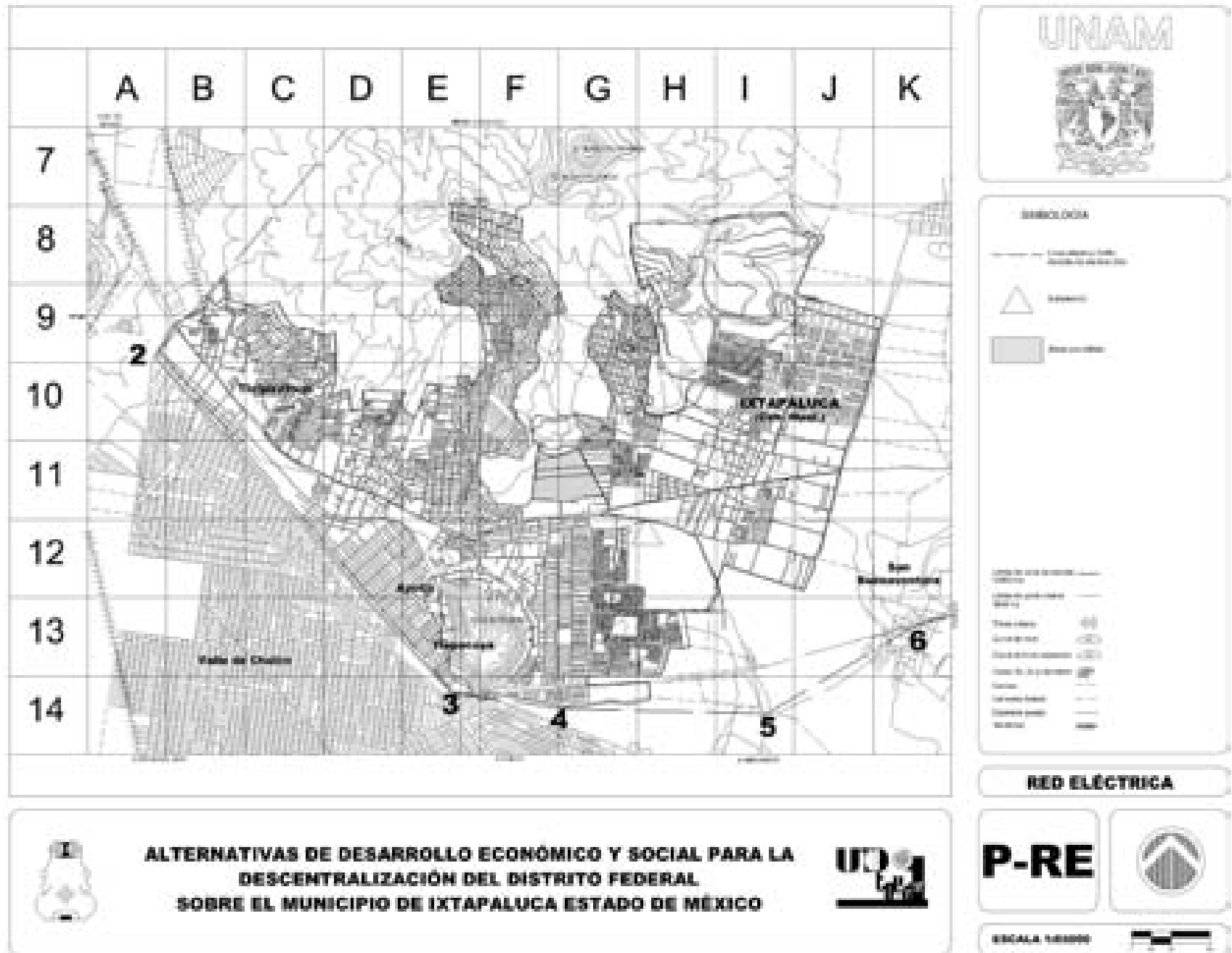
- EF — Carretera
- ◇ T — Zona de Troncal
- ◇ C — Zona de Cultivo
- ▨ — Zona de Pastoreo

**RED DE DRENAJE**

**P-RD**

**ESCALA 1:6000**

**ALTERNATIVAS DE DESARROLLO ECONÓMICO Y SOCIAL PARA LA DESCENTRALIZACIÓN DEL DISTRITO FEDERAL SOBRE EL MUNICIPIO DE IXTAPALUCA ESTADO DE MÉXICO**



## 7.7 EQUIPAMIENTO URBANO

En este apartado se analizará la cantidad de equipamiento existente en la zona, su ubicación, y la calidad de la construcción, para conocer si éste presenta déficit o superávit; en caso de presentar déficit se propondrá nuevo equipamiento; si hay equipamiento regular, se tendrán que realizar mejoras o si hay equipamiento en malas condiciones se deberá sustituir por otro nuevo.

Para saber cuánto y de qué tipo de equipamiento existe en la zona se procedió a inventararlo, mediante un recorrido en la zona de estudio. La información de cada unidad de equipamiento se vació en cédulas, las cuáles se hicieron para obtener información del elemento de equipamiento en cuánto a tipo de equipamiento, ubicación, número de unidad básica de servicio (UBS), superficie total, superficie construida, población atendida, calidad de construcción y observaciones.

### a) Análisis del déficit de equipamiento urbano

Para el cálculo del déficit del equipamiento urbano se recurrió a la consulta del Sistema Normativo de Equipamiento de la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL), el cual establece el equipamiento requerido para un asentamiento humano, según su población. SEDESOL establece niveles de servicio, lo cuáles se basan en el número de habitantes que concentra.

Nivel de servicio	Rango de población (habitantes)
Concentración rural	2500-5000
Básico	5001-10000
Medio	10001-50000
Intermedio	50001-100000
Estatad	100001-500000
Regional	+ de 500001

A su vez el Sistema Normativo de Equipamiento, agrupa el equipamiento en seis principales grupos:

Educación y Cultura  
 Salud y Asistencia social  
 Comercio y Abasto  
 Comunicaciones y Transporte  
 Recreación y Deporte  
 Administración pública y Servicios urbanos

Según los rangos de población establecidos por SEDESOL, la zona de estudio, se encuentra en el nivel estatal de servicios, esto quiere decir que el equipamiento que existe o que debería existir en la zona urbana de Ixtapaluca debe ser el establecido por el sistema normativo para dicho rango de población.

Los plazos de crecimiento a futuro son tres, el primero a corto plazo que va del año 2008 al 2010; el segundo del 2010 al 2015 y el tercero del 2015 al 2020.

## PROGRAMA AUXILIAR PARA CÁLCULO DE EQUIPAMIENTO URBANO

ARQ. T. OSEAS MARTINEZ PAREDES

ARQ. ELIA MERCADO MENDOZA

EQUIPAMIENTO URBANO ACTUAL 2006.  
INVENTARIO Y CÁLCULO DE DÉFICITS.

ESTATAL

POBLACIÓN = 176.730

SISTEMA.	ELEMENTO.	UBS	% DE LA POB TOTAL	POB ATENDER POR NORMA	HAB/ UBS POR NORMA	UBS NECESARIO.	UBS EXISTENTE.	DEFICIT	SUPERAVIT	MODULO TIPO		
EDUCACIÓN.	CENDI	AULA	0,06%	176730	106,038	25	alumn/aula	4	5	-1	1	
	JARDÍN DE NIÑOS	AULA	5,30%	176730	9367	70	alum/aula	134	41	93	0	10
	CAPEP	AULA	0,17%	176730	300	40	alumn/aula	8	2	6		1
	PRIMARIA	AULA	18,00%	176730	31811	70	alum/aula	454	350	104	0	5
	TELESECUNDARIA	AULA	0,93%	176730	1644	25	alumn/aula	66	0	66		11
	SECUNDARIA GENERAL	AULA	4,55%	176730	8041	80	alum/aula	101	79	22	0	1
	SECUNDARIA TÉCNICA	AULA	2,10%	176730	3711	80	alum/aula	46	24	22	0	1
	BACHILLERATO GRAL.	AULA.	1,04%	176730	1829	80	alum/aula	23	15	8	0	
	CONALEP	AULA	0,20%	176730	353	80	alum/aula	4	0	4		
	COLEGIO DE BACHILLERES	AULA	0,36%	176730	636	80	alum/aula	8	0	8		
	CENTRO DE EST DE BACH	AULA	3,60%	176730	6362	80	alum/aula	80	0	80		10
	CBTIS	AULA.	50,00%	176730	88365	50	alum/aula	1767	12	1755	0	146
	INSTITUTO TECNOLÓGICO	AULA	2,00%	176730	3535	80	alum/aula	44	13	31		2
	CAPACITACIÓN/EL TRAB	AULA	0,48%	176730	848	80	alum/aula	11	0	11		1
NORMAL DE MAESTROS	AULA	0,60%	176730	1060	50	alum/aula	21	0	21			
ESC. ESPECIAL/ ATÍPICOS	AULA	0,12%	176730	212	40	alum/aula	5	6	-1			
LICENCIATURA	AULA	0,90%	176730	1591	70	alum/aula	23	0	23			
CULTURA.	BIBLIO PUBL MUPAL	SILLA	80%	176730	141384	5	us/silladia	28277	43	28234	0	392
	BIBLIO PUBL REG	SILLA	80%	176730	141384	5	us/silladia	28277	0	28277		188
	BIBLIO PUB CENTR ESTAT	SILLA	80%	176730	141384	1000	us/silladia	141	0	141		
	MUSEO REGIONAL	m2 area de exhib	90%	176730	159057	160	hab/area ex	994	0	994		
	MUSEO LOCAL	m2 area de exhib	90%	176730	159057	100,0000	hab/area ex	1591	1290	301		
	MUSEO DE ARTE	m2 area de exhib	85%	176730	150221	150,0000	hab/area ex	1001	0	1001		
	TEATRO	BUTACA	85%	176730	150221	480	hab/butaca	313	0	313	0	
	AUDITORIO MUNICIPAL.	BUTACA.	85%	176730	150221	140	hab/but	1073	828	245	0	
	CASA DE CULTURA.	M2	85%	176730	150221	102	hab/m2	1473	759	714	0	
CENTRO SOCIAL POP.	M2 CONS	63%	176730	111340	32	hab/m2	3479	979	2500	0	1	
SALUD.	UNIDAD MEDIC FAMILIAR	CONSULT	100%	176730	176730	4800	Hab/cons	37	0	37		7
	UNIDAD MED FAMISSSTE	CONSULT	11%	176730	19440	3165	Hab/cons	6	0	6		1
	CLÍNICA	CONSULT	100%	176730	176730	12500	hab/cons	14	0	14		
	CLÍNICA MED FAM ISSSTE	CONSULT	11%	176730	19440	4780	derec/cons	4	0	4		
	CLÍNICA HOSPITALISSSTE	CONSUL	11%	176730	19440	2926	hab/cama	7	0	7	0	

SISTEMA.	ELEMENTO.	UBS	% DE LA POB TOTAL	POB ATENDER POR NORMA	HAB/UBS POR NORMA	UBS NECESARIO.	UBS EXISTENTE.	DEFICIT	SUPERAVIT	MODULO TIPO
SALUD.	HOOSP 3ER NIVEL	CAMA/HOSP	90%	176730	159057	6000 hab/c.esp	27	0	27	0
	CLÍNICA HOSPITAL.	C.M.GRA	100%	176730	176730	5330 hab/c.gral	33	26	7	0
	HOSPITAL GENERAL	CAMA HOSP	100%	176730	176730	1208 hab/c.gral	146	0	146	1
	HOSPITAL GENERAL	CAMA.	100%	176730	176730	2500 hab/cama	71	64	7	0
	HOSP GENERAL ISSSTE	CAMA HOSP	11%	176730	19440	1266 hab/cama	15	0	15	0
	CENTRO DE URGENCIAS	CAMA	90%	176730	159057	6000 hab/cama	27	22	5	0
	PUESTO DE SOCORRO	CARRO CAM	90%	176730	159057	6000 hab/carr	27	0	27	0
ASISTENCIA SOCIAL	GUARDERÍA IMSS	CUNA/SILLA	100,00%	176730	176730	2027 hab/cuna	87	5	82	0
	GUARDERÍA INFANTIL	AULA	1,14%	176730	2015	al/aula	126	10	116	0
	EBDI ISSSTE	AULA O SALA	100,00%	176730	176730	12909 hab/aula	14	0	14	0
	CASA HOG/MENORES	CAMA	0,06%	176730	106	1 niño/cama	106	56	50	0
	C DESARROLLOCOMUNIT	AULA Y/O TALL	100,00%	176730	176730	1400 hab/aula	126	0	126	0
	CENTRO INTEG. JUVENIL	CONSULT	100,00%	176730	176730	70000 hab/consult	3	2	1	0
	CENTRO DE REHABILITAC	CONSULT	100,00%	176730	176730	75600 hab/cama	2	0	2	0
CASA HOG/ANCIANOS	CAMA	0,07%	176730	124	1,0 usua/cama	124	0	124	0	
ABASTO	TIENDA CONASUPO	TIENDA	34,00%	176730	60088	5000 hab/tienda	12	0	12	0
	TIENDA INFONAVIT CONAS	TIENDA**	100%	176730	176730	5000 hab/tienda	35	35	0	0
	C COMERC ISSSTE	M2 AREA VENTA	100%	176730	176730	303 hab/m2	583	0	583	0
	MERCADO PÚBLICO	PUESTO	100%	176730	176730	121 hab/pto	1461	1044	417	0
	MERCADO SOBRE RUEDA	PUESTO	100%	176730	176730	121 hab/pto	1461	1076	385	0
	FARMACIA ISSSTE	M2 ARE vent	100%	176730	176730	130 hab/pto	1359	0	1359	0
	CENTRAL ABASTO	M2 CONST	100%	176730	176730	185 hab/pto	955	0	955	0
	UNIDAD DE ABASTO MAY	M2 de bodega	100%	176730	176730	59 hab/m2	2995	1995	1000	0
COMUNICACIONES	OFICINA DE CORREOS	VENTANILLA	85%	176730	150221	45000 hab/m2	3	0	3	0
	OFICINA DE TELÉFONOS	M2 CONST	100%	176730	176730	335 hab/m2	528	0	528	0
TRANSPORTE.	TERM. AUTOBUS FORANE	CAJÓN AB	100%	176730	176730	3125 hab/cajon	57	52,5	4	0
	TERM. AUTOBUS FORANE	CAJÓN AB	100%	176730	176730	12050 hab/cajon	15	0	15	0
	EST. AUTOBUSES URBAN	ANDEN	100%	176730	176730	16000	11	8	3	0
	ENCIERRO AUTOB URB	CAJÓN	100%	176730	176730	2250	79	0	79	0
RECREACIÓN	PLAZA CIVICA.	M2	100%	176730	176730	6,25 hab.	28277	500	27777	0
	JUEGOS INFANTILES	M2 de TERR	29%	176730	51252	2 hab/m2	25626	626	25000	0
	JARDÍN VECINAL	M2 de JARD	100%	176730	176730	1 hab/m2	176730	126730	50000	0
	PARQUE DE BARRIO	M2 de PARQ	100%	176730	176730	1 hab/m2	176730	126730	50000	0
	PARQUE URBANO	M2 de PARQ	100%	176730	176730	0,55 hab/m2	321327	0	321327	0
	CINE.	BUTACA.	86%	176730	151988	100 hab/buta	1520	1020	500	0
DEPORTE.	CANCHAS DEPORTIVAS	M2 de CAN	55%	176730	97202	1,1 hab/m2	88365	42865	45500	0
	CENTRO DEPORTIVO	M2 de CAN	55%	176730	97202	2 hab/m2	48601	23601	25000	0
	UNIDAD DEPORTIVA.	M2 de CAN	55%	176730	97202	5 hab/m2	19440	9440	10000	0
	GIMNASIO	M2	55%	176730	97202	40 hab/m2	2430	1180	1250	0
	ALBERCA DEPORTIVA	M2	55%	176730	97202	40 hab/m2	2430	0	2430	0
ADMON, SEGURIDAD Y JUSTICIA	PALACIO MUNICIPAL	M2	100%	176730	176730	25 hab/m2	7069	6069	1000	0
	DELEGACIÓN MUNICIPAL	M2	100%	176730	176730	50 hab/m2	3535	3035	500	0
	OFICINAS ESTATALES	M2	100%	176730	176730	100 hab/m2	1767	1267	500	0
	OFICINAS FEDERALES	M2	100%	176730	176730	50 hab/m2	3535	2535	1000	0
	HACIENDA FEDERAL	M2	25%	176730	44183	40 hab/m2	1105	0	1105	0
	JUZGADOS CIVILES	M2	100%	176730	176730	150 hab/m2	1178	1175	3	0

SISTEMA.	ELEMENTO.	UBS	% DE LA POB TOTAL	POB ATENDER POR NORMA	HAB/UBS POR NORMA	UBS NECESARIO.	UBS EXISTENTE.	DEFICIT	SUPERAVIT	MODULO TIPO
ADMON, SEGURIDAD Y JUSTICIA	ESTACIÓN BOMBEROS.	CAJON.	100%	176730	176730	50000 hab/cajon	4	3	1	0
	CEMENTERIO.	FOSA.	100%	176730	176730	28 hab/fosa	6312	4882	1430	0
	BASURERO.	M2 de TERR	100%	176730	176730	5 hab/m2	35346	19473	15873	0
	ESTACIÓN GASOLINA.	BOMBA.	15%	176730	26510	2250 hab/bomb	12	10	2	0

**PROGRAMA AUXILIAR PARA CÁLCULO DE EQUIPAMIENTO URBANO**  
**ARQ. T. OSEÁS MARTÍNEZ PAREDES**  
**ARQ. ELIA MERCADO MENDOZA**



**EQUIPAMIENTO URBANO CORTO PLAZO.**  
**INVENTARIO Y CÁLCULO DE DÉFICITS.**

ESTATAL

POBLACIÓN = 245.625

SISTEMA.	ELEMENTO.	UBS	% DE LA POB TOTAL	POB ATENDER POR NORMA	HAB/ UBS POR NORMA	UBS NECESARIO.	UBS EXISTENTE.	DEFICIT	SUPERAVIT	MODULO TIPO		
EDUCACIÓN.	CENDI	AULA	0,06%	245625	147,375	25	alumn/aula	6	0	6	1	
	JARDÍN DE NIÑOS	AULA	5,30%	245625	13018	70	alum/aula	186	0	186	0	10
	CAPEP	AULA	0,17%	245625	418	40	alumn/aula	10	0	10		1
	PRIMARIA	AULA	18,00%	245625	44213	70	alum/aula	632	0	632	0	5
	TELESECUNDARIA	AULA	0,93%	245625	2284	25	alumn/aula	91	0	91		11
	SECUNDARIA GENERAL	AULA	4,55%	245625	11176	80	alum/aula	140	0	140	0	1
	SECUNDARIA TÉCNICA	AULA	2,10%	245625	5158	80	alum/aula	64	0	64	0	1
	BACHILLERATO GRAL.	AULA.	1,04%	245625	2542	80	alum/aula	32	0	32	0	
	CONALEP	AULA	0,20%	245625	491	80	alum/aula	6	0	6		
	COLEGIO DE BACHILLERES	AULA	0,36%	245625	884	80	alum/aula	11	0	11		
	CENTRO DE EST DE BACH	AULA	3,60%	245625	8843	80	alum/aula	111	0	111		10
	CBTIS	AULA.	50,00%	245625	122813	50	alum/aula	2456	0	2456	0	146
	INSTITUTO TECNOLÓGICO	AULA	2,00%	245625	4913	80	alum/aula	61	0	61		2
	CAPACITACIÓN/EL TRAB	AULA	0,48%	245625	1179	80	alum/aula	15	0	15		1
NORMAL DE MAESTROS	AULA	0,60%	245625	1474	50	alum/aula	29	0	29			
ESC. ESPECIAL/ ATÍPICOS	AULA	0,12%	245625	295	40	alum/aula	7	6	1			
LICENCIATURA	AULA	0,90%	245625	2211	70	alum/aula	32	0	32			
CULTURA.	BIBLIO PUBL MUPAL	SILLA	80%	245625	196500	5	us/silladia	39300	0	39300	0	392
	BIBLIO PUBL REG	SILLA	80%	245625	196500	5	us/silladia	39300	0	39300		188
	BIBLIO PUB CENTR ESTAT	SILLA	80%	245625	196500	1000	us/silladia	197	0	197		
	MUSEO REGIONAL	m2 area de exhib	90%	245625	221063	160	hab/area ex	1382	0	1382		
	MUSEO LOCAL	m2 area de exhib	90%	245625	221063	100,0000	hab/area ex	2211	0	2211		
	MUSEO DE ARTE	m2 area de exhib	85%	245625	208781	150,0000	hab/area ex	1392	0	1392		
	TEATRO	BUTACA	85%	245625	208781	480	hab/butaca	435	0	435	0	
	AUDITORIO MUNICIPAL.	BUTACA.	85%	245625	208781	140	hab/but	1491	0	1491	0	
	CASA DE CULTURA.	M2	85%	245625	208781	102	hab/m2	2047	0	2047	0	
CENTRO SOCIAL POP.	M2 CONS	63%	245625	154744	32	hab/m2	4836	0	4836	0	1	
SALUD.	UNIDAD MEDIC FAMILIAR	CONSULT	100%	245625	245625	4800	Hab/cons	51	0	51		7
	UNIDAD MED FAMISSSTE	CONSULT	11%	245625	27019	3165	Hab/cons	9	0	9		1
	CLÍNICA	CONSULT	100%	245625	245625	12500	hab/cons	20	0	20		
	CLÍNICA MED FAM ISSSTE	CONSULT	11%	245625	27019	4780	derec/cons	6	0	6		
	CLÍNICA HOSPITALISSSTE	CONSUL	11%	245625	27019	2926	hab/cama	9	0	9	0	



SISTEMA.	ELEMENTO.	UBS	% DE LA POB TOTAL	POB ATENDER POR NORMA	HAB/UBS POR NORMA	UBS NECESARIO.	UBS EXISTENTE.	DEFICIT	SUPERAVIT	MODULO TIPO
SALUD.	HOOSP 3ER NIVEL	CAMA/HOSP	90%	245625	221063	6000 hab/c.esp	37	0	37	0
	CLÍNICA HOSPITAL.	C.M.GRA	100%	245625	245625	5330 hab/c.gral	46	0	46	0
	HOSPITAL GENERAL	CAMA HOSP	100%	245625	245625	1208 hab/c.gral	203	0	203	1
	HOSPITAL GENERAL	CAMA.	100%	245625	245625	2500 hab/cama	98	0	98	0
	HOSP GENERAL ISSSTE	CAMA HOSP	11%	245625	27019	1266 hab/cama	21	0	21	0
	CENTRO DE URGENCIAS	CAMA	90%	245625	221063	6000 hab/cama	37	0	37	0
	PUESTO DE SOCORRO	CARRO CAM	90%	245625	221063	6000 hab/carr	37	0	37	2
ASISTENCIA SOCIAL	GUARDERÍA IMSS	CUNA/SILLA	100,00%	245625	245625	2027 hab/cuna	121	0	121	0
	GUARDERÍA INFANTIL	AULA	1,14%	245625	2800	16 al/aula	175	0	175	9
	EBDI ISSSTE	AULA O SALA	100,00%	245625	245625	12909 hab/aula	19	0	19	0
	CASA HOG/MENORES	CAMA	0,06%	245625	147	1 niño/cama	147	0	147	0
	C DESARROLLOCOMUNIT	AULA Y/O TALL	100,00%	245625	245625	1400 hab/aula	175	0	175	12
	CENTRO INTEG. JUVENIL	CONSULT	100,00%	245625	245625	70000 hab/consult	4	0	4	0
	CENTRO DE REHABILITAC	CONSULT	100,00%	245625	245625	75600 hab/cama	3	0	3	0
	CASA HOG/ANCIANOS	CAMA	0,07%	245625	172	1,0 usua/cama	172	0	172	1
ABASTO	TIENDA CONASUPO	TIENDA	34,00%	245625	83513	5000 hab/tienda	17	0	17	0
	TIENDA INFONAVIT CONAS	TIENDA**	100%	245625	245625	5000 hab/tienda	49	0	49	0
	C COMERC ISSSTE	M2 AREA VENTA	100%	245625	245625	303 hab/m2	811	0	811	1
	MERCADO PÚBLICO	PUESTO	100%	245625	245625	121 hab/pto	2030	0	2030	3
	MERCADO SOBRE RUEDA	PUESTO	100%	245625	245625	121 hab/pto	2030	0	2030	2
	FARMACIA ISSSTE	M2 ARE vent	100%	245625	245625	130 hab/pto	1889	0	1889	8
	CENTRAL ABASTO	M2 CONST	100%	245625	245625	185 hab/pto	1328	0	1328	0
	UNIDAD DE ABASTO MAY	M2 de bodega	100%	245625	245625	59 hab/m2	4163	0	4163	0
COMUNICACIONES	OFICINA DE CORREOS	VENTANILLA	85%	245625	208781	45000 hab/m2	5	0	5	1
	OFICINA DE TELÉFONOS	M2 CONST	100%	245625	245625	335 hab/m2	733	0	733	0
TRANSPORTE.	TERM. AUTOBUS FORANE	CAJÓN AB	100%	245625	245625	3125 hab/cajon	79	0	79	0
	TERM. AUTOBUS FORANE	CAJÓN AB	100%	245625	245625	12050 hab/cajon	20	0	20	0
	EST. AUTOBUSES URBAN	ANDEN	100%	245625	245625	16000	15	0	15	0
	ENCIERRO AUTOB URB	CAJÓN	100%	245625	245625	2250	109	0	109	0
RECREACIÓN	PLAZA CIVICA.	M2	100%	245625	245625	6,25 hab.	39300	0	39300	0
	JUEGOS INFANTILES	M2 de TERR	29%	245625	71231	2 hab/m2	35616	0	35616	5
	JARDÍN VECINAL	M2 de JARD	100%	245625	245625	1 hab/m2	245625	0	245625	5
	PARQUE DE BARRIO	M2 de PARQ	100%	245625	245625	1 hab/m2	245625	0	245625	1
	PARQUE URBANO	M2 de PARQ	100%	245625	245625	0,55 hab/m2	446591	0	446591	0
	CINE.	BUTACA.	86%	245625	211238	100 hab/buta	2112	0	2112	0
DEPORTE.	CANCHAS DEPORTIVAS	M2 de CAN	55%	245625	135094	1,1 hab/m2	122813	0	122813	1
	CENTRO DEPORTIVO	M2 de CAN	55%	245625	135094	2 hab/m2	67547	0	67547	1
	UNIDAD DEPORTIVA.	M2 de CAN	55%	245625	135094	5 hab/m2	27019	0	27019	0
	GIMNASIO	M2	55%	245625	135094	40 hab/m2	3377	0	3377	0
	ALBERCA DEPORTIVA	M2	55%	245625	135094	40 hab/m2	3377	0	3377	0
ADMON, SEGURIDAD Y JUSTICIA	PALACIO MUNICIPAL	M2	100%	245625	245625	25 hab/m2	9825	0	9825	0
	DELEGACIÓN MUNICIPAL	M2	100%	245625	245625	50 hab/m2	4913	0	4913	0
	OFICINAS ESTATALES	M2	100%	245625	245625	100 hab/m2	2456	0	2456	0
	OFICINAS FEDERALES	M2	100%	245625	245625	50 hab/m2	4913	0	4913	0
	HACIENDA FEDERAL	M2	25%	245625	61406	40 hab/m2	1535	0	1535	2
	JUZGADOS CIVILES	M2	100%	245625	245625	150 hab/m2	1638	0	1638	0

SISTEMA.	ELEMENTO.	UBS	% DE LA POB TOTAL	POB ATENDER POR NORMA	HAB/UBS POR NORMA	UBS NECESARIO.	UBS EXISTENTE.	DEFICIT	SUPERAVIT	MODULO TIPO
ADMON, SEGURIDAD Y JUSTICIA	ESTACIÓN BOMBEROS.	CAJON.	100%	245625	245625	50000 hab/cajon	5	0	5	0
	CEMENTERIO.	FOSA.	100%	245625	245625	28 hab/fosa	8772	0	8772	0
	BASURERO.	M2 de TERR	100%	245625	245625	5 hab/m2	49125	0	49125	0
	ESTACIÓN GASOLINA.	BOMBA.	15%	245625	36844	2250 hab/bomb	16	0	16	0

**PROGRAMA AUXILIAR PARA CÁLCULO DE EQUIPAMIENTO URBANO**  
**ARQ. T. OSEÁS MARTÍNEZ PAREDES**  
**ARQ. ELIA MERCADO MENDOZA**



**EQUIPAMIENTO URBANO MEDIANO PLAZO.**  
**INVENTARIO Y CÁLCULO DE DÉFICITS.**

ESTATAL

POBLACIÓN = 131.479

SISTEMA.	ELEMENTO.	UBS	% DE LA POB TOTAL	POB ATENDER POR NORMA	HAB/ UBS POR NORMA	UBS NECESARIO.	UBS EXISTENTE.	DEFICIT	SUPERAVIT	MODULO TIPO		
EDUCACIÓN.	CENDI	AULA	0,06%	131479	78,8874	25	alumn/aula	3	0	3	1	
	JARDÍN DE NIÑOS	AULA	5,30%	131479	6968	70	alum/aula	100	0	100	0	10
	CAPEP	AULA	0,17%	131479	224	40	alumn/aula	6	0	6		1
	PRIMARIA	AULA	18,00%	131479	23666	70	alum/aula	338	0	338	0	5
	TELESECUNDARIA	AULA	0,93%	131479	1223	25	alumn/aula	49	0	49		11
	SECUNDARIA GENERAL	AULA	4,55%	131479	5982	80	alum/aula	75	0	75	0	1
	SECUNDARIA TÉCNICA	AULA	2,10%	131479	2761	80	alum/aula	35	0	35	0	1
	BACHILLERATO GRAL.	AULA.	1,04%	131479	1361	80	alum/aula	17	0	17	0	
	CONALEP	AULA	0,20%	131479	263	80	alum/aula	3	0	3		
	COLEGIO DE BACHILLERES	AULA	0,36%	131479	473	80	alum/aula	6	0	6		
	CENTRO DE EST DE BACH	AULA	3,60%	131479	4733	80	alum/aula	59	0	59		10
	CBTIS	AULA.	50,00%	131479	65740	50	alum/aula	1315	0	1315	0	146
	INSTITUTO TECNOLÓGICO	AULA	2,00%	131479	2630	80	alum/aula	33	0	33		2
	CAPACITACIÓN/EL TRAB	AULA	0,48%	131479	631	80	alum/aula	8	0	8		1
NORMAL DE MAESTROS	AULA	0,60%	131479	789	50	alum/aula	16	0	16			
ESC. ESPECIAL/ ATÍPICOS	AULA	0,12%	131479	158	40	alum/aula	4	6	-2			
LICENCIATURA	AULA	0,90%	131479	1183	70	alum/aula	17	0	17			
CULTURA.	BIBLIO PUBL MUPAL	SILLA	80%	131479	105183	5	us/silladia	21037	0	21037	0	392
	BIBLIO PUBL REG	SILLA	80%	131479	105183	5	us/silladia	21037	0	21037		188
	BIBLIO PUB CENTR ESTAT	SILLA	80%	131479	105183	1000	us/silladia	105	0	105		
	MUSEO REGIONAL	m2 area de exhib	90%	131479	118331	160	hab/area ex	740	0	740		
	MUSEO LOCAL	m2 area de exhib	90%	131479	118331	100,0000	hab/area ex	1183	0	1183		
	MUSEO DE ARTE	m2 area de exhib	85%	131479	111757	150,0000	hab/area ex	745	0	745		
	TEATRO	BUTACA	85%	131479	111757	480	hab/butaca	233	0	233	0	
	AUDITORIO MUNICIPAL.	BUTACA.	85%	131479	111757	140	hab/but	798	0	798	0	
	CASA DE CULTURA.	M2	85%	131479	111757	102	hab/m2	1096	0	1096	0	
CENTRO SOCIAL POP.	M2 CONS	63%	131479	82832	32	hab/m2	2588	0	2588	0	1	
SALUD.	UNIDAD MEDIC FAMILIAR	CONSULT	100%	131479	131479	4800	Hab/cons	27	0	27		7
	UNIDAD MED FAMISSSTE	CONSULT	11%	131479	14463	3165	Hab/cons	5	0	5		1
	CLÍNICA	CONSULT	100%	131479	131479	12500	hab/cons	11	0	11		
	CLÍNICA MED FAM ISSSTE	CONSULT	11%	131479	14463	4780	derec/cons	3	0	3		
	CLÍNICA HOSPITALISSSTE	CONSUL	11%	131479	14463	2926	hab/cama	5	0	5	0	

SISTEMA.	ELEMENTO.	UBS	% DE LA POB TOTAL	POB ATENDER POR NORMA	HAB/UBS POR NORMA	UBS NECESARIO.	UBS EXISTENTE.	DEFICIT	SUPERAVIT	MODULO TIPO	
SALUD.	HOOSP 3ER NIVEL	CAMA/HOSP	90%	131479	118331	6000 hab/c.esp	20	0	20	0	
	CLÍNICA HOSPITAL.	C.M.GRA	100%	131479	131479	5330 hab/c.gral	25	0	25	0	
	HOSPITAL GENERAL	CAMA HOSP	100%	131479	131479	1208 hab/c.gral	109	0	109	1	
	HOSPITAL GENERAL	CAMA.	100%	131479	131479	2500 hab/cama	53	0	53	0	
	HOSP GENERAL ISSSTE	CAMA HOSP	11%	131479	14463	1266 hab/cama	11	0	11	0	
	CENTRO DE URGENCIAS	CAMA	90%	131479	118331	6000 hab/cama	20	0	20	0	
PUESTO DE SOCORRO	CARRO CAM	90%	131479	118331	6000 hab/carr	20	0	20	0	2	
ASISTENCIA SOCIAL	GUARDERÍA IMSS	CUNA/SILLA	100,00%	131479	131479	2027 hab/cuna	65	0	65	0	
	GUARDERÍA INFANTIL	AULA	1,14%	131479	1499	16 al/aula	94	0	94	0	9
	EBDI ISSSTE	AULA O SALA	100,00%	131479	131479	12909 hab/aula	10	0	10	0	
	CASA HOG/MENORES	CAMA	0,06%	131479	79	1 niño/cama	79	0	79	0	
	C DESARROLLOCOMUNIT	AULA Y/O TALL	100,00%	131479	131479	1400 hab/aula	94	0	94	0	12
	CENTRO INTEG. JUVENIL	CONSULT	100,00%	131479	131479	70000 hab/consult	2	0	2	0	
	CENTRO DE REHABILITAC	CONSULT	100,00%	131479	131479	75600 hab/cama	2	0	2	0	
CASA HOG/ANCIANOS	CAMA	0,07%	131479	92	1,0 usua/cama	92	0	92	0	1	
ABASTO	TIENDA CONASUPO	TIENDA	34,00%	131479	44703	5000 hab/tienda	9	0	9	0	
	TIENDA INFONAVIT CONAS	TIENDA**	100%	131479	131479	5000 hab/tienda	26	0	26	0	
	C COMERC ISSSTE	M2 AREA VENTA	100%	131479	131479	303 hab/m2	434	0	434	0	1
	MERCADO PÚBLICO	PUESTO	100%	131479	131479	121 hab/pto	1087	0	1087	0	3
	MERCADO SOBRE RUEDA	PUESTO	100%	131479	131479	121 hab/pto	1087	0	1087	0	2
	FARMACIA ISSSTE	M2 ARE vent	100%	131479	131479	130 hab/pto	1011	0	1011	0	8
	CENTRAL ABASTO	M2 CONST	100%	131479	131479	185 hab/pto	711	0	711	0	
	UNIDAD DE ABASTO MAY	M2 de bodega	100%	131479	131479	59 hab/m2	2228	0	2228	0	
COMUNICACIONES	OFICINA DE CORREOS	VENTANILLA	85%	131479	111757	45000 hab/m2	2	0	2	0	1
	OFICINA DE TELÉFONOS	M2 CONST	100%	131479	131479	335 hab/m2	392	0	392	0	
TRANSPORTE.	TERM. AUTOBUS FORANE	CAJÓN AB	100%	131479	131479	3125 hab/cajon	42	0	42	0	
	TERM. AUTOBUS FORANE	CAJÓN AB	100%	131479	131479	12050 hab/cajon	11	0	11	0	
	EST. AUTOBUSES URBAN	ANDEN	100%	131479	131479	16000	8	0	8	0	
	ENCIERRO AUTOB URB	CAJÓN	100%	131479	131479	2250	58	0	58	0	
RECREACIÓN	PLAZA CIVICA.	M2	100%	131479	131479	6,25 hab.	21037	0	21037	0	1
	JUEGOS INFANTILES	M2 de TERR	29%	131479	38129	2 hab/m2	19064	0	19064	0	5
	JARDÍN VECINAL	M2 de JARD	100%	131479	131479	1 hab/m2	131479	0	131479	0	5
	PARQUE DE BARRIO	M2 de PARQ	100%	131479	131479	1 hab/m2	131479	0	131479	0	1
	PARQUE URBANO	M2 de PARQ	100%	131479	131479	0,55 hab/m2	239053	0	239053	0	
	CINE.	BUTACA.	86%	131479	113072	100 hab/buta	1131	0	1131	0	1
DEPORTE.	CANCHAS DEPORTIVAS	M2 de CAN	55%	131479	72313	1,1 hab/m2	65740	0	65740	0	1
	CENTRO DEPORTIVO	M2 de CAN	55%	131479	72313	2 hab/m2	36157	0	36157	0	1
	UNIDAD DEPORTIVA.	M2 de CAN	55%	131479	72313	5 hab/m2	14463	0	14463	0	
	GIMNASIO	M2	55%	131479	72313	40 hab/m2	1808	0	1808	0	
	ALBERCA DEPORTIVA	M2	55%	131479	72313	40 hab/m2	1808	0	1808	0	
ADMON, SEGURIDAD Y JUSTICIA	PALACIO MUNICIPAL	M2	100%	131479	131479	25 hab/m2	5259	0	5259	0	
	DELEGACIÓN MUNICIPAL	M2	100%	131479	131479	50 hab/m2	2630	0	2630	0	
	OFICINAS ESTATALES	M2	100%	131479	131479	100 hab/m2	1315	0	1315	0	
	OFICINAS FEDERALES	M2	100%	131479	131479	50 hab/m2	2630	0	2630	0	
	HACIENDA FEDERAL	M2	25%	131479	32870	40 hab/m2	822	0	822	0	2
	JUZGADOS CIVILES	M2	100%	131479	131479	150 hab/m2	877	0	877	0	

SISTEMA.	ELEMENTO.	UBS	% DE LA		POB ATENDER POR NORMA	HAB/UBS		UBS		DEFICIT	SUPERAVIT	MODULO TIPO
			POB TOTAL			POB TOTAL	POB TOTAL	NECESARIO.	EXISTENTE.			
ADMON, SEGURIDAD Y JUSTICIA	ESTACIÓN BOMBEROS.	CAJON.	100%	131479	131479	50000	hab/cajon	3	0	3	0	
	CEMENTERIO.	FOSA.	100%	131479	131479	28	hab/fosa	4696	0	4696	0	
	BASURERO.	M2 de TERR	100%	131479	131479	5	hab/m2	26296	0	26296	0	
	ESTACIÓN GASOLINA.	BOMBA.	15%	131479	19722	2250	hab/bomb	9	0	9	0	

**PROGRAMA AUXILIAR PARA CÁLCULO DE EQUIPAMIENTO URBANO**  
**ARQ. T. OSEÁS MARTÍNEZ PAREDES**  
**ARQ. ELIA MERCADO MENDOZA**



**EQUIPAMIENTO URBANO LARGO PLAZO.**  
**INVENTARIO Y CÁLCULO DE DÉFICITS.**

ESTATAL

POBLACIÓN = 172.410

SISTEMA.	ELEMENTO.	UBS	% DE LA POB TOTAL	POB ATENDER POR NORMA	HAB/UBS POR NORMA	UBS NECESARIO.	UBS EXISTENTE.	DEFICIT	SUPERAVIT	MODULO TIPO	
EDUCACIÓN.	CENDI	AULA	0,06%	172410	103,446	25 alum/aula	4	0	4	1	
	JARDÍN DE NIÑOS	AULA	5,30%	172410	9138	70 alum/aula	131	0	131	0	10
	CAPEP	AULA	0,17%	172410	293	40 alum/aula	7	0	7		1
	PRIMARIA	AULA	18,00%	172410	31034	70 alum/aula	443	0	443	0	5
	TELESECUNDARIA	AULA	0,93%	172410	1603	25 alum/aula	64	0	64		11
	SECUNDARIA GENERAL	AULA	4,55%	172410	7845	80 alum/aula	98	0	98	0	1
	SECUNDARIA TÉCNICA	AULA	2,10%	172410	3621	80 alum/aula	45	0	45	0	1
	BACHILLERATO GRAL.	AULA.	1,04%	172410	1784	80 alum/aula	22	0	22	0	
	CONALEP	AULA	0,20%	172410	345	80 alum/aula	4	0	4		
	COLEGIO DE BACHILLERES	AULA	0,36%	172410	621	80 alum/aula	8	0	8		
	CENTRO DE EST DE BACH	AULA	3,60%	172410	6207	80 alum/aula	78	0	78		10
	CBTIS	AULA.	50,00%	172410	86205	50 alum/aula	1724	0	1724	0	146
	INSTITUTO TECNOLÓGICO	AULA	2,00%	172410	3448	80 alum/aula	43	0	43		2
	CAPACITACIÓN/EL TRAB	AULA	0,48%	172410	828	80 alum/aula	10	0	10		1
NORMAL DE MAESTROS	AULA	0,60%	172410	1034	50 alum/aula	21	0	21			
ESC. ESPECIAL/ ATÍPICOS	AULA	0,12%	172410	207	40 alum/aula	5	6	-1			
LICENCIATURA	AULA	0,90%	172410	1552	70 alum/aula	22	0	22			
CULTURA.	BIBLIO PUBL MUPAL	SILLA	80%	172410	137928	5 us/silladia	27586	0	27586	0	392
	BIBLIO PUBL REG	SILLA	80%	172410	137928	5 us/silladia	27586	0	27586		188
	BIBLIO PUB CENTR ESTAT	SILLA	80%	172410	137928	1000 us/silladia	138	0	138		
	MUSEO REGIONAL	m2 area de exhib	90%	172410	155169	160 hab/area ex	970	0	970		
	MUSEO LOCAL	m2 area de exhib	90%	172410	155169	100,0000 hab/area ex	1552	0	1552		
	MUSEO DE ARTE	m2 area de exhib	85%	172410	146549	150,0000 hab/area ex	977	0	977		
	TEATRO	BUTACA	85%	172410	146549	480 hab/butaca	305	0	305	0	
	AUDITORIO MUNICIPAL.	BUTACA.	85%	172410	146549	140 hab/but	1047	0	1047	0	
	CASA DE CULTURA.	M2	85%	172410	146549	102 hab/m2	1437	0	1437	0	
CENTRO SOCIAL POP.	M2 CONS	63%	172410	108618	32 hab/m2	3394	0	3394	0	1	
SALUD.	UNIDAD MEDIC FAMILIAR	CONSULT	100%	172410	172410	4800 Hab/cons	36	0	36		7
	UNIDAD MED FAMISSSTE	CONSULT	11%	172410	18965	3165 Hab/cons	6	0	6		1
	CLÍNICA	CONSULT	100%	172410	172410	12500 hab/cons	14	0	14		
	CLÍNICA MED FAM ISSSTE	CONSULT	11%	172410	18965	4780 derec/cons	4	0	4		
	CLÍNICA HOSPITALISSSTE	CONSUL	11%	172410	18965	2926 hab/cama	6	0	6	0	

SISTEMA.	ELEMENTO.	UBS	% DE LA		POB ATENDER POR NORMA	HAB/UBS		UBS NECESARIO.	UBS EXISTENTE.	DEFICIT	SUPERAVIT	MODULO TIPO
			POB TOTAL			POB TOTAL	POB TOTAL					
SALUD.	HOOSP 3ER NIVEL	CAMA/HOSP	90%	172410	155169	6000	hab/c.esp	26	0	26	0	
	CLÍNICA HOSPITAL.	C.M.GRA	100%	172410	172410	5330	hab/c.gral	32	0	32	0	
	HOSPITAL GENERAL	CAMA HOSP	100%	172410	172410	1208	hab/c.gral	143	0	143	0	1
	HOSPITAL GENERAL	CAMA.	100%	172410	172410	2500	hab/cama	69	0	69	0	
	HOSP GENERAL ISSSTE	CAMA HOSP	11%	172410	18965	1266	hab/cama	15	0	15	0	
	CENTRO DE URGENCIAS	CAMA	90%	172410	155169	6000	hab/cama	26	0	26	0	
	PUESTO DE SOCORRO	CARRO CAM	90%	172410	155169	6000	hab/carr	26	0	26	0	2
ASISTENCIA SOCIAL	GUARDERÍA IMSS	CUNA/SILLA	100,00%	172410	172410	2027	hab/cuna	85	0	85	0	
	GUARDERIA INFANTIL	AULA	1,14%	172410	1965	16	al/aula	123	0	123	0	9
	EBDI ISSSTE	AULA O SALA	100,00%	172410	172410	12909	hab/aula	13	0	13	0	
	CASA HOG/MENORES	CAMA	0,06%	172410	103	1	niño/cama	103	0	103	0	
	C DESARROLLOCOMUNIT	AULA Y/O TALL	100,00%	172410	172410	1400	hab/aula	123	0	123	0	12
	CENTRO INTEG. JUVENIL	CONSULT	100,00%	172410	172410	70000	hab/consult	2	0	2	0	
	CENTRO DE REHABILITAC	CONSULT	100,00%	172410	172410	75600	hab/cama	2	0	2	0	
CASA HOG/ANCIANOS	CAMA	0,07%	172410	121	1,0	usua/cama	121	0	121	0	1	
ABASTO	TIENDA CONASUPO	TIENDA	34,00%	172410	58619	5000	hab/tienda	12	0	12	0	
	TIENDA INFONAVIT CONAS	TIENDA**	100%	172410	172410	5000	hab/tienda	34	0	34	0	
	C COMERC ISSSTE	M2 AREA VENTA	100%	172410	172410	303	hab/m2	569	0	569	0	1
	MERCADO PÚBLICO	PUESTO	100%	172410	172410	121	hab/pto	1425	0	1425	0	3
	MERCADO SOBRE RUEDA	PUESTO	100%	172410	172410	121	hab/pto	1425	0	1425	0	2
	FARMACIA ISSSTE	M2 ARE vent	100%	172410	172410	130	hab/pto	1326	0	1326	0	8
	CENTRAL ABASTO	M2 CONST	100%	172410	172410	185	hab/pto	932	0	932	0	
	UNIDAD DE ABASTO MAY	M2 de bodega	100%	172410	172410	59	hab/m2	2922	0	2922	0	
COMUNICACIONES	OFICINA DE CORREOS	VENTANILLA	85%	172410	146549	45000	hab/m2	3	0	3	0	1
	OFICINA DE TELÉFONOS	M2 CONST	100%	172410	172410	335	hab/m2	515	0	515	0	
TRANSPORTE.	TERM. AUTOBUS FORANE	CAJÓN AB	100%	172410	172410	3125	hab/cajon	55	0	55	0	
	TERM. AUTOBUS FORANE	CAJÓN AB	100%	172410	172410	12050	hab/cajon	14	0	14	0	
	EST. AUTOBUSES URBAN	ANDEN	100%	172410	172410	16000		11	0	11	0	
	ENCIERRO AUTOB URB	CAJÓN	100%	172410	172410	2250		77	0	77	0	
RECREACIÓN	PLAZA CIVICA.	M2	100%	172410	172410	6,25	hab.	27586	0	27586	0	1
	JUEGOS INFANTILES	M2 de TERR	29%	172410	49999	2	hab/m2	24999	0	24999	0	5
	JARDÍN VECINAL	M2 de JARD	100%	172410	172410	1	hab/m2	172410	0	172410	0	5
	PARQUE DE BARRIO	M2 de PARQ	100%	172410	172410	1	hab/m2	172410	0	172410	0	1
	PARQUE URBANO	M2 de PARQ	100%	172410	172410	0,55	hab/m2	313473	0	313473	0	
	CINE.	BUTACA.	86%	172410	148273	100	hab/buta	1483	0	1483	0	1
DEPORTE.	CANCHAS DEPORTIVAS	M2 de CAN	55%	172410	94826	1,1	hab/m2	86205	0	86205	0	1
	CENTRO DEPORTIVO	M2 de CAN	55%	172410	94826	2	hab/m2	47413	0	47413	0	1
	UNIDAD DEPORTIVA.	M2 de CAN	55%	172410	94826	5	hab/m2	18965	0	18965	0	
	GIMNASIO	M2	55%	172410	94826	40	hab/m2	2371	0	2371	0	
	ALBERCA DEPORTIVA	M2	55%	172410	94826	40	hab/m2	2371	0	2371	0	
ADMON, SEGURIDAD Y JUSTICIA	PALACIO MUNICIPAL	M2	100%	172410	172410	25	hab/m2	6896	0	6896	0	
	DELEGACIÓN MUNICIPAL	M2	100%	172410	172410	50	hab/m2	3448	0	3448	0	
	OFICINAS ESTATALES	M2	100%	172410	172410	100	hab/m2	1724	0	1724	0	
	OFICINAS FEDERALES	M2	100%	172410	172410	50	hab/m2	3448	0	3448	0	
	HACIENDA FEDERAL	M2	25%	172410	43103	40	hab/m2	1078	0	1078	0	2
	JUZGADOS CIVILES	M2	100%	172410	172410	150	hab/m2	1149	0	1149	0	

SISTEMA.	ELEMENTO.	UBS	% DE LA POB TOTAL	POB ATENDER POR NORMA	HAB/UBS POR NORMA	UBS NECESARIO.	UBS EXISTENTE.	DEFICIT	SUPERAVIT	MODULO TIPO
ADMON, SEGURIDAD Y JUSTICIA	ESTACIÓN BOMBEROS.	CAJON.	100%	172410	172410	50000 hab/cajon	3	0	3	0
	CEMENTERIO.	FOSA.	100%	172410	172410	28 hab/fosa	6158	0	6158	0
	BASURERO.	M2 de TERR	100%	172410	172410	5 hab/m2	34482	0	34482	0
	ESTACIÓN GASOLINA.	BOMBA.	15%	172410	25862	2250 hab/bomb	11	0	11	0



La zona urbana de Ixtapaluca tiene cubiertas sus necesidades de equipamiento urbano sólo en el rubro de educación básica, lo cual se traduce en planteles de preescolar, primaria y secundaria. Es importante tomar en cuenta que aparte del equipamiento educativo subsidiado a nivel estatal y federal; hay un gran número de planteles educativos particulares desde el nivel básico hasta el nivel medio superior que también cubren gran demanda educativa en la zona urbana de Ixtapaluca.

En lo que resta del equipamiento, hay grandes rezagos; en cultura principalmente con casi un 100% de déficit; en salud, con un gran déficit en materia de hospitalización; en cuanto a servicios administrativos con la falta total de subsedes en las nuevos fraccionamientos; con un déficit del 75% en comercio, con elementos de mercados; en recreación con un déficit del 50%; en deporte, con un déficit del 80% y por último en cuanto a transporte se tiene un déficit del 100% en lo que respecta a instalaciones, como estaciones o terminales de autobuses tanto internos como foráneos, y en cuanto a comunicaciones se cuenta con un déficit del 80% en lo que respecta a correos y telégrafos.

## 7.8 VIVIENDA

Para poder conocer más a fondo la zona de estudio, se realizó un análisis de las viviendas; el cual nos ayudará a saber, los tipos de vivienda, la calidad de la misma, la cantidad de familias por vivienda así como el déficit o superávit actuales y así formular los programas de vivienda.

Los tipos de vivienda se clasificaron de acuerdo a los materiales de construcción:

- Tipo 1. (AUTOCONSTRUCCIÓN)

Losa de concreto armado, muros de block o tabicón y firme de concreto sin acabados.

- Tipo 2. (INTERÉS SOCIAL)

Cubierta de panel W, muros de panel W con acabado aparente y firme de concreto con acabado.

- Tipo 3. (INTERÉS SOCIAL)

Losa de concreto armado, muros de block o tabique rojo y firme de concreto con acabado.

La vivienda de tipo 1 es la que predomina, hasta el momento, en la zona urbana central y en lo general se encuentran en buenas condiciones, algunas requieren de mantenimiento. Se observa que las viviendas tipo 2 y 3 se encuentran en buen estado físico, ya que en su mayoría son de reciente creación por las grandes constructoras.

De acuerdo con el Censo General De Población y Vivienda realizado en el año 2000, la Cabecera Municipal cuenta con 54,512 viviendas y 245,625 habitantes; mostrando una composición familiar de 5 integrantes.

Si observamos los datos mencionados anteriormente, tenemos que el número de familias es de 49,125 y si se toma en cuenta que hay una familia por vivienda, encontramos un superávit de 5,387 viviendas; sin embargo se encontraron lotes donde habitan hasta 3 familias; esto debido a que algunos lotes son muy grandes.<sup>30</sup>

En lo que respecta a la tipología de vivienda en el municipio, se observan básicamente dos tipos bien definidos: la unifamiliar que es predominante, representando el 80.44% del total. Este tipo de vivienda se encuentra presente en casi todo el municipio y corresponde generalmente tanto a la vivienda popular producida mediante la autoconstrucción, usando materiales durables y crecimiento progresivo, como a la vivienda producida institucionalmente.

<sup>30</sup> Información obtenida en campo por el equipo de investigación y el autor de este documento

Luego de la vivienda unifamiliar, le sigue en importancia la vivienda plurifamiliar localizada en zonas específicas del Municipio y que representa el 4.86%, otros tipos de vivienda no son significativos. La vivienda plurifamiliar en términos comparativos tiene menor presencia en el municipio que en el resto del Estado.

## 7.9 MEDIO AMBIENTE

Con el crecimiento desmedido que ha presentado el municipio de Ixtapaluca en la década de los setenta, el territorio ha tenido grandes transformaciones, las cuales han afectado gravemente al suelo, el agua y el aire del municipio.

Principalmente con los asentamientos urbanos, se ha tenido que deforestar gran parte del municipio que naturalmente servía de barrera natural para evitar escurrimientos importantes y de gran alarma que atentan con la seguridad social del fraccionamiento GEO Villas, Ubicado en la Av. Cuauhtémoc. Esos terrenos se han erosionado, aunado a la masiva pavimentación del territorio y por lo tanto, los mantos acuíferos, que son el principal abastecimiento de agua potable en el municipio, se han ido secando o bien, han estado captando agua contaminada, proveniente de los canales a cielo abierto, de los que destaca el Canal de la Compañía, que además de captar aguas negras y pluviales desde el municipio de Amecameca, esta siendo portador de aguas contaminadas por desechos químicos que la industria, principalmente la de papel, arroja sobre su caudal, que como se mencionó anteriormente, dicho canal es uno de los principales contaminadores de los cuerpos de agua potable que a su vez sostenían a la fauna nativa del municipio, que poco a poco ha ido desapareciendo, dentro los mas importantes se encuentran el oso, el venado y felinos salvajes. Respecto a la población, el canal ha sido factor detonante de enfermedades gastrointestinales que afectan a la población asentada en sus periferias.

Otro de los grandes problemas que presenta este canal es que ha ido tomando mayor longitud y profundidad (llegando hasta los 3 metros en su parte central sobre las partes más bajas de Ixtapaluca, al Sur poniente con el Cerro del Elefante en la colindancia con el municipio de Valle de Chalco Solidaridad). Esto ocasiona que en temporada de lluvias el canal de la compañía desborde sus aguas sobre las colonias el Molino y Emiliano Zapata, llegando a permanecer inundadas durante días debido a la impermeabilidad del terreno.

El Gobierno municipal, al enterarse de esta problemática, ha desarrollado un plan de reubicación de las viviendas, que se reducirían a quedar cerca de las zonas críticas, rodeando el cerro del Elefante, colindando con el Municipio de la Paz, con una superficie de 30 hectáreas que alojarían a 900 viviendas en riesgo permanente.

Respecto a la contaminación del aire, las industrias dedicadas a la construcción son gran contribuyente de expansión de gases nocivos, como es el caso de las ladrilleras, que funcionan quemando neumáticos de noche debido a que les resulta mas barato que usar combustibles, a su vez, la explotación de los recursos naturales ha propiciado que los terrenos de sus inmediaciones queden erosionados y sin potencial de aprovechamiento.

La basura regada por casi todo el municipio, en barrancas, en canales y en lugares públicos, es otro problema que además de afectar con la imagen urbana, terrenos baldíos y viviendas irregulares contribuye aun mas con el deterioro ambiental perjudicando considerablemente la salud de la población, en especial la de niños y ancianos.<sup>31</sup>

<sup>31</sup> Información obtenida en campo por el equipo de investigación y el autor de este documento

## 7.10 PROBLEMÁTICA URBANA

No podemos pensar que los problemas se presentan aisladamente, por el contrario todos tienen una estrecha relación ya que poseen el mismo origen. Por lo tanto resolviendo esta situación que los originó es posible que detengamos el deterioro que se ha venido presentando para después implementar un plan de mejora.

De esta manera, los problemas urbanos que detectamos en Ixtapaluca son producto del crecimiento poblacional acelerado que se ha presentado en las últimas dos décadas, por la expulsión de población del Distrito Federal hacia las zonas periféricas, sin olvidar que esto responde a una serie de hechos a nivel nacional e internacional.

De aquí se desencadenan una serie de problemáticas que a continuación mencionaremos.

Los asentamientos humanos fueron ubicándose en primer lugar a un costado de la carretera federal México-Puebla concentrando las principales fuentes de abasto, salud y recreación así se convierte en el corredor urbano que es hoy en día. Al recorrerlo se observa una desintegración tipológica en las fachadas y una falta de elementos que lo hagan característico y que permita al visitante y al poblador un reconocimiento e identificación del lugar.

Es así como se presenta una falta de señalización de calles y de separación de límites políticos entre una delegación y otra provocando la desorientación de las personas. La escasa vegetación que hay, debido a la preferencia que se le da al automóvil, no protege del sol y crea una sensación desoladora ya que no hay espacios pensados para el peatón como tampoco existe mobiliario urbano, como paradas de transporte público, botes de basura, bancas, jardineras que brinden resguardo y den una escala y sensación más humana. Dentro de los pocos espacios dedicados a la recreación como canchas y áreas verdes se encuentran

en mal estado demostrando una falta de mantenimiento y uso adecuados.

Esta situación la encontramos en el resto del municipio, descubriendo una falta de planeación y por lo tanto una falta de identificación con el lugar. Esto se ve reflejado en la carencia de nodos, hitos, edificios importantes, sendas etc. En el caso de la plaza central, ésta no cuenta con una jerarquía y tiene una mala ubicación de las principales oficinas del gobierno.

En el punto de estructura urbana, existe una centralización administrativa por parte del Ayuntamiento de la cabecera de Ixtapaluca, volviendo dependientes a las delegaciones e incapaces de resolver los conflictos que se presentan en su zona.

Otro de los problemas urbanos es la falta de integración social que se da en la zona, provocada por varias razones, una de ellas es la traza urbana diversa que existe, por un lado tenemos la construcción masiva de viviendas por parte de las grandes inmobiliarias en cuya traza no existe una visión integradora con las partes ya existentes y por otro lado la ocupación de las zonas de los cerros, no propicias para la vivienda ocasionan trazas enredadas y en ocasiones aisladas y peligrosas. Otra razón son las bardas que existen en los fraccionamientos de nivel de ingreso más alto o el caso alarmante de la zona (col. Emiliano Zapata) que está comprendida entre la autopista México-Puebla y el canal de La Compañía que está totalmente olvidada.

Pasando al tema de infraestructura, tenemos cortes de servicio en el agua potable siendo sólo de 2 ó 3 horas diarias de abastecimiento debido a que las fuentes de obtención de agua ya no son suficientes ocasionando la sobreexplotación de los mismos a costos cada vez más altos, también tenemos el hundimiento de zonas como Tlalpizahuac y la Colonia Emiliano Zapata. Para las aguas residuales no existe un tratamiento que disminuya su contaminación, especialmente para las aguas provenientes de las industrias que contienen químicos tóxicos, esto se agrava si consideramos que la mayoría de los canales son a

cielo abierto acarreado además que la gente deposite ahí su basura y por consiguiente éstos se tapen y cuando suba su nivel se desborde e inunde a las zonas aledañas.

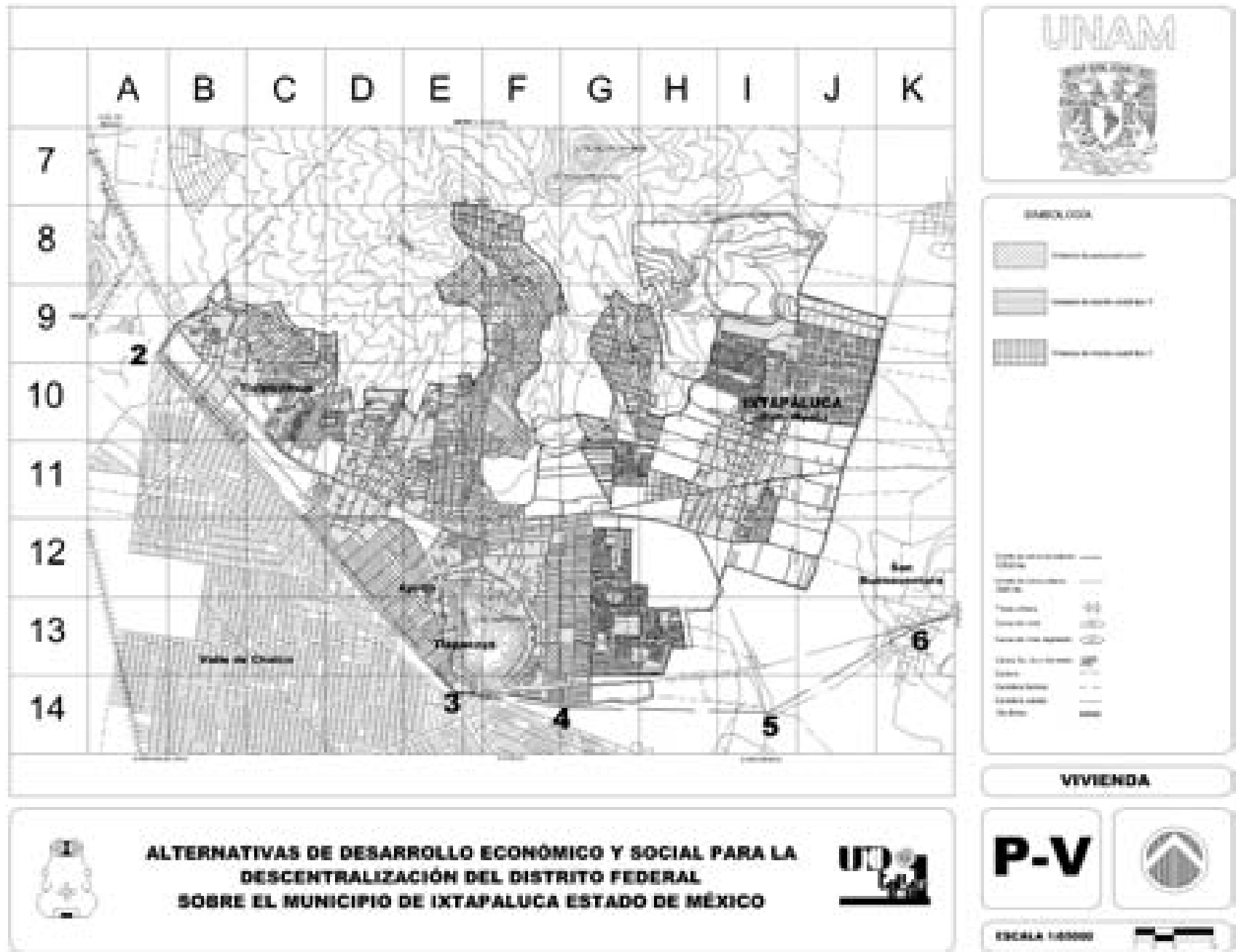
En cuanto a la electricidad, los asentamientos irregulares hacen un uso ilegal de la misma provocando sobrecargas, cambios de voltaje y cortes de servicio además de la falta de mantenimiento al alumbrado público facilitando la inseguridad.

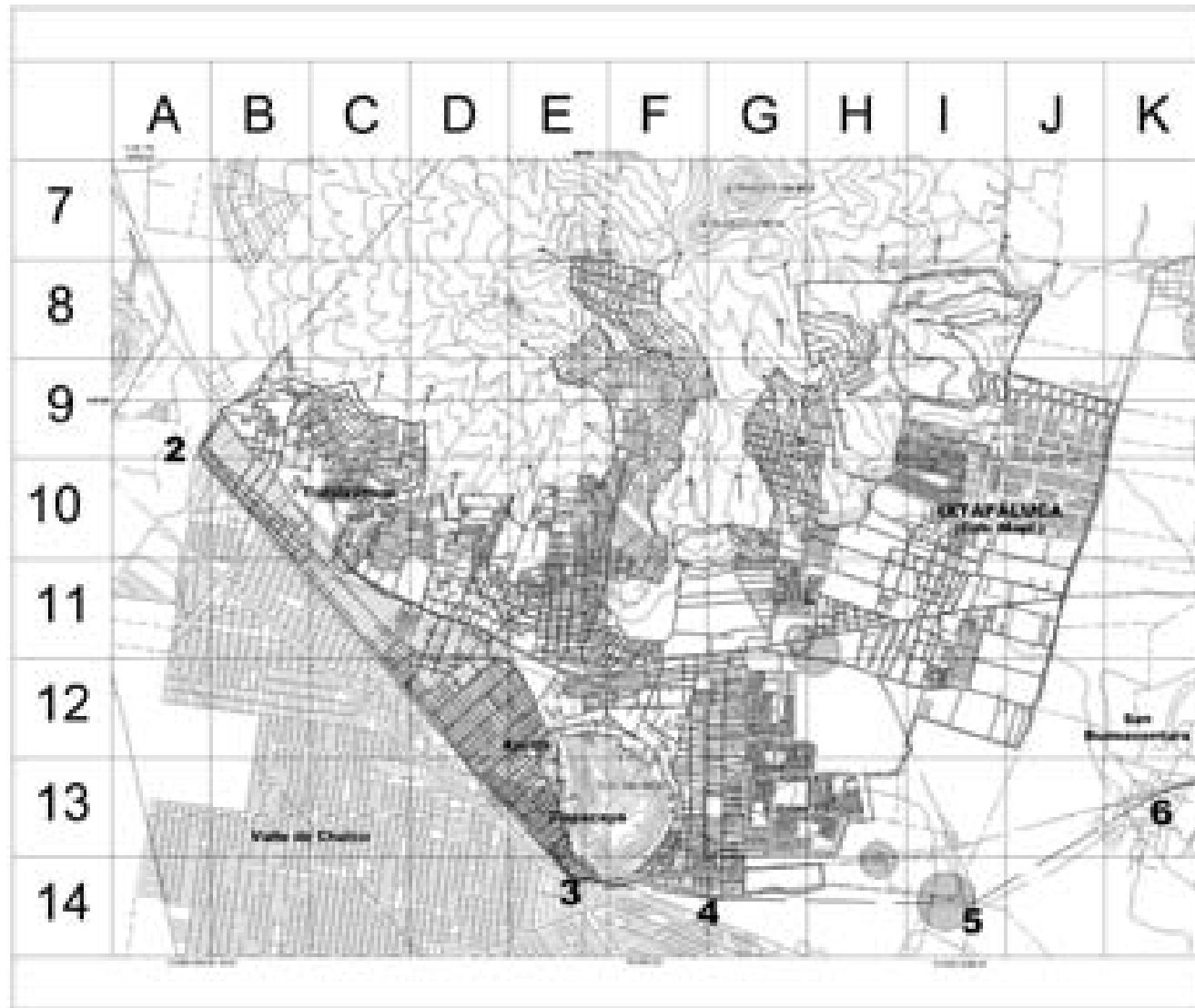
Tocando el aspecto de vialidades destacan los flujos vehiculares intensos en la autopista y la carretera federal México-Puebla, En la autopista se incrementa por la conjunción de vehículos procedentes de Ixtapaluca, Chalco y Valle de Chalco conflictos viales como cruceros conflictivos embotellamientos. En la carretera, la falta de tiempos programados en los semáforos, la existencia de cruceros viales conflictivos y el elevado número de topes retrasan la circulación. Otro factor importante es que cerca del 50% del área urbana presenta problemas de continuidad vial debido a la traza urbana y a la falta de pavimentación o mantenimiento.

Respecto al uso de suelo toda la problemática se desencadena a partir de la aprobación de vender terrenos ejidales y del abandono de la agricultura provocando el cambio de uso de suelo de agrícola a habitacional, la especulación del precio de los terrenos, los asentamientos irregulares en tierras ejidales y públicas. Incompatibilidad en usos de suelo, por ejemplo zonas habitacionales cerca de zonas industriales y por ende el crecimiento de la mancha urbana.<sup>32</sup>

---

<sup>32</sup> Información obtenida en campo por el equipo de investigación y el autor de este documento





**LEYENDA**

- Símbolo
- Símbolo
- Símbolo
- Símbolo
- Símbolo
- Símbolo


**ESCALA**

1:50,000


0 100 200 300 400 500 600 700 800 900 1000

Metros

**DETERIORO AMBIENTAL**



**ALTERNATIVAS DE DESARROLLO ECONÓMICO Y SOCIAL PARA LA  
DESCENTRALIZACIÓN DEL DISTRITO FEDERAL  
SOBRE EL MUNICIPIO DE IXTAPALUCA ESTADO DE MÉXICO**

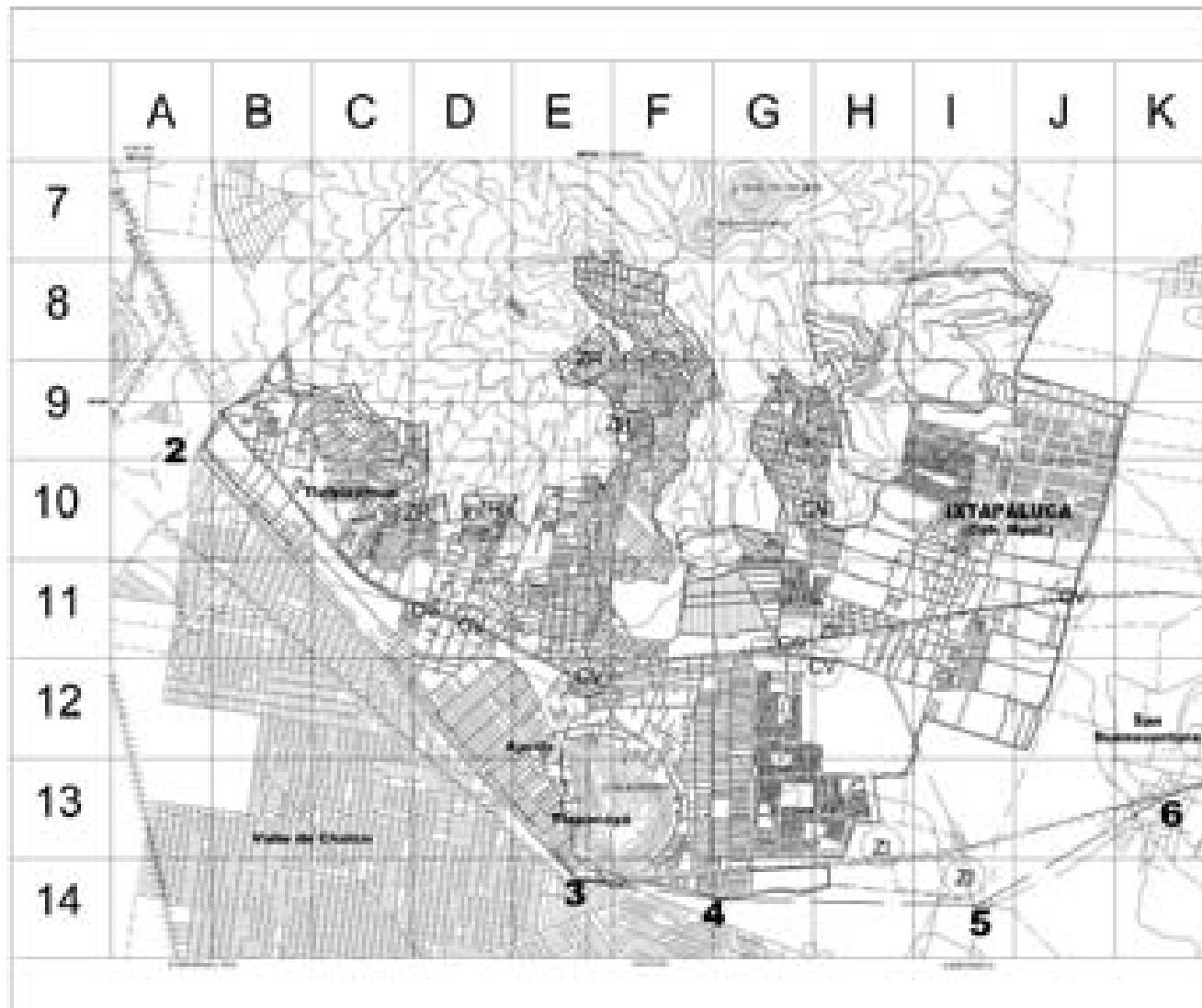


P-DA



**ESCALA TRINCHI**



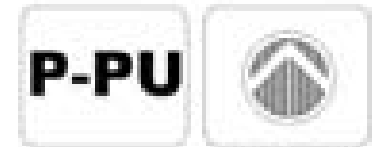


**LEGENDA**

- CS [Symbol] [Text]
- [Symbol] [Text]
- CV [Symbol] [Text]
- ZR [Symbol] [Text]
- D [Symbol] [Text]
- [Symbol] [Text]
- [Symbol] [Text]

[Table with 2 columns and 4 rows of data]

**PROBLEMÁTICA URBANA**



ESCALA 1:50000 [Symbol]

**ALTERNATIVAS DE DESARROLLO ECONÓMICO Y SOCIAL PARA LA DESCENTRALIZACIÓN DEL DISTRITO FEDERAL SOBRE EL MUNICIPIO DE IXTAPALUCA ESTADO DE MÉXICO**



**VIII. PROPUESTAS**



## 8.1 ESTRATEGIA DE DESARROLLO

El papel que juega el Municipio de Ixtapaluca actualmente es el de ciudad dormitorio y el papel que se desea que juegue en un futuro con la intervención de nuevas políticas de desarrollo, es de ciudad productora y transformadora de sus recursos naturales, para así fortalecer los sectores debilitados, el primario y secundario, y al mismo tiempo conjugarlo con el sector dominante, el terciario, para que en conjunto sean una herramienta capaz de desarrollar económica, política, ideológica y socialmente al Municipio.

Si se observa la tendencia actual de los sectores, se puede observar que el primario es el sector más debilitado con un 2.22% de la PEA, siguiéndole el secundario con un 32.16% con la industria manufacturera y finalmente el terciario con el 62.12% de la PEA, conformado principalmente por el comercio informal y los servicios.

Se pretende poder fortalecer principalmente al sector primario, así como al secundario, poder incrementar la PEA a lo largo de los tres plazos establecidos en estos sectores.

Al contar con una población en su mayoría joven entre los 20 a los 40 años, en edad productiva se pretende poder aprovechar dicho potencial para poder impulsar el desarrollo de los tres sectores y a su vez poder ofrecer deferentes alternativas de empleo a dicha población, que en su mayoría es la que trabaja en el Distrito Federal.

Para lograr dicho desarrollo en los tres sectores y poder cumplir el objetivo de la estrategia de desarrollo, se propone, para el sector primario:

-Seguir impulsando el cultivo de cereales (maíz, avena, trigo y cebada) y leguminosas (frijol, chícharo y haba) que actualmente se producen en el municipio.

-Proponer nuevos cultivos que por sus requerimientos de suelo y clima, pueden producirse en Ixtapaluca; estos cultivos comprenden legumbres (ajonjolí, frijol de soya, cacahuete, garbanzo y lenteja); hortalizas (calabaza, camote, berenjena, cebolla, col, chile, lechuga, tomate y papa), también cereales (sorgo, centeno y arroz); y finalmente frutas (membrillo, fresa, toronja, tejocote, guayaba, lima, limón durazno, aguacate, ciruela, melón y sandía).

-Se propone también, la reforestación de algunas de las zonas de bosque para ayudar a la recarga de mantos acuíferos y evitar al erosión del suelo con árboles de encino, pino y oyamel, que actualmente son los que predominan en el municipio y pueden desarrollarse adecuadamente por las condiciones de clima y adaptación del suelo. Por otro lado se pretende que parte de esa reforestación se tale para el aprovechamiento y transformación de la madera.

Una vez propuesto el fortalecimiento de dicho sector, este debe conjugarse con los sectores restantes para un desarrollo integral, en el caso del secundario, la industria actual en el municipio es medianamente estable, al no ofrecer empleo a la población con capacidad productiva; para ello se propone implantar una nueva industria y pequeñas industrias manejadas por cooperativas organizadas por la población, que en conjunto transformen la materia prima, mediante:

-La agroindustria: que transformará el maíz en masa para la elaboración de tortilla, la fresa y el membrillo para la creación de mermeladas, el trigo y los cereales para la creación de harinas para pan y derivados, y finalmente el frijol de soya para producir carne, complementos alimenticios y leche, entre otros.

-La creación de industrias o talleres que transformen la madera, producto de la tala de encino, pino y oyamel, en muebles o para la venta de árboles para navidad y al mismo tiempo plantear la reforestación de las zonas de bosque.

En lo referente al sector secundario, se pretende impulsar el comercio formal, principalmente de lo producido y transformado en el mismo municipio; que sería principalmente frutas, legumbres y hortalizas, así como la venta de esos productos transformados en mermeladas, masa, harinas, cereales, pan, y productos alimenticios derivados del frijol de soya como carnes y leche entre otros. La comercialización de estos elementos se realizará mediante:

-Elementos de abasto en diferentes puntos de la zona urbana, para poder cubrir los requerimientos.

Por otro lado, tenemos una posibilidad de desarrollo turístico y recreativo, en las zonas naturales de bosque, las cuales pueden ser propuestas como tipo, parque, o zona recreativa deportiva, mediante el acondicionamiento para tales usos.

Otro punto importante de la estrategia es el desarrollo de la población, principalmente en lo educativo y cultural; así como en la recreación y el deporte. Por lo tanto para complementar el desarrollo económico junto con los mencionados se propone:

-En recreación y deporte, impulsar el desarrollo de la población físicamente mediante la creación de áreas deportivas en la zona urbana. También la creación de módulos deportivos y la introducción y fomento de deportes extremos en las zonas naturales, y el desarrollo de actividades de recreación pasiva.

-Respecto a educación y cultura, se deduce que una vez planteada la explotación agrícola, es necesaria la capacitación de los trabajadores del campo para un mejor aprovechamiento productivo y el conocimiento e introducción de nuevas tecnologías, de la producción y transformación. Por lo tanto se introducirán centros de capacitación agrícola y agroindustrial, los cuales se pretenden complementar con talleres variados de enseñanza tanto productiva, como de comercialización, y por último talleres culturales diversos.

Todo lo descrito anteriormente se desarrollará dentro de toda la zona de estudio, y tendrán un emplazamiento físico, en dicha zona. Como parte fundamental de la estrategia de desarrollo fue la disposición de usos de suelo para dicho emplazamiento. Siendo los propuestos los siguientes:

- Uso agrícola, de alta y mediana productividad, protegido.
- Uso natural, de bosque protegido.
- Uso natural, de bosque no protegido.
- Uso urbano habitacional.
- Uso urbano industrial.

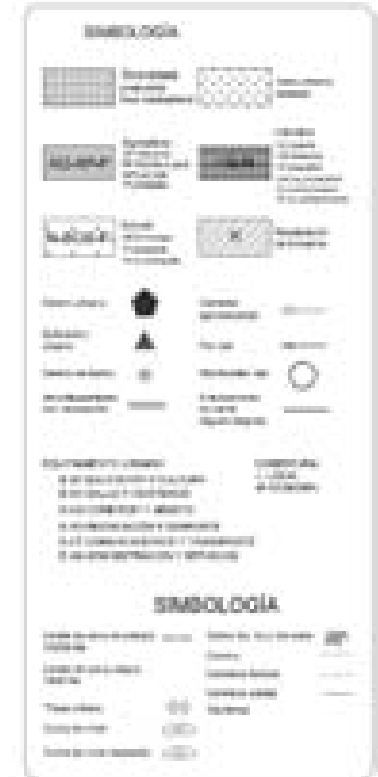
## 8.2 ESTRUCTURA URBANA PROPUESTA

Como solución a la problemática urbana y para afianzar nuestra estrategia de desarrollo se proponen las siguientes acciones:

### a) Estructura e imagen urbana

Se propone estructurar la zona urbana actual organizando el municipio por subcentros urbanos (tipo delegación municipal) concentrando equipamiento de tipo educativo, recreativo, de abasto y salud, por otro lado, creando centros de barrio para fortalecer la relación entre los habitantes, conjuntando equipamiento de tipo educativo, recreativo y de abasto para evitar que recorran grandes distancias (a la cabecera municipal o al municipio de Chalco) para el servicio de abasto y recreación.

Organizar a la población en comités vecinales para mejorar, facilitar y agilizar la relación con el ayuntamiento.





**ALTERNATIVAS DE DESARROLLO ECONÓMICO Y SOCIAL PARA LA  
DESCENTRALIZACIÓN DEL DISTRITO FEDERAL  
SOBRE EL MUNICIPIO DE IXTAPALUCA ESTADO DE MÉXICO**



**P-EUP**



ESCALA 1:10000



En el corredor urbano se plantea unificar su tipología por medio de colores y alturas similares de los edificios, reforestación a todo lo largo de la avenida Cuauhtémoc, colocación de mobiliario urbano como parabuses para transporte público, señalamientos vehiculares, peatonales e informativos, aumentar el número de semáforos, a lo largo de la Avenida Cuauhtémoc, también colocar más puentes peatonales, especialmente en cruces conflictivos para darle seguridad al peatón.

En la zona, localizada a los costados de la carretera camino a Coatepec, se fomentará la creación de un corredor agroindustrial.

Para mejorar la imagen urbana se remodelará el centro del municipio, se crearán hitos y se mejorarán los espacios de reunión (áreas verdes) para darle una identidad al sitio y fomentar la convivencia.

## **b) Suelo**

Uno de los objetivos es controlar el crecimiento irregular sobre zonas protegidas y con potencial agrícola, destinando zonas de amortiguamiento con elementos de recreación e industria no contaminante (agroindustria) entre el suelo agrícola a proteger y el urbano que puede invadir. En dichas zonas, se colocarán las propuestas de agroindustria que a su vez serán fuentes de empleo para los campesinos y que son parte fundamental de la estrategia además de fomentar la redensificación y utilización de terrenos baldíos en el área urbana actual.

Otra de las acciones es reubicar parte de la industria actual en la zona industrial propuesta.

## **c) Vialidad y transporte**

Dentro de la traza urbana nueva se evitará darle prioridad al vehículo, creando algunos corredores peatonales, así como el diseño de una traza regular en red para evitar discontinuidad vial. Con el fin de agilizar el flujo

vial, se mejorará el pavimento de la Av. Cuauhtémoc, la autopista México-Puebla y México-Cuatla y calles afluentes a ésta. También se controlarán los accesos a transporte de carga, en la carretera México-Puebla (Av. Cuauhtémoc) y también se resolverán los nodos conflictivos con distribuidores viales o pasos a desnivel. Por otro lado se propone un par vial, dándole continuidad a una de las calles aledañas a la avenida Cuauhtémoc.

Para el transporte público, reducir el número de unidades cambiando las combis por microbuses con dirección al Distrito Federal y seguir dando mantenimiento. Para evitar los congestionamientos, se crearán paraderos y lugares de encierro de transporte público.

## **d) Infraestructura**

Para las zonas nuevas se propone la introducción de servicio. En las zonas de déficit se hará la dotación del servicio y regulación de la energía eléctrica. Mejorar y ampliar las redes en las zonas necesarias para asegurar el abastecimiento y evitar los desperdicios.

Se propone construir una planta de tratamiento de aguas residuales en las zonas del canal de la Compañía, desazolve del mismo y atender zonas de desborde. Promover programas de ahorro de agua para crear conciencia en la población.

## **e) Equipamiento**

Mantenimiento y ampliación del equipamiento existente según se requiera. Abastecer a las zonas con déficit y construir el necesario para las nuevas zonas y el requerido para el futuro.

En el caso del municipio, el déficit más alto se encuentra en el sector educativo, cultural, de abasto y recreativo, presente en los tres plazos calculados, dicho equipamiento es el que se propone conjuntar en centros de barrio que se distribuirán en el municipio.

**Corto Plazo**

Sector	Equipamiento	Módulos
Educación	Jardín de niños	10
	Telesecundaria	11
	Centro de estudios de bachillerato	
	CBTIS	110
Cultura	Biblioteca mpal.	392
	Biblioteca regional	188
Salud	Unidad de medicina familiar	7
Asistencia Social	Guardería infantil	9
	Centro de desarrollo comunitario	12
Abasto	Farmacia ISSSTE	8
Recreación	Juegos infantiles	5
	Jardín vecinal	5

**Mediano Plazo**

Sector	Equipamiento	Módulos
Educación	Jardín de niños	11
	Telesecundaria	8
	CBTIS	110
Cultura	Biblioteca mpal.	293
	Biblioteca regional	141
Salud	Unidad de medicina familiar	5
Asistencia Social	Centro de desarrollo comunitario	10
Recreación	Juegos infantiles	3
	Jardín vecinal	13

**Largo Plazo**

Sector	Equipamiento	Módulos
Educación	Jardín de niños	15
	Primaria	25
	Telesecundaria	10
	Secundaria Gral.	7
	Centro de estudios de bachillerato	10
	CBTIS	143
Cultura	Biblioteca mpal.	383
	Biblioteca regional	184
Asistencia Social	Guardería infantil	20
	Centro de desarrollo comunitario	12
Abasto	Mercado público	12
	Mercado sobre ruedas	9
	Farmacia ISSSTE	8
Recreación	Juegos infantiles	5
	Jardín vecinal	17
	Parque de barrio	16

Para el sector salud, el déficit se encuentra en hospitales y clínicas que no pueden colocarse en centros de barrio, por lo tanto se propone crear tres subcentros urbanos, que se colocarán equidistantemente tanto en la zona urbana existente como en las nuevas. Todo el equipamiento se evitará colocarlo en las periferias para evitar la invasión de zonas de cultivo o de otro uso.

En la siguiente tabla se muestra el número de viviendas requeridas a futuro en los tres plazos establecidos.

## VIVIENDA

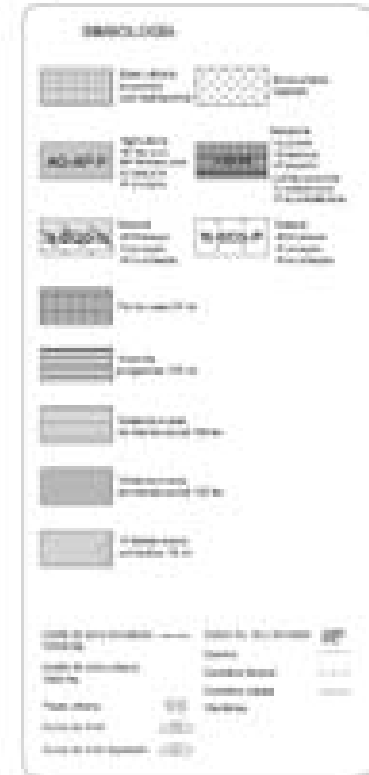
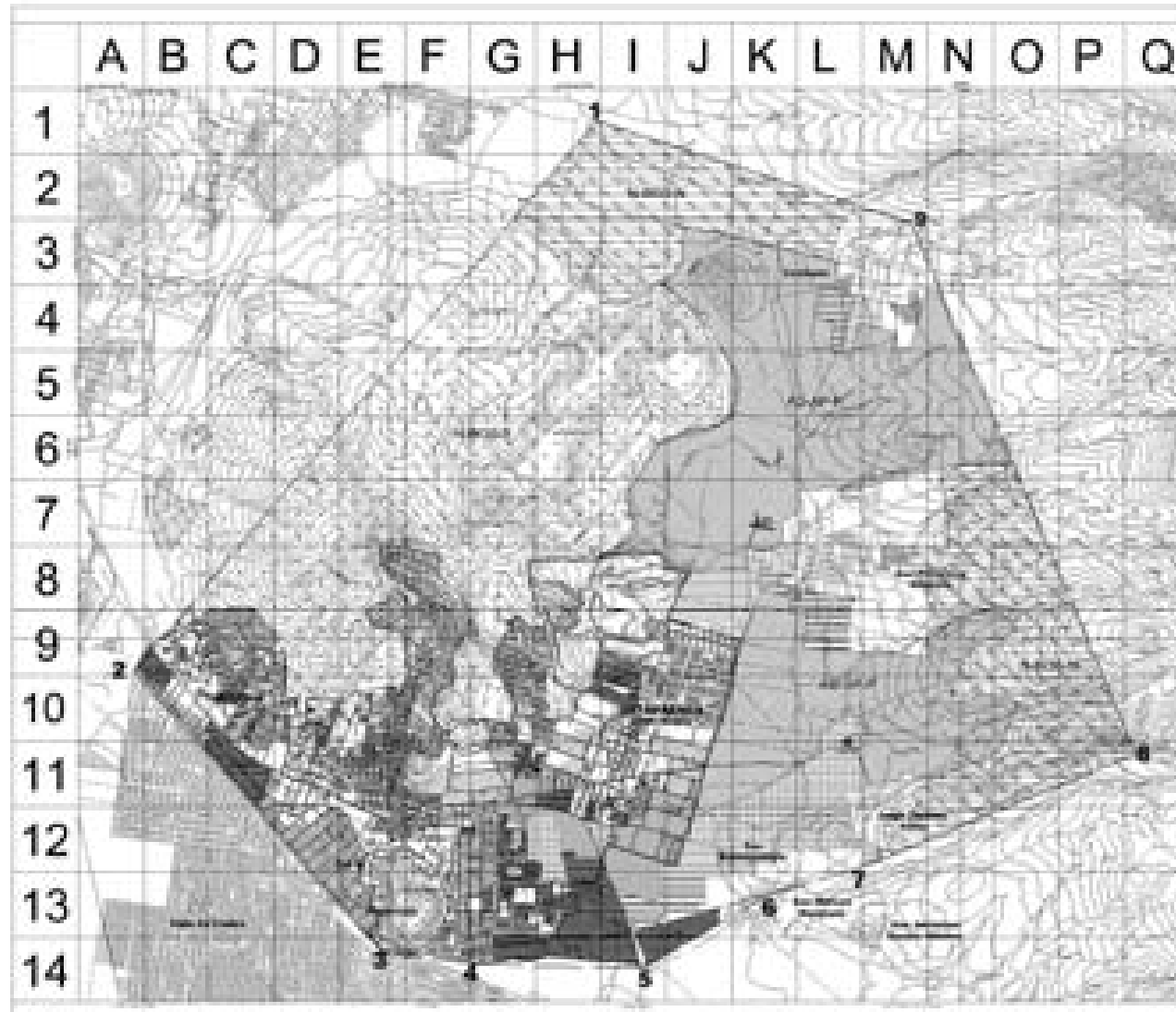
Para cubrir los requerimientos de vivienda a corto plazo se propone ubicarlas en terrenos baldíos dentro de la zona urbana actual. A mediano plazo se ubicarán en las zonas de crecimiento habitacional propuesta. A largo plazo se propone la redensificación del área urbana actual. Así como promover la obtención de créditos financieros y técnicos para el mantenimiento y mejoramiento de la vivienda, obtención de vivienda nueva de interés social y construcción de vivienda progresiva.


En la tabla inferior se muestran los programas de vivienda establecidos según tipo de vivienda y cajones salariales, desde el corto hasta el largo plazo.

AÑO	INCREMENTO	Comp. Fam.	# Viv. Nuevas	PLAZO	Viv. Nuevas Requeridas
2010	176,730	5	35,346	CORTO	29,959
2015	131,749	5	26,350	MEDIANO	26,350
2020	172,410	5	34,482	LARGO	34,482

### f) Programas de vivienda

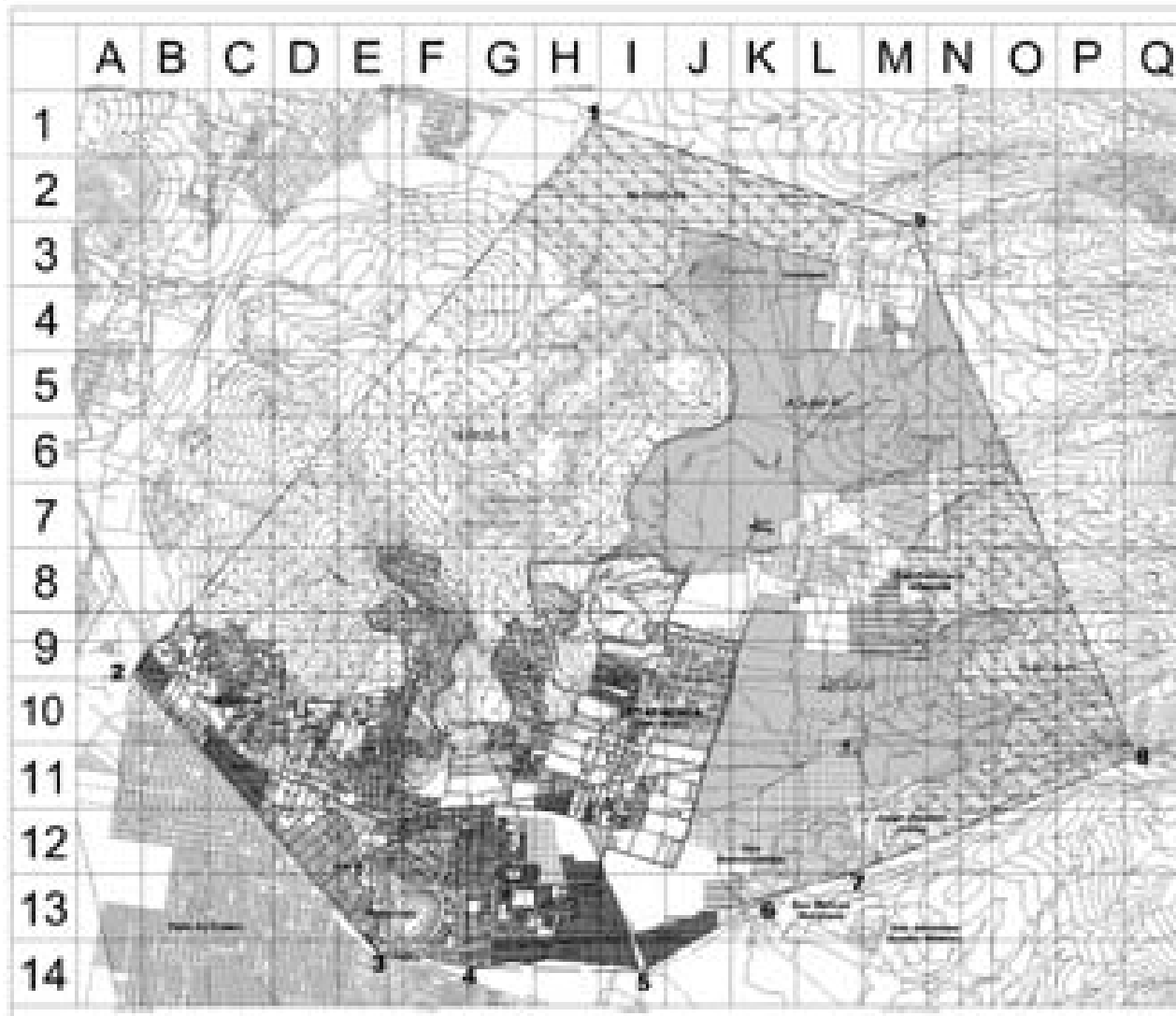
Cajón Salarial	Porcentaje de Pob.	Programa	Población Actual	Porcentaje Actual	Viviendas por Cajón			Tamaño De Lote	Núm. de Viv. por Ha.	Densidad	Núm de Has Necesarias			Total
					Corto	Mediano	Largo				Corto	Mediano	Largo	
-1 sm	7.5	Pie de casa	18,421.87	8	2397	2108	2759	60 m2	100	500	23.97	21.08	27.59	72.64
1-2 sm	33.37	Viv. progresiva	81,965.06	35	10486	9222	12069	60 m2	100	500	104.86	92.22	120.69	317.77
2-3 sm	22.19	Viv. nva int. social	54,504.18	24	7190	6324	8276	90 m2	66	330	108.93	95.81	125.39	330.30
3-5 sm	18.75	Viv. nva int. social	46,054.18	20	5991	5270	6896	120 m2	50	250	119.82	105.40	137.92	363.14
+5 sm	11.26	Viv. nva unifamiliar	27,657.37	13	3895	3426	4482	120 m2	50	250	77.9	68.52	89.64	236.06
No esp	3.59		Total	100	29959	26350	34482				435.48	383.03	501.23	




**ALTERNATIVAS DE DESARROLLO ECONÓMICO Y SOCIAL PARA LA DESCENTRALIZACIÓN DEL DISTRITO FEDERAL SOBRE EL MUNICIPIO DE IXTAPALUCA ESTADO DE MÉXICO**


**P-AV1**


**ESCALA 1:10000**

**ACCIONES DE VIVIENDA 2015**

**P-AV2**




ESCALA 1:100000


**ALTERNATIVAS DE DESARROLLO ECONÓMICO Y SOCIAL PARA LA  
DESCENTRALIZACIÓN DEL DISTRITO FEDERAL  
SOBRE EL MUNICIPIO DE IXTAPALUCA ESTADO DE MÉXICO**







**ALTERNATIVAS DE DESARROLLO ECONÓMICO Y SOCIAL PARA LA  
DESCENTRALIZACIÓN DEL DISTRITO FEDERAL  
SOBRE EL MUNICIPIO DE IXTAPALUCA ESTADO DE MÉXICO**



P-AV3



**ESCALA 1:10000**



### **g) Medio ambiente**

Para cubrir con este punto, se pretende promover el uso adecuado, reforestación y conservación de las áreas naturales protegidas. Entubamiento del canal de la Compañía para evitar desbordamientos e inundaciones así como controlar las enfermedades provocadas por la contaminación.

Mejoramiento y creación de áreas verdes.

Controlar y regular la emisión de gases contaminantes de las industrias.

Promover el servicio de limpia y recolección de basura del municipio para evitar la contaminación del suelo, mantos acuíferos y obstrucción de coladeras. Promoción del uso de pavimentos permeables para la recarga de mantos acuíferos.

## h) Programas de desarrollo

Programa	Subprograma	Descripción	Dimensionamiento	Localización	Plazo	Prioridad	Política o Institución
Imagen y estructura Urbana.		Procuración de la integración visual de la estructura urbana a través de nodos, hitos y sendas, así como su articulación con el paisaje, la belleza natural de la Sierra Ixta – Popo.	-----	Municipio en su totalidad, especialmente la Av. Cuauhtémoc.	Mediano.	3	Contención
Imagen Urbana		Poner en operación programas de restauración, remodelación, mantenimiento, promoción y difusión de la riqueza del patrimonio arqueológico, histórico arquitectónico y cultural con el fin de fomentar el arraigo e identidad de los habitantes.	3 Elementos históricos 4 sitios arqueológicos	Zona centro del municipio.  Dentro del área urbana.	Largo	1	Anticipación
Imagen Urbana		Unificación del corredor urbano y el centro urbano mediante tipología similar-	Av. Cuahutemoc y la Cabecera Municipal.	Todo lo largo de la Av. Cuahutemoc y la Cabecera Municipal.	Corto	2	Correctiva
Suelo	Uso de suelo	Control de la incorporación de las reservas territoriales al mercado inmobiliario, regulando la emisión de autorizaciones.	-----	Al norte del municipio. (ver plano de uso de suelo natural)	Corto	1	Correctiva
Suelo.	Venta irregular.	Control de la oferta de suelo irregular	-----	Terrenos contiguos a las	Corto.	1	Correctiva.

		fuera de los límites de crecimiento urbano, mediante la promoción de oferta alternativa de bajo costo.		áreas urbanas que cuentan con infraestructura y servicios urbanos, debajo de la cota 2,350 m.s.n.m.			
Suelo.	Expansión.	Restricciones estrictas para la incorporación del suelo no apto para el desarrollo urbano.	-----	Suelo que se localice fuera de la zona urbana.	Corto.	1	Correctiva.
Suelo.	Redensificación	Consolidación de la ocupación intensiva y la redensificación de predios.	352 Ha	Las áreas urbanas subutilizadas al oriente de la antigua cabecera Municipal.	Mediano.	1	Contención.
Suelo.	Recuperación de suelo agrícola.	Impulso a la recuperación de los terrenos agrícolas, ofertando apoyos crediticios e institucionales y asesorías en tecnificación.	-----	Zona norte del Municipio, a faldas del Cerro del Pino y zona oriente (parte externa de la zona urbana).	Corto.	1	Correctiva.
Suelo.	Tecnificación de terrenos agrícolas actuales.	Fomento a la tecnificación en las áreas agrícolas actuales, apoyando fiscalmente y Asesorando para los fines productivos.	-----	Parte oriente de la Cabecera Municipal, dentro de la zona urbana.	Corto.	1	Correctiva.
Suelo.	Explotación.	Control de la extracción de materiales pétreos, regulando su explotación y atendiendo sus efectos en el entorno, para aprovechamientos alternativos y/o de rehabilitación.	-----	Empresa de extracción de basaltos en los Hornos.	Corto.	1	Correctiva.
Suelo.	Aprovechamiento de	Fomento al	280 Ha	En las faldas de la	Mediano.	1	Contención.

	zonas no urbanizables.	aprovechamiento de las áreas declaradas como no urbanizables, con equipamiento deportivo o recreativo de uso extensivo, evitando su aprovechamiento con usos o destinos no compatibles.		Sierra Nevada y Cerros del Pino, Tejolote y Elefante.			
Tenencia de la Tierra.	Aseguramiento de la tenencia a fines sociales.	Impulso a la certeza en la tenencia de la tierra para los tenedores de suelo de propiedad social, con el propósito de asegurarles un patrimonio y motivarlos para su integración a programas productivos municipales.	-----	Suelo de propiedad social dentro de la zona urbana del Municipio.	Mediano.	1	Contención.
Vialidades	Construcción de enlaces viales.	Impulso a la integración eficiente y funcional de localidades, mediante enlaces viales y de transporte, así como con senderos urbanos que rescaten y fortalezcan el carácter de los pueblos originarios y otorguen las ventajas del proceso de urbanización.	-----	Ixtapaluca, Tlapacoya, Ayotla y Tlalpizahuac.	Mediano.	2	Contención.
Vialidad	Flujo vial	Mejoramiento de las condiciones de aprovechamiento de las carreteras libre y	A lo largo de municipio	Carretera México Puebla y México Cuautla, a lo largo del Municipio	Corto	2	Correctiva

		de cuota México-Puebla y México-Cauatla en su superficie de rodamiento, secciones, señalización y nodos conflictivos.					
Vialidad	Tránsito peatonal	Privilegiar el tránsito peatonal en cruces específicos y aumentar el número de semáforos.	-----	A lo largo de la Av. Cuauhtémoc	Corto	1	SCT/ Ayuntamiento
Vialidad	Flujo vial	Resolver la mezcla de vehículos de carga con vehículos locales, controlando los accesos con casetas.	-----	Autopista y carretera federal México- Puebla	Corto	1	SCT/ Ayuntamiento
Vialidad	Flujo vial	Impulso a la construcción de vialidades alternas de enlace regional.	-----		Largo	1	SCT/ Ayuntamiento
Vialidad	Mejoramiento	Mejoramientos de los puentes Rojo y Blanco	600 m <sup>2</sup>	Calles Zaragoza y Canal Miraflores, Agricultura y Chimaneca	Corto	1	
Transporte		Mejoramiento del sistema local de transporte público, mediante la regulación, mantenimiento y operación para optimizar el servicio.	5700 Unidades	Todo el Municipio	Mediano	2	Contención
Infraestructura	Dotación	Desarrollo de áreas susceptibles de dotación de infraestructura hidro-sanitaria y eléctrica	456 Ha.	Zonas con déficit (al norte de la zona urbana) y Nuevas zonas urbanas	Corto	1	Correctiva
	Drenaje	Desazolve de la red urbana	Todo el Municipio	Municipio	Corto	2	ODAPAS
	Drenaje	Desazolve de la red colectora	Todo el Municipio	Municipio	Corto	2	ODAPAS

	Drenaje	Desazolve del canal de la compañía	26.25 Km	Canal De la Compañía	Corto	1	CAPA
	Drenaje	Construcción de vaso regulador y planta de tratamiento	1 Vaso	Margen derecho del canal	Mediano	2	CAPA/ ODAPAS
	Drenaje	Incremento de redes de drenaje, así como su tratamiento.	Todo el Municipio		Mediano	3	ODAPAS
	Drenaje	Mejoramiento del canal de la compañía en las zonas de riesgo de desborde, previendo desfogues emergentes o incremento del canal.	Todo el Municipio	Col. Emiliano Zapata	Corto	1	Correctiva
	Agua potable	Ampliación de la red	Todo el Municipio	San Fco. Acuatla y Jorge Jmz. Cantú	Corto	1	ODAPAS
	Agua potable	Mejoramiento de redes	Todo el Municipio	Colonias Tejolote, El Mirador, Colosio y Rigoberta Menchú	Corto	2	ODAPAS
	Agua potable	Fomento a la cultura de ahorro y uso eficiente del agua y del pago del servicio.	Todo el Municipio	Todo el Municipio	Corto	1	Ayuntamiento
	Agua potable	Incremento de la cantidad y calidad de los servicios de agua potable	Todo el Municipio	Todo el Municipio	Mediano	2	ODAPAS
Equipamiento		Mantenimiento de los equipamientos de comercio, recreación y salud, tanto en sus condiciones materiales como en la prestación del servicio.	Todo el Municipio	Todo el Municipio	Corto	2	Ayuntamiento
Equipamiento		Consolidación, optimización y reciclamiento de los epos. educativos con el fin de ampliar la	Todo el Municipio	Todo el Municipio	Corto	2	Correctiva

		cobertura del servicio.					
Equipamiento		Creación de parques, plazas e instalaciones culturales dentro del municipio.	13 Centros de Barrio y 2 Sub-centros Urbanos	Todo el Municipio	Corto, mediano y largo	2	Correctiva
Vivienda	Consolidación mejoramiento de asentamientos irregulares existentes.	Consolidación de los asentamientos irregulares existentes, concertando la introducción de infraestructura y servicios urbanos, así como el mejoramiento de la vivienda.	-----	Asentamientos irregulares existentes dentro de los límites de crecimiento urbano y hasta la cota 2,350 m.s.n.m.	Mediano.	1	Contención.
Vivienda	Control de venta de suelo susceptible a urbanizar.	Control del mercado inmobiliario irregular a través de oferta alternativa de suelo barato, susceptible de ser dotado de infraestructura y servicios urbanos, así como con la reubicación de asentamientos no consolidables.	-----	Áreas de introducción de vivienda unifamiliar actual en el Municipio y asentamientos irregulares no consolidados.	Corto.	1	Correctiva.
Vivienda	Calidad	Impulso a los programas sociales para el mejoramiento en asentamientos de reciente creación, articulando insumos básicos e intermedios para la construcción.	-----	Nuevas zonas urbanas	Corto	1	Correctiva
Vivienda	Calidad	Fomento a apoyos técnicos y financieros, de todas las instancias institucionales, para la adquisición, mejoramiento o sustitución de	-----	Nuevas zonas urbanas	Corto	1	Correctiva



		vivienda.					
Vivienda	Cantidad	Control de la vivienda de interés social en programas masivos destinados a la demanda metropolitana.	-----	Nueva zona urbana	Mediano	1	Contención
Vivienda	Pie de casa	Construcción de Pie de casa	24 Ha	Nueva zona urbana	Corto	1	Ayuntamiento
	Pie de casa	Construcción de Pie de casa	24 Ha	Nueva zona urbana	Mediano	1	Ayuntamiento
	Pie de casa	Construcción de pie de casa	28 Ha	Nueva zona urbana	Largo	1	Ayuntamiento
	Vivienda progresiva	Construcción de vivienda progresiva	105 Ha	Nueva zona urbana	Corto	2	Ayuntamiento
	Vivienda progresiva	Construcción de vivienda progresiva	92 Ha	Nueva zona urbana	Mediano	2	Ayuntamiento
	Redensificación	Ampliación de vivienda existente Construcción de vivienda multifamiliar	121 Ha	Col. Plutarco E. Calles Col. Loma Bonita	Largo	1	Ayuntamiento
	Vivienda nueva de interés social	Construcción de vivienda	109 Ha	Nueva zona urbana	Corto	2	PRIVADA
	Vivienda nueva de interés social	Construcción de vivienda	96 Ha	Nueva zona urbana	Mediano	2	PRIVADA
	Redensificación	Ampliación de vivienda existente Construcción de vivienda multifamiliar	126 Ha	Col. Unión Antorchista Col. El Capulín Col. El Mirador Col. Melchor Ocampo Col. Escalerillas	Largo	1	Ayuntamiento
	Vivienda nueva interés social	Construcción de vivienda	120 Ha	Col. Arboledas Sta. Bárbara Nueva zona urbana	Corto	3	PRIVADA
	Redensificación	Ampliación de vivienda existente Construcción de	106 Ha	Santa Cruz Tlapacoya	Mediano	1	Ayuntamiento

		vivienda multifamiliar					
	Redensificación	Ampliación de vivienda existente Construcción de vivienda multifamiliar	138 Ha	Col. Arboledas Sta. Bárbara Nueva zona urbana	Largo	3	Ayuntamiento
	Vivienda Unifamiliar	Construcción de vivienda	78 Ha	Col. Los Hornos Col. Capilla	Corto	2	Ayuntamiento
		Construcción de vivienda	68 Ha	Col. Izcalli Col. Emiliano Zapata Col. Capilla Los Héroe	Mediano	3	Ayuntamiento
	Redensificación	Ampliación de vivienda existente Construcción de vivienda multifamiliar	90 Ha	Col. Capilla	Largo	1	Ayuntamiento
Fomento económico	Agricultura	Introducción de nuevos cultivos	2200 Ha	Zona agrícola	Corto	1	Organizaciones civiles y ayuntamiento
	Industria (Agroindustria)	Construcción de industria	50 Ha	Corredor	Mediano	1	Organizaciones civiles y ayuntamiento
	Aprovechamiento y explotación de las zonas naturales	Construcción De aserraderos	1	Noreste de Jorge Jiménez Cantú	Largo	1	Organizaciones civiles y ayuntamiento
	Industria muebles de madera	Construcción de talleres	3	Noreste de Jorge Jiménez Cantú	Largo	3	Organizaciones civiles y ayuntamiento
	Comercio	Construcción de u. venta (mercados)	24	Centros de barrio en Todo el Municipio	Mediano	1	Ayuntamiento
	Abasto	Construcción de central de abasto	1	Carretera Federal México Puebla San Fco. Acuautila	Mediano	1	Ayuntamiento
	Turismo	Acondicionamiento de zona forestal para turismo	280 Ha	Zona natural no protegida	Corto	2	Organizaciones civiles y ayuntamiento

### 8.3 PROYECTOS PRIORITARIOS

Como parte de la estructura urbana se encuentran también los proyectos prioritarios, que son los proyectos más necesarios y elementales para poder llevar a acabo la estrategia de desarrollo.

Entre los proyectos para el sector secundario están la agroindustria de la fresa, durazno, guayaba, ciruela y membrillo para la producción de mermeladas, así como del maíz para la producción de harina, masa y cereal, la de la avena para cereal, la del trigo para cereal y harina panificable; la del cacahuate para elaboración de comestibles, la de frijol de soya también para la elaboración de comestibles, y la agroindustria para la transformación de legumbres y hortalizas en comestibles como salsas.

Para el sector terciario entre los proyectos prioritarios tenemos, la construcción de elementos de comercio y abasto como unidades tipo mercado, que también son necesarias por déficit, así como la construcción de una central de abasto; respecto a salud con la construcción de 7 unidades de medicina familiar y 1 hospital.

Para el desarrollo cultural, educativo, recreativo y deportivo se propone la construcción de 12 Centros de desarrollo comunitario, pretendiendo abarcar lo más antes posible los cuatro rubros antes mencionados y principalmente el sector educativo de capacitación para la agricultura para el óptimo desarrollo de las propuestas de cultivo y agroindustria.

Por último tenemos en vivienda, la construcción de 105 Has de vivienda progresiva, 229 Has de vivienda nueva de interés social, y 78 Has de vivienda unifamiliar.

Como ya se ha planteado dentro de la estrategia de desarrollo del Municipio, es importante impulsar los sectores debilitados, junto con el sector de mayor rango productivo, con el fin de que los tres se complementen y así impulsar el desarrollo de Ixtapaluca.

Para los sectores más pobres (sector primario y secundario), se plantea la introducción de pequeña y mediana industria no contaminante con el fin de que transforme la materia prima, la cual está dentro de la aptitud del suelo agrícola.

Para complementar la industria, es importante integrar elementos de equipamiento que en cuyos tres plazos del estudio, son de los que más se requieren y que son los siguientes:

- Educación para capacitar a los miembros de la industria y la agricultura.
- Cultura que irá enfocada más al desarrollo social de los habitantes de las nuevas zonas urbanas y por supuesto de la industria, comercialización de productos que estará unido con la capacitación teórica y práctica de los elementos culturales que caracterizan al municipio y pueden ser explotados para la producción de dichos productos.
- Salud, que es indispensable para el desarrollo y condiciones óptimas de desarrollo de la población.
- Asistencia social, que irá enfocada a las personas de la tercera edad y niños, hijos y posiblemente padres de los trabajadores que necesiten del servicio de guardería, educación, salud, cuidado y recreación (en caso de los adultos mayores).
- Finalmente la recreación, que estará enfocada no sólo en el desarrollo físico de la población; sino combinadas con el comercio y actividades recreativas que fomenten el turismo regional.

Dentro de la estructura Urbana propuesta, se plantea que la industria se localice como zona de amortiguamiento situada en las orillas de la Carretera Federal camino a Coatepec, con el fin de amortiguar y resguardar las zonas agrícolas propuestas de la invasión urbana, que además son el producto de extracción de estas industrias para transformar la materia prima y venderlas dentro de la zona urbana y así, ayudar a reducir la expansión de la mancha urbana.

Para el sector terciario, es fundamental su introducción dentro de los proyectos prioritarios y este se complementa principalmente de mercados públicos, mercados sobre ruedas y una central de abasto, todos ellos requeridos para los tres plazos propuestos y que se ubicarán dentro de los centros de Barrio con el fin de comercializar los productos transformados de la industria o los productos de la cosecha en las zonas agrícolas.

Con este plan de proyectos prioritarios, se plantea la unificación de los tres sectores y con ello, el desarrollo económico del Municipio.



**IX. PROYECTO  
ARQUITECTÓNICO**

## 9.1 INTRODUCCIÓN

El proyecto arquitectónico es una parte fundamental de la estrategia de desarrollo propuesta, ya que mediante éste y otros proyectos productivos, así como con la propuesta de estructura urbana, programas y acciones, se logrará que Ixtapaluca deje de ser sólo ciudad dormitorio y pueda conjugar papeles como ciudad productora y transformadora de bienes de consumo tales como lo es la harina de trigo, producto que se obtendrá con la construcción y puesta en marcha de la industria de trigo para la extracción de harina panificable.

La estrategia de desarrollo tiene como fin último un beneficio económico hacia los productores de granos, en el caso de este proyecto, los productores de trigo; sin dejar a un lado el posible cambio paulatino de ciudad dormitorio a ciudad productora, así como el término del uso de tierras de cultivo para urbanización, entre otros beneficios.

En primera instancia y a corto plazo se pretende que mediante este proyecto se pueda reunir a los productores de trigo en sociedad cooperativa y poder llevar a cabo una primera etapa del proyecto, a mediano plazo poder llevar a un término total el proyecto arquitectónico mediante los recursos ya obtenidos de la transformación del grano y por último y como largo plazo el desarrollo de otros proyectos de transformación vinculados a productos agrícolas.

## 9.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El crecimiento acelerado de la población en Ixtapaluca, generado por migración de gente del Distrito Federal principalmente, ha ocasionado en consecuencia el crecimiento de la mancha urbana, estableciéndose la mayoría de las veces en suelo agrícola, el cual es vendido por los mismos productores a fraccionadores, por ya no ser rentable trabajarlo, por lo tanto, el sector primario, se está viendo seriamente afectado y de continuar así, podría desaparecer; esto aunado a las acciones de los intermediarios, que son los encargados de comercializar la materia prima

a industrias transformadoras y a otros centros de consumo, siendo éstos los más beneficiados de la venta de materia prima y no los productores. Con estas acciones, los más afectados son los pequeños productores que al no tener los medios para comercializar directamente su materia prima, tienen que recurrir a estas personas, para poder vender su producto, los productores obtienen muy poca ganancia, y algunas veces no logran recuperar su inversión.

El municipio de Ixtapaluca, tiene como actividad económica local más importante la Industria manufacturera, siendo la que más aporta al PIB, sin embargo la mayoría de la PEA labora en el sector terciario, principalmente comercio y subempleo. A pesar de esta situación el sector primario sigue siendo relevante, ya que Ixtapaluca después de Texcoco, es el municipio con mayor superficie destinada a la producción agropecuaria intensiva, que ha transformado la tipología de cultivos de autoconsumo por cultivos comerciales, con una producción intensiva y predominante del maíz, además de otros como trigo y hortalizas. Como ejemplo están las áreas de riego de los sectores Ixtapaluca, San Francisco Acuatla y Coatepec que en parte se han incorporado al área urbana.

Ixtapaluca al crecer tan rápidamente en estas tres últimas décadas, (principalmente por emigrantes del Distrito Federal), no ha podido ofertar la cantidad de empleos suficientes para estas personas, por lo tanto, conservan su trabajo en la capital, y tienen que trasladarse diariamente a laborar, dándole el carácter de ciudad dormitorio; a la par, el campo con la pérdida de su rentabilidad se abandona, y se fracciona, produciendo cada vez menos, y sin la alternativa de poder transformar la materia prima obtenida, como son el maíz, el trigo y las hortalizas.

Por lo tanto podemos detectar como principal problema, la falta de rentabilidad del campo, así como la falta de apoyo económico por parte de los gobiernos, tanto local como federal, en investigación, mejoramiento de la producción, introducción de infraestructura, entre otros.

Actualmente gran parte de la población, en el municipio está en edad productiva y buscan incorporarse a un empleo; por lo tanto se pretende que parte de esa demandante población labore en Ixtapaluca y no tenga que trasladarse a la capital.

Siendo la estrategia de desarrollo, reactivar la economía de la zona y poder conjugar su papel de ciudad dormitorio con el de ciudad productora y transformadora. Se propone, impulsar y buscar apoyo para el sector primario; de manera que los productores puedan recibir instrucción, mediante elementos educativos, como el Centro de Bachillerato Tecnológico Agropecuario, existente ya en la zona, introduciendo programas educativos relacionados a la producción y mejoramiento del rendimiento de ésta, la tecnificación del campo, así como la investigación del trigo.

Como parte de este impulso al sector primario tenemos también la introducción de proyectos productivos, para que los agricultores puedan ofertar su producto ya transformado, con un valor agregado, y con una buena calidad que le permita colocarse en el mercado, tanto local y nacional; trayendo ésto, un mejor desarrollo económico a pequeños productores principalmente.

Uno de los proyectos propuestos es, la agroindustria del trigo para la extracción de harina panificable.

### 9.3 OBJETIVOS

Entre los principales objetivos de la agroindustria del trigo para la extracción de harina panificable están:

Recuperar paulatinamente la rentabilidad del cultivo de trigo, por medio de la transformación (en harina) y ofertarlo con un valor agregado, para que los agricultores continúen produciendo este cereal.

Impulsar la investigación para lograr un aumento del rendimiento de la cosecha, así como semillas mejoradas.

Evitar intermediarios, de la venta del productor de trigo al transformador, ya que se pretende que sean el mismo.

Impulsar por medio de este proyecto, el inicio de otros proyectos productivos, como conservas de frutas y hortalizas, que también se producen en la zona de estudio.

Ofrecer empleo a parte de la población económicamente activa, que se incorpora a este sector para comenzar a contener, el traslado de la población al Distrito Federal.

### 9.4 MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

Implementar una política alternativa para contrarrestar al neoliberalismo es una gran tarea. Es una tarea para todos los mexicanos, una batalla en la cual no podemos prescindir de algún grupo social. El reto para vencer la crisis es reunir los esfuerzos de cada grupo social, de todas las regiones, y movilizar todos los recursos. La meta es encontrar formas para que la gente vuelva a producir los satisfactores y de esta manera elevar su propio nivel de vida, contribuyendo así al bienestar general y a la reconstrucción nacional.

Una vez más son ellos –los productores rurales más humildes, los que, de manera propia, han rechazado la posibilidad de competir dentro del sistema privatizado y globalizado, los que han elegido el camino de la defensa de sus comunidades y de algunas de sus tradiciones- quienes tienen la posibilidad de jugar un papel protagónico en una recuperación nacional alternativa. Reiniciar una producción intensiva de básicos en zonas de temporal por las comunidades indígenas y campesinas es el camino más certero para responder a las aspiraciones de las mayorías para empleo, para mayores ingresos y para una mejor calidad de alimentos producidos en México. La necesidad de volver a hacer productivas sus tierras es resultado de la agresión que sufrieron los campesinos a causa de las políticas actuales. Deliberadamente negaron las posibilidades de seguir cultivando sus tierras y cosechando los

productos básicos que tanto requiere el pueblo: faltaron financiamientos para adquirir fertilizantes y pagar las labores de cultivo; sufrieron la competencia de productos importados con financiamiento oficial que les quitó el mercado. Estas mismas políticas están obligando a los campesinos e indígenas a buscar trabajo en otras partes; la migración se ha vuelto un fenómeno masivo que está provocando la desorganización de sus comunidades natales con terribles consecuencias para los niveles de bienestar. Una vez más, nos vemos en la imperante necesidad de importar alimentos a la vez que los terrenos y las personas requeridas para producirlos están desocupados.

Admitiendo la realidad de una sociedad drásticamente estratificada, el país estará en mejor posición para diseñar políticas que reconozcan y tomen ventaja de estas diferencias para mejorar el bienestar de los grupos de ambos sectores. Una estrategia que refuerce a las comunidades rurales, un medio para hacer posible la diversificación productiva rural, hará que el manejo del crecimiento sea más fácil que en aquellas áreas que desarrollan encadenamientos con la economía internacional.

Mientras los planes generales son ampliamente discutidos, los específicos requieren programas bien definidos de inversión de los productores directos y socios.

Estas respuestas son de dos tipos. La primera es un renovado compromiso hacia la autosuficiencia alimentaria básica. Lograr esta meta a través de una producción campesina y la aplicación adecuada de la tecnología para elevar rendimientos de la tierra y productividad del trabajo. Este compromiso permitirá al país crear millones de empleos directos en el cultivo y cosecha, además de generar un programa concertado de manejo de suelo y agua para iniciar una larga labor de acondicionamiento ambiental que permita comenzar a revertir los daños ocasionados por los periodos de negligencia de una política de muy corto

plazo. La segunda respuesta requiere reconocer que la producción de básicos no puede realizarse de manera rentable en grandes partes de nuestro país, por las estructuras desfavorables de precios

prevalecientes. Como consecuencia, existe la necesidad de promover una diversificación productiva en estas regiones, que facilitaría la generación de los excedentes necesarios para sufragar los gastos requeridos por los básicos, habrá que transferir recursos de los más capacitados hacia los grupos más precarios.

Como parte de lo antes expuesto, es de suma importancia la introducción de un conjunto integrado de proyectos productivos que ofrezca a las comunidades rurales la oportunidad de generar bienes y servicios que contribuyan a elevar sus estándares de vida y los de sus conciudadanos.

El proyecto alterno requiere de un nuevo acuerdo social. Es parte integral de un programa de reconstrucción, el único mecanismo del que disponemos para generar el empleo necesario en escala suficiente para reactivar el mercado interno.

Quienes vivimos en el México urbano tenemos aún más la responsabilidad de encontrar la manera de reconstruir un camino hacia el bienestar. Está resultando cada día más evidente que todo lo que significa urbanismo depende de la capacidad de los campesinos e indígenas de proveernos de comida y de cuidar el medio en que radican. El bienestar de estos determina el grado de deterioro de las zonas urbanas, y si las condiciones se empeoran directa o indirectamente en las regiones periféricas, conllevará también al resto de la sociedad a un mismo rumbo.

Es importante hacer una reflexión acerca de qué sucedería en el país si no existiera esta población rural. ¿Quién defendería la posibilidad de tener satisfactores urbanos como el agua, y el aseguramiento de la preservación ecológica? La modernización, está presionando fuertemente sobre esta gente, devastando todo su contexto social, económico, político, cultural y territorial. Para revertir esta tendencia, se deben elaborar proyectos productivos, que permitan a los campesinos defender sus proyectos tradicionales. Mientras los campesinos reciban nuestro apoyo para defender sus propios proyectos, podrán sobrevivir, pero no sobrevivirán si se insiste en la producción basada



exclusivamente en la ganancia. Finalmente, si éstos no sobreviven, tampoco lo harán las zonas urbanas.<sup>33</sup>

El proyecto seguirá el enfoque antes mencionado, siendo parte de una estrategia de desarrollo para la reactivación económica del municipio y dirigida principalmente al sector primario, para la producción y transformación de trigo en harina.

Al proyecto se le dará el enfoque de sociedad cooperativa, la cual puede garantizar los derechos de los trabajadores y en la cual éstos tienen una participación directa de los asuntos concernientes a la empresa.

## 9.5 ESTUDIO DE MERCADO

### a) Características del consumo de harina en México y demanda prevista

En México por los tipos de los trigos y las harinas que se producen a partir de ellos, se puede identificar que:

- 53% se destina a la producción de pan tradicional,
- 12% a pan de caja,
- 15% para galletas,
- 10% a pasta para sopas,
- 6% para tortillas y,
- 4% a coberturas y otros usos.<sup>34</sup>

En el caso del subproducto, (asemite, salvado y salvadillo), se destina fundamentalmente a alimentos forrajeros, aunque hay un pequeño porcentaje que se utiliza en harinas integrales (contenido de fibra).

### b) Análisis de la demanda

Respecto a la producción de San Francisco Acuatla, el 100% de la producción de trigo actualmente se destina a la transformación para harinas panificables.

La harina producida se destina principalmente a la elaboración de pan y en menor medida a la fabricación de pasteles, galletas y pastas.

El consumo de harinas de trigo, se realiza por medio del pan tradicional e industrializado. Representando la harina el 60% de los ingredientes del pan.

<sup>33</sup> El campo mexicano: Ajuste neoliberal y alternativas, Calva José Luis, México 1997, Ed. Juan Pablos

<sup>34</sup> Información SAGARPA 2006 Fuente: INEGI, Encuesta Industrial Mensual, 2002 y 2003. Industrias Manufactureras, Subsector 31. Alimentos Bebidas y Tabacos.

Según el Instituto de Nutrición de Centroamérica y Panamá, el promedio de ingesta diaria de harina es de 50-60g.

#### Tabla de demanda actual de harina de trigo a nivel local y municipal

LOCALIDAD HABITANTES	DÍA	MES	AÑO
Ixtapaluca Cab. Mpal. 290,076	17.40T	522.13T	6265.64T
Coatepec 7,612	0.45T	13.70T	164.41T
San Fco. Acuatla 21220	1.27T	38.19T	458.35T
San Buenaventura 48,037	2.88T	86.46T	1037.59T
Jorge Jiménez Cantú 7,808	0.46T	14.05T	168.65T
Río Frío de Juárez 5,275	0.31T	9.41T	113.94T
Gral. Manuel A. camacho 2,855	0.17T	5.13T	61.66T
S. Jerónimo C. Vientos 38,369	2.3T	69.06T	828.77T
Población dispersa 7,781	0.46T	14T	168.06T
Total (IXTAPALUCA) 290,076	25.74T	772.25T	9267T

FUENTE: Elaboración propia (Datos obtenidos en localidad, San Francisco Acuatla)

#### c) Análisis de la oferta

La agroindustria del trigo, podrá transformar una producción anual de 7912.5TON de trigo, obteniendo una producción de harina de 5394.37TON anuales. Por lo que podrá atender la demanda local que es de 458.35TON al año y otras demandas locales, como las de Ixtapaluca (cabecera Municipal), Coatepec, San Buenaventura, Jorge Jiménez Cantú, Río Frío de Juárez; general Manuel Ávila Camacho y San Jerónimo Cuatro Vientos. Todas, localidades del Municipio.

La producción del trigo, podrá incrementarse, a mediano plazo, al aumentar el rendimiento de 2.5TON/Ha a 3 ó 4TON/Ha, por medio de investigación realizada en CBTA (Centro de Bachillerato Tecnológico Agropecuario) y por medio del mejoramiento de semillas; con lo que se podrá tener una producción anual de 12660 TON anuales; por lo tanto a mediano plazo podrá comenzar a comercializar a estados aledaños como DF y Puebla.

#### d) Análisis de precios

##### Precios existentes en el mercado interno

San Francisco Acuatla, no cuenta con harineras, tampoco ninguna de las localidades del municipio, por lo que la harina que se comercializa a nivel local, proviene de transformadoras del DF, principalmente. Entre los precios establecidos en Mercado Público, y tianguis para Marzo de 2007, en San Francisco A., tenemos:

HARINA A GRANEL	PRECIO
Harina de trigo (sin marca) 1kg	\$7.00
Harina de trigo (sin marca) 1kg	\$6.00
Harina de trigo (sin marca) 1kg	\$5.00
MARCA	
Harina de Trigo, la Moderna, Paquete 1Kg.	\$7.00
Harina de Trigo, Selecta, Paquete 1 Kg.	\$7.00
Harina de Trigo, San Antonio Tres Estrellas, Paquete 1 Kg.	\$9.00

FUENTE: Elaboración propia (Datos obtenidos en localidad, San Francisco Acuatla)

##### Precios fijados por el sector público

Los precios este sector, son precios establecidos en la zona metropolitana, en supermercados y mercados públicos, entre los cuales tenemos:

**Mes de Marzo de 2007**

MARCA	TIENDA	PRECIO \$
Harina de Trigo, Marca Institucional, Paquete 1 Kg.	COMERCIAL MEXICANA BODEGA	4.95
Harina de Trigo, Marca Institucional, Paquete 1 Kg.	WAL MART	6.80
Harina de Trigo, San Antonio Tres Estrellas, Paquete 1 Kg.	COMERCIAL MEXICANA BODEGA	9.20
Harina de Trigo, San Antonio Tres Estrellas, Paquete 1 Kg.	GIGANTE	11.10
Harina de Trigo, San Antonio. Tres Estrellas, Paquete 1 Kg. Integral	BODEGA AURRERA	10.35
Harina de Trigo, San Antonio. Tres Estrellas, Paquete 1 Kg. Integral	GIGANTE	12.10
Harina de Trigo, Selecta, Paquete 1 Kg.	MERCADO PUBLICO	6.00
Harina de Trigo, Selecta, Paquete 1 Kg.	SUMESA	8.25
Harina de Trigo, la Moderna, Paquete 1 Kg.	MERCADO PUBLICO	7.00
Harina de Trigo, la Moderna, Paquete 1 Kg.	MERCADO PUBLICO	7.00

FUENTE: (Datos PROFECO 2007)

**Mes de Enero de 2007**

MARCA	TIENDA	PRECIO \$
Harina de Trigo, San Antonio Tres Estrellas, Paquete 1 Kg.	TIENDA TRABAJADORES SECTOR ELECTRICO (TCTSE)	6.49
Harina de Trigo, San Antonio Tres Estrellas, Paquete 1 Kg.	BODEGA GIGANTE	10.99
Harina de Trigo, San Antonio. Tres Estrellas, Paquete 1 Kg. Integral	TIENDA TRABAJADORES SECTOR ELECTRICO (TCTSE)	7.01
Harina de Trigo, San Antonio. Tres Estrellas, Paquete 1 Kg. Integral	SUPER G	11.90
Harina de Trigo, Selecta, Paquete 1 Kg.	MERCADO PORTALES	6.00
Harina de Trigo, Selecta, Paquete 1 Kg.	SUMESA	8.19
Harina de Trigo, la Moderna, Paquete 1 Kg.	I.M.S.S.	5.90
Harina de Trigo, la Moderna, Paquete 1 Kg.	MERCADO PORTALES	7.00

FUENTE: (Datos PROFECO 2007)

Entre los precios presentados, tanto de la zona metropolitana y San Francisco Acuatla, se puede observar que el precio del kilogramo de harina va desde los \$4.95 hasta los \$12.10.

Los precios del kilogramo de harina en San Francisco Acuatla, van desde \$5.00, el más bajo, hasta \$9.00, el más alto; con un promedio de \$6.80.

**Mes de Noviembre de 2006**

MARCA	TIENDA	PRECIO \$
Harina de Trigo, la Moderna, paquete 1 Kg.	I.M.S.S.	5.90
Harina de Trigo, la Moderna, paquete 1 Kg.	SUMESA	7.00
Harina de Trigo, marca Institucional, paquete 1 Kg.	BODEGA COMERCIAL MEXICANA	4.95
Harina de Trigo, marca Institucional, paquete 1 Kg.	WAL MART	6.05
Harina de Trigo, san Antonio Tres Estrellas, paquete 1 Kg.	I.M.S.S.	7.40
Harina de Trigo, san Antonio Tres Estrellas, paquete 1 Kg.	BODEGA GIGANTE	10.99
Harina de Trigo, san Antonio. Tres Estrellas, paquete 1 Kg. Integral	TIENDA TRABAJADORES SECTOR ELECTRICO (TCTSE)	7.01
Harina de Trigo, san Antonio. Tres Estrellas, paquete 1 Kg. Integral	BODEGA GIGANTE	11.90
Harina de Trigo, selecta, paquete 1 Kg.	I.S.S.S.T.E.	6.53
Harina de Trigo, selecta, paquete 1 Kg.	SUPERAMA	8.22

FUENTE (Datos PROFECO 2006)

Para los precios, recopilados por PROFECO, en la zona metropolitana presentan las siguientes variaciones.

En el mes de Noviembre de 2006, el precio del kilogramo de harina más bajo fue de \$4.95, y el más alto fue de \$10.99; el promedio fue de \$7.59.

En el mes de Enero de 2007, el precio del kilogramo de harina más bajo fue de \$5.90, y el más alto fue de \$11.90; el promedio fue de \$7.93.

En el mes de Marzo de 2007, el precio del kilogramo de harina más bajo fue de \$4.95, y el más alto \$12.10; el promedio fue de \$8.27.

Los datos anteriores, son de supermercados y mercados públicos, en la zona metropolitana y en los cuales se nota un incremento en casi todas las marcas, a lo largo del último semestre, excepto en algunas marcas institucionales.

Se puede observar también la diferencia entre los precios de los establecimientos en la zona metropolitana y los establecimientos locales (San Francisco Acuatla). Los cuales son más altos entre \$1.00 ó \$1.45, respecto a los precios de los establecimientos de la zona metropolitana y sobre las marcas Selecta y La Moderna en específico. Esto debido a gastos de transportación e intermediarios.

**Precio estimado en función del costo de producción**

Podemos establecer como criterio, un 60% sobre el precio final, para obtener el costo de producción de un kilogramo de harina.

Si tomamos, el precio más bajo, del mes de Marzo, establecido por (Comercial Mexicana), Marca Institucional, tenemos que del precio de \$4.95 sobre el kilogramo de harina; \$2.97, es el costo de producción. Si tomamos el precio más alto, del mismo mes, establecido por Harina San Antonio, tenemos que del precio de \$12.10 sobre el kilogramo de harina; \$7.26, corresponde al costo de producción para esta transformadora.

Se puede establecer que el costo de producción va desde \$2.97 hasta los \$7.26, y dependerá de los gastos de la transformadora sobre, transportación, tipo de tecnología utilizada para la molienda, uso de combustible o energía eléctrica, mano de obra empleada, entre otros. Por lo que \$2.97, puede ser el costo de producción más bajo para la agroindustria del trigo en San Francisco Acuatla.

### **Precio estimado en función de la demanda**

El precio establecido para la venta de grandes volúmenes de harina, es menor; como ejemplo tenemos el precio establecido por la marca Harinas Elizondo, la cual se encarga a distribuir generalmente a industrias de alimentos; estableciendo un precio de venta de \$187.99, por un bulto, que contiene 44kg, por lo que cada kilogramo es vendido a \$4.27, precio establecido a la venta de grandes volúmenes. Precio muy similar al precio de la harina Comercial Mexicana (Marca Institucional), por lo tanto \$4.27, puede ser el precio en función de la demanda para la agroindustria del trigo propuesta en San Francisco Acuatla.

### **e) Análisis de la comercialización**

Los principales destinos de la harina, son las panificadoras tanto tradicionales como industriales, y en menor número, directamente a la población, para un uso alternativo al de la elaboración del pan, como tortillas, o para elaboración de otros alimentos.

Las fábricas de harinas, se enfocan a vender su producto, a mayoreo (grandes volúmenes sobre pedido) y menudeo (volúmenes para establecimientos de venta como mercados y supermercados), y otras exclusivamente a alguno de estos dos rubros.

La importancia de la venta de la harina de trigo, radica al ser materia prima, para la elaboración del (subproducto) pan, el cual tiene una gran demanda, por ser parte de la dieta diaria de casi toda persona; por lo que, el cliente potencial de harina de trigo seguirán siendo panificadoras tradicionales e industriales y el consumidor final, la mayoría de la población.

### **f) La harina de trigo y su mercado**

La harina de trigo, será el producto principal, que se comercializará en la localidad de San Francisco Acuatla y el resto de las localidades del municipio, así como los otros derivados de la molienda como son salvado, salvadillo y asemite; enfocado a la elaboración de productos alimenticios balanceados en fibra.

## **9.6 CONCEPTUALIZACIÓN**

La agroindustria del trigo, junto con el resto de los proyectos productivos propone una simbiosis campo ciudad, al estar ubicadas en el límite urbano de San Francisco Acuatla, localidad del municipio de Ixtapaluca, que también tiende a crecer rápidamente. Los proyectos se ubicarán en la carretera federal Camino a Coatepec, con la finalidad de que sean un amortiguamiento a las zonas de cultivo, evitando el establecimiento y crecimiento de la mancha urbana sobre dichas zonas.

La propuesta, es crear una ciudad jardín, donde las agroindustrias, servirán como elementos de contención al crecimiento urbano.

La agroindustria del trigo, será un elemento de tipo industrial alimenticio, que transformará materia prima, el trigo, en harina y subproductos como son el salvado y sémola.

De acuerdo a la administración en sociedad cooperativa y a las actividades desempeñadas se propusieron diferentes edificios como son: producción, administración, servicios a trabajadores, lugar de almacenamiento de materia prima en silos y otros espacios complementarios, como patios, jardines y plazas, las cuales se destinarán para la parte recreativa de los trabajadores, ya que las sociedades cooperativas se preocupan por la salud física y mental de sus asociados.

En el edificio de producción se llevará a cabo el proceso de transformación, desde la recepción de materia prima hasta la salida del producto terminado, el proceso de transformación se realizará mediante un sistema de gravedad donde el grano pasará por tres niveles hasta llegar a planta baja terminar su proceso y después ser ensacado y almacenado. El área de producción debe caracterizarse por una buena higiene, para ello se utilizarán materiales de fácil limpieza en pisos y paredes, además de contar con iluminación natural y ventanas que impidan el paso del polvo.

Casi todo el proceso de producción es realizado por maquinaria, la cual es supervisada constantemente, por lo cual se propuso una zona de cubículos para dichos supervisores entre la zona de producción y la bodega.

En el área administrativa se llevarán a cabo actividades tales como, venta y promoción del producto, contabilidad y administración de recursos, la supervisión del cumplimiento de labores de los consejos que conforman la cooperativa, así como asambleas generales. Para el desarrollo de dichas actividades se propusieron cubículos compartidos para cada consejo, así como de un salón de usos múltiples para las asambleas generales, estando todos los espacios articulados por un corredor.

En el edificio de servicios a trabajadores, se realizarán actividades como el comer y asearse, sobre todo para los trabajadores de la zona de producción. Los espacios de este edificio como la cafetería y cocina estarán bien iluminados y ventilados naturalmente.

Los espacios complementarios como son los jardines y las plazas estarán destinados a la parte recreativa y de descanso de los trabajadores.

## **9.7 PROGRAMA ARQUITECTÓNICO**

### **9.7.1 DETERMINATES Y CONDICIONANTES DEL PROYECTO ARQUITECTÓNICO**

#### **a) Aspectos físico naturales**

El medio físico natural es modificado por la acción del hombre y de esta manera se va alterando el medio ambiente, por lo que para el proyecto será importante analizar las características existentes para su aprovechamiento racional y evitar en lo posible las alteraciones que provoquen un efecto nocivo al medio, por lo tanto las condiciones del medio físico se consideran condicionantes del proyecto arquitectónico.

En la estructura urbana propuesta se contempló un área de amortiguamiento ubicada sobre la carretera camino a Coatepec, donde estará ubicada la agroindustria del trigo presentando las siguientes características:

El clima es templado subhúmedo con lluvias en verano, con temperatura media anual de 16°C y una temperatura mínima extrema de 4°C, con precipitación pluvial mayor de Julio a Agosto con 299mm y vientos dominantes provenientes del Sur y Sureste; en consecuencia se propone utilizar en el proyecto y en específico en la nave de transformación paneles de poliuretano en cubierta con una pendiente del 12%, así como paneles de cemento (Durock), para los muros, los cuales tienen características aislantes térmico-acústicas.

Con el fin de aprovechar el eje producto de los vientos dominantes el cual es sureste noroeste, se dispondrá de un eje perpendicular a este, que permita aprovechar los vientos y a su vez nos permite seguir la pendiente natural del terreno del 2% para evitar grandes excavaciones de material.

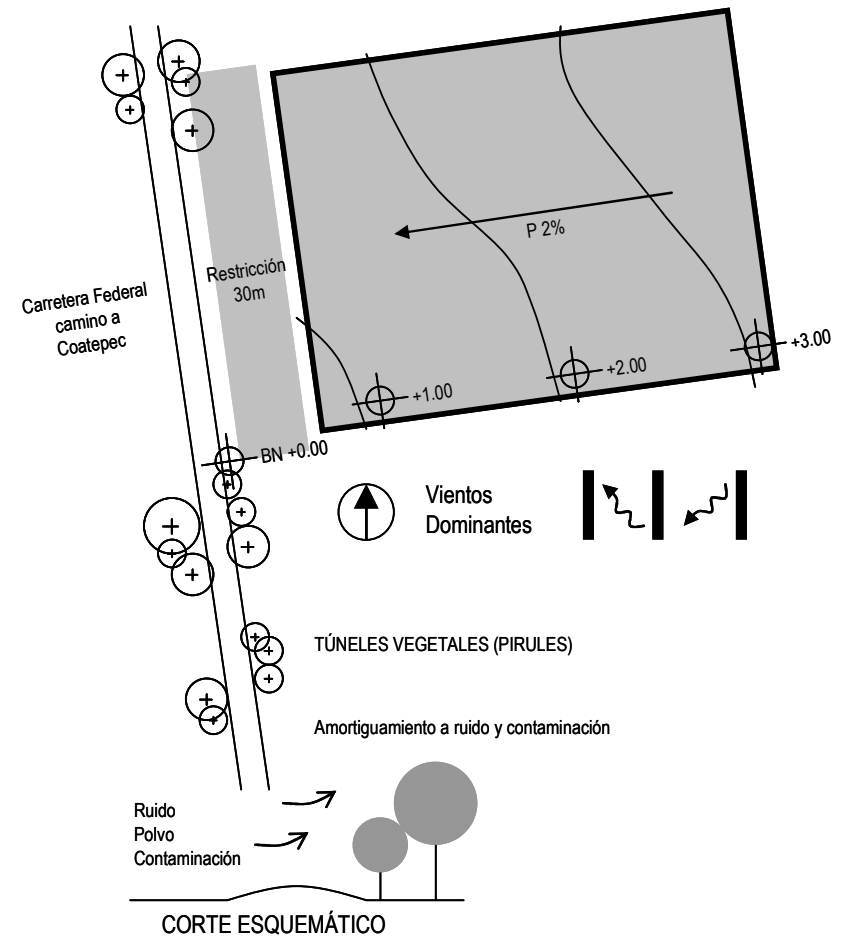
En el edificio de producción se tratará de aprovechar al máximo la luz natural, con vanos al noroeste y sureste.

En cuanto a edafología el suelo es feozem haplico, regosol eutrico y litosol; clase textural 2 y fase física lítica, lo que significa que es de alta potencialidad agrícola.

Respecto a geología el tipo de suelo es OH, arcillas orgánicas de media o alta plasticidad, con una resistencia de 5.5 TON /m<sup>2</sup> Por lo que se tendrá que disponer de un sistema estructural "rígido", que será a base de marcos, columnas y traveses de concreto armado y un sistema de cubierta a base de armaduras.

La vegetación predominante en el municipio de Ixtapaluca, se conforma principalmente de encino, pino y oyamel. En la zona del predio, hay poca vegetación, siendo pequeños grupos de (de 2 a 5), árboles de Pirul dando una vista agradable a la carretera, al formar túneles vegetales en ciertos puntos. Para la agroindustria del trigo, se proponen áreas verdes con árboles como el trueno, liquidámbar y ficus que tienen la característica de no hacer raíces tan profundas y no dañar cimentaciones o redes de infraestructura, que a su vez crearán un microclima y serán áreas de recreo para los trabajadores.

## Aspectos físico naturales del terreno



**b) Aspectos físico artificiales**

El terreno al estar ubicado sobre la carretera federal Camino a Coatepec no cuenta con redes de agua potable y drenaje sin embargo por su cercanía al poblado de San Francisco es más factible la introducción de ambos servicios; cuenta con red de energía eléctrica. Por lo tanto para la agroindustria del trigo, se propone un sistema de tratamiento de aguas grises y negras mediante un tanque séptico; utilizándolas para riego de áreas verdes. El agua de lluvia es recolectada y llevada a campos de absorción ubicados en las áreas vedes.

El terreno al estar ubicado a un costado de una carretera federal que tiene como destinos, al Norte el poblado de Coatepec y al Sur con la cabecera municipal de Ixtapaluca, así como la carretera federal y la autopista México Puebla, favorecerá los enlaces hacia diferentes puntos para la comercialización de la harina.

Existen dos rutas de transporte público sobre la carretera federal con destinos a Coatepec e Ixtapaluca (Cabecera municipal) respectivamente, así como la ruta Coatepec Santa Martha (Metro); lo que facilita los enlaces de las personas que laborarán en la agroindustria.

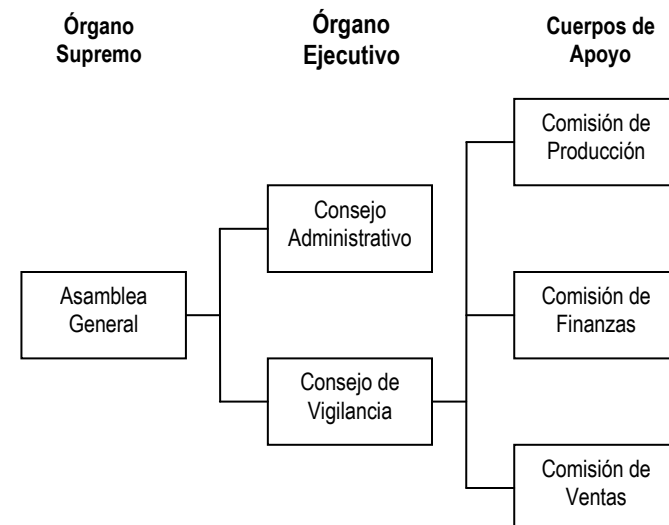
**c) Financiamiento**

Para el financiamiento del proyecto se propone Nafin (Nacional Financiera), y un crédito mediante el programa FONAES (Fondo nacional de apoyo a empresas de solidaridad). Nafin, otorga el crédito PYME, dirigido a pequeñas y medianas empresas, así como a las que estén por constituirse, ofreciendo capital de trabajo o activos fijos. Otorga un crédito hasta por 10 millones de pesos en un plazo máximo de 7 años, con una tasa anual del 7.95%.

El Fondo Nacional de Apoyo para las Empresas de Solidaridad es un órgano desconcentrado de la Secretaría de Economía que atiende las iniciativas productivas, individuales y colectivas, de emprendedores de escasos recursos mediante el apoyo a proyectos productivos, la constitución y consolidación de empresas sociales y la participación en esquemas de financiamiento social. Otorga un crédito hasta por 5 millones de pesos, en plazo de hasta 20 años con una tasa anual del 6%.

La agroindustria del trigo se desarrollará en dos etapas, la primera que será financiada mediante el crédito PYME y FONAES, y que constará del desarrollo de: nave de producción, bodega, cubículos, 5 silos, maquinaria, casetas de recepción de grano y maquinas. La segunda etapa que será financiada mediante las utilidades obtenidas durante los dos primeros años de funcionamiento de la industria, comprenderá la construcción de 4 silos, edificio administrativo, edificio de servicio a trabajadores, caseta de estacionamiento, andadores y plazas, patio de maniobras, así como áreas verdes.

**d) Organigrama de la sociedad cooperativa**





### **Asamblea general de socios**

Es la máxima autoridad de la cooperativa integrada por el total de los socios. Se encarga de lograr la participación de todos los socios en las tareas que realicen, acepta o rechaza las propuestas de los socios, consejos o comisiones, examina las cuentas y los balances de la cooperativa, revisa y evalúa informes de trabajo, selecciona socios que deseen integrarse a la cooperativa y da de baja a aquellos que no participen en el sostenimiento de la misma, promueve el intercambio técnico con otras cooperativas y presenta un informe anual.

### **Consejo administrativo**

Efectúa los acuerdos tomados por la asamblea, elabora programas económicos y financieros, presenta el estado financiero de la cooperativa ante autoridades judiciales y administrativas.

### **Consejo de vigilancia**

Supervisa las actividades de la cooperativa, vigila que se cumplan los acuerdos de la asamblea y las tareas asignadas a consejos y comisiones, indica si es correcto el balance del consejo administrativo y verifica la veracidad de los datos.

### **Comisión de producción**

Se encarga del abasto de la materia prima, de las líneas de producción, control de calidad de los productos y del mantenimiento de las instalaciones.

### **Comisión de finanzas**

Coordina las tareas financieras que realice la cooperativa, administra los fondos de ahorro y capacita en ésta materia a los socios. Maneja el

fondo de previsión social destinado a cubrir los riesgos y enfermedades profesionales de los socios y trabajadores.

### **e) Proceso de producción**

El proceso de producción se conforma de las siguientes actividades:

- Recibo de trigo
- Ensilaje de grano
- Limpia de trigo
- Reposo de trigo (acondicionamiento previo del grano, antes de su molturación)
- Molienda (trituration del grano)
- Cernido (clasificación de producto y subproductos)
- Purificación
- Segundo cernido
- Esterilizador
- Mezclador
- Envase de producto terminado

#### **Recibo de trigo**

Se refiere al momento en que la materia prima llega al molino, proveniente del campo, dicho grano es pesado y descargado a granel y se le hace una pre-limpia para después ser conducido a los silos de almacenaje.

#### **Ensilaje de grano**

Después de haber pasado por la pre-limpia el grano es transportado a los silos de almacenaje, y de estos, pasa por medio de máquinas transportadoras de banda o roscas transportadoras a cilindros de espera al interior del edificio de transformación.

### **Limpia del trigo**

Se lleva a cabo mediante máquinas que logran separar partículas ajenas al grano como objetos metálicos, piedras pajas u otras semillas diferentes al trigo. Pasando por la siguiente maquinaria:

1. Separador magnético.
2. Despiedrador.
3. Ventilador neumático (conectado a la máquina despiedradora).
4. Aspirador (conectado a la máquina despiedradora).
5. Separador de discos.
6. Limpiador de grano.

### **Reposo del trigo**

El trigo debe contar con un porcentaje óptimo de humedad, entre el 14%-15%, para que el proceso de molidura sea el adecuado y que la harina obtenida tenga una alta calidad. Por lo tanto una vez que el grano ha pasado por la maquinaria de limpia, es necesario que se le agregue humedad requerida mediante máquinas llamadas rociadoras, una vez finalizado el proceso de hidratación, el grano es depositado en tolvas o cilindros de reposo. El tiempo recomendado de reposo del grano antes de la trituration oscila entre seis u ocho horas, en cada uno de los reposos.

### **Molienda**

Es el proceso denominado a la acción de molidura del grano, las maquinas encargadas de esta función son los molinos.

### **Cernido**

Después de la trituration el producto pasa a la sección de cernido, proceso mediante el cual comienza la separación del producto (harina) y subproductos.

### **Purificador**

Mediante este proceso se separan por completo los subproductos, separando el salvado, salvadillo, sémola y acemita, los cuales son llevados a cilindros de reposo, después pasan por un segundo cernido y los subproductos son almacenados para que finalmente sean empacados y almacenados.

### **Segundo cernido**

Una vez separados el producto y los subproductos, la harina pasa por un segundo cernido para quitar cualquier residuo que haya quedado entre ésta.

### **Esterilizador**

La harina pasa por el esterilizador, en el cual es purificada de cualquier agente patógeno que pudiera contener y dañar la salud de quienes la consumen. Una vez esterilizada la harina pasa a unos cilindros de almacenaje.

### **Mezclador**

A la harina se le agregan una serie de sustancias para enriquecer su grado nutricional, así como para hacer harinas especiales, una vez preparadas las harinas se almacenan en cilindros de espera.  
Envase de producto terminado

Los diferentes tipos de harina y subproductos son envasados por operadores del molino, mediante máquinas de ensacado. La harina es almacenada para su venta en sacos de 50 y 20kg, y en bolsas de 1kg; los subproductos se ofrecen en sacos de 20kg. Cuando la harina se encuentra correctamente envasada, es llevada a la bodega, ahí se almacena y entre 10 o 15 días puede ser comercializada, debido al proceso de maduración de la misma, si a la harina se le incorporan

maduradores en el proceso de mezcla, la harina podrá ser comercializada inmediatamente.

El producto sale del molino mediante camiones de carga, para ser comercializada a la industria panificadora principalmente, después a tiendas de autoservicio, así como a medianos comerciantes, los cuales la hacen llegar al consumidor final.

## **9.8 DESCRIPCIÓN DE ESPACIOS**

Se plantearon los siguientes espacios:

### **Recepción y almacenamiento de trigo**

Caseta de recepción de trigo con báscula y volcador hidráulico, 9 silos de almacenaje, con capacidad de 900 TON.

### **Transformación de materia prima**

Área de producción, laboratorio, sanitarios, cubículos de supervisión y bodega de producto terminado.

### **Administración**

Recepción, caja, cubículos de consejos y comisiones, sala de asamblea general, área secretarial, sanitarios, cuarto de servicio, cuarto de aseo y papelería.

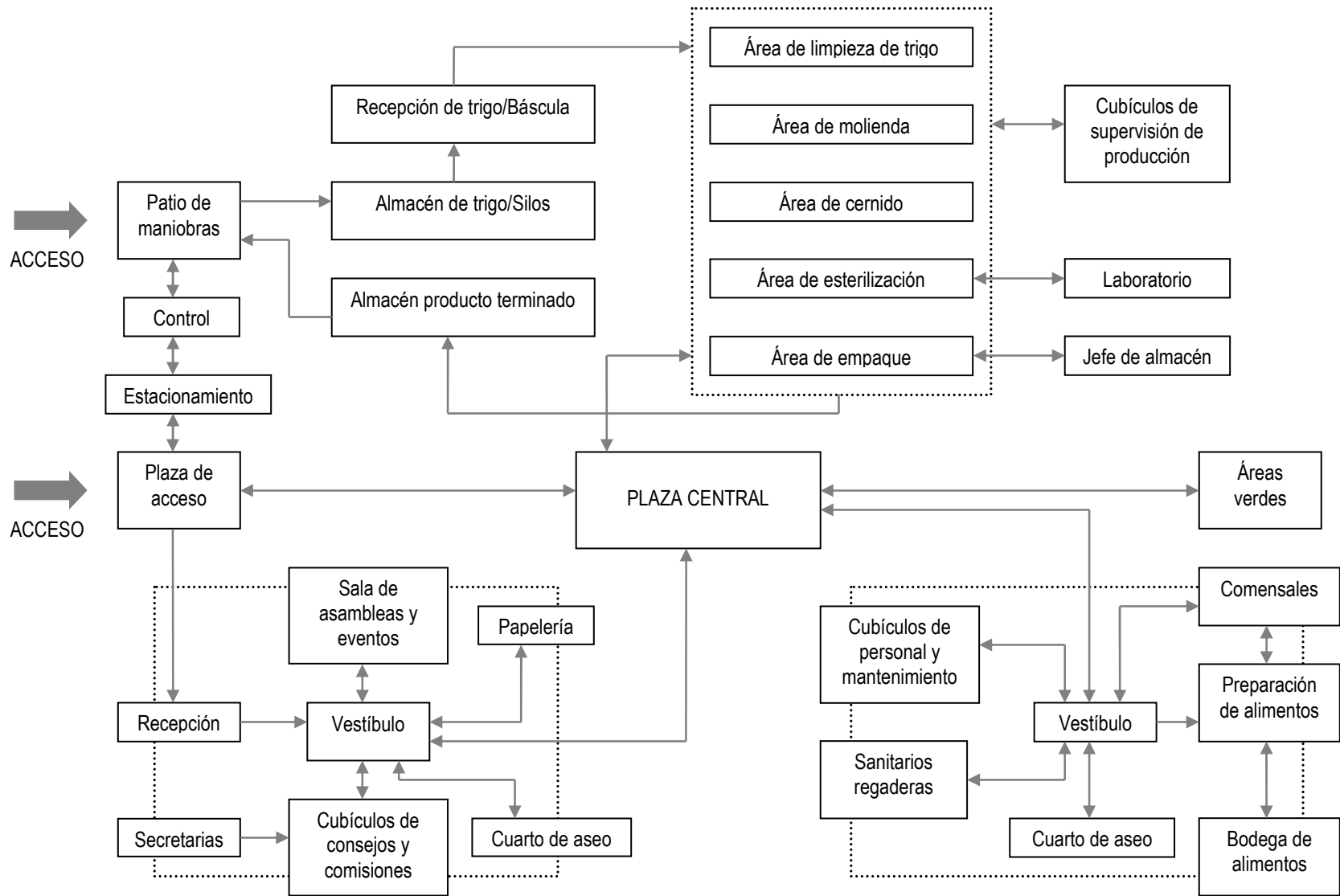
### **Servicios a trabajadores**

Vestíbulo, cubículos de mantenimiento y personal, área de comensales, cocina, sanitarios, regaderas, bodega de alimentos, bodega de limpieza y jardinería y cuarto de aseo.

### **Recreación y exteriores**

Áreas verdes, plaza de acceso, plaza recreativa, patio de maniobras, estacionamiento, caseta estacionamiento y caseta de máquinas.

a) Diagrama de relación de espacios



## b) Análisis de espacios

Espacio	Actividad	Usuarios/ Operarios	Mobiliario y equipo	Requerimientos técnico constructivos	Área m <sup>2</sup>
<b>ÁREA DE PRODUCCIÓN</b>					
Área de limpieza y acondicionamiento de grano: Cilindros de espera	Guardado momentáneo de trigo para su transformación.		- 3 Cilindros de espera, con capacidad de 17 TON. cada uno y con 8.5m de h. y 1.9m de ø.	- Desplante sobre firme de concreto con malla electrosoldada - Piso con recubrimiento antiderrapante - Iluminación natural y artificial - Ventilación natural - Paredes con superficie lavable	31
Área de limpieza y acondicionamiento de grano: Separador magnético	Limpieza de partículas metálicas que puede contener el trigo.	- 2 Operarios	- 3 Separadores magnéticos, Separador 1, con 05m de h y 0.3m de ø. - 1 Separador 2, con 1.65m h, 1.22m ancho y 2.6m largo. - 1 Separador 3, con 2m h, 1.18m ancho y 2.6m largo.	- Desplante sobre firme de concreto con malla electrosoldada - Piso con recubrimiento antiderrapante - Instalación eléctrica, interruptor con fusible - Iluminación natural y artificial - Ventilación artificial - Paredes con superficie lavable	18
Área de limpieza y acondicionamiento de grano: Despirador	Limpieza de partículas o piedras que puede contener el trigo.		- 1 Despirador, con 1.5m h, 1m ancho, 1.6m largo.	- Desplante sobre losa de concreto armado - Piso con recubrimiento antiderrapante - Instalación eléctrica, interruptor con fusible - Iluminación natural y artificial - Ventilación artificial - Paredes con superficie lavable	18
Área de limpieza y acondicionamiento de grano: Limpiadora y separadora de discos.	Limpieza de partículas que puede contener el trigo. Separación de semillas ajenas al trigo.		- 1 Limpiadora, 1.2m h, 1m ancho, 1.6m largo - 1 Separadora, 1.84m h, 1.6m ancho, 1.8m largo.	- Desplante sobre losa de concreto armado - Piso con recubrimiento antiderrapante - Instalación eléctrica, interruptor con fusible - Iluminación natural y artificial - Ventilación artificial - Paredes con superficie lavable	18
Área de limpieza y acondicionamiento de grano: Rociadora	Hidratación del grano mediante agua		- 1 Rociadora, 1.5m h, 0.85m ancho, 1.55m largo	- Desplante sobre losa de concreto armado - Piso con recubrimiento antiderrapante - Instalación eléctrica, interruptor con fusible - Instalación hidráulica-sanitaria: agua fría - Iluminación natural y artificial - Paredes con superficie lavable	18

Espacio	Actividad	Usuarios/ Operarios	Mobiliario y equipo	Requerimientos técnico constructivos	Área m <sup>2</sup>
Área de limpieza y acondicionamiento de grano: Cilindros de acondicionamiento y reposo	Guardado momentáneo de trigo hidratado para su transformación.		- 6 Cilindros de acondicionamiento con 8.5m de h. y 1.9m de ø.	- Desplante sobre firme de concreto con malla electrosoldada. - Piso con recubrimiento antiderrapante - Iluminación natural y artificial - Ventilación natural - Paredes con superficie lavable	57
Área de procesamiento: Molienda	Molturación del grano	- 2 Operarios	- 6 Molinos, con 1.70m h, 1.90m de ancho y 2.30 de largo.	- Desplante sobre losa de concreto armado. - Piso con recubrimiento antiderrapante. - Instalación eléctrica, interruptor con fusible - Iluminación natural y artificial - Ventilación artificial - Paredes con superficie lavable	75
Área de procesamiento: Cernido	Obtención de la harina	- 2 operarios	- 6 Cernidores, con 3.5m h, 1.90m de ancho y 2.30 de largo.	- Desplante sobre firme de concreto con malla electrosoldada. - Piso con recubrimiento antiderrapante. - Instalación eléctrica, interruptor con fusible - Iluminación natural y artificial - Ventilación artificial - Paredes con superficie lavable	74
Área de procesamiento: Purificación	Separación de la harina y subproductos	- 1 operario	- 2 Purificadores con 3.75m h, 1.5m de ancho y 3.0m de largo.	- Desplante sobre firme de concreto con malla electrosoldada. - Piso con recubrimiento antiderrapante. - Instalación eléctrica, interruptor con fusible - Iluminación natural y artificial - Ventilación artificial - Paredes con superficie lavable	32
Área de procesamiento: Aspirador y ventilador neumático.	Succión del producto por medio de ductos a diferente maquinaria		- 1 Aspirador neumático con 1.80m h, 1m de ancho y 1m de largo. - 1 Ventilador neumático, con 1.2m h, 1m de ancho y 1m de largo.	- Desplante sobre losa de concreto armado. - Piso con recubrimiento antiderrapante. - Instalación eléctrica, interruptor con fusible - Iluminación natural y artificial - Ventilación artificial - Paredes con superficie lavable	21

Espacio	Actividad	Usuarios/ Operarios	Mobiliario y equipo	Requerimientos técnico constructivos	Área m <sup>2</sup>
Área de procesamiento: Segundo cernido	Separación total de subproductos		- 3 Cernidores, con 3.5m h, 1.90m de ancho y 2.30 de largo.	- Desplante sobre firme de concreto con malla electrosoldada. - Piso con recubrimiento antiderrapante. - Instalación eléctrica, interruptor con fusible - Iluminación natural y artificial - Ventilación artificial - Paredes con superficie lavable	34
Área de procesamiento: Esterilización	Purificación de la harina por medio de la esterilización	- 1 Operario	- 2 Esterilizadores 3.5m h, 1.5m de ancho y 3.0m de largo.	- Desplante sobre firme de concreto con malla electrosoldada. - Piso con recubrimiento antiderrapante. - Instalación eléctrica, interruptores. - Iluminación natural y artificial - Ventilación artificial - Paredes con superficie lavable	24
Área de procesamiento: Cilindros de almacenaje de harina.	Guardado momentáneo de harina		- 4 Cilindros de 8.5m h, y 1.5m de ø	- Desplante sobre firme de concreto con malla electrosoldada. - Piso con recubrimiento antiderrapante. - Iluminación natural y artificial - Ventilación natural - Paredes con superficie lavable	30
Área de procesamiento: Mezcladores	Enriquecimiento y preparación de harinas especiales.	- 1 Operario	- 4 Mezcladores de 3m h, 1m de ancho y 2.7m de largo.	- Desplante sobre firme de concreto con malla electrosoldada. - Piso con recubrimiento antiderrapante. - Instalación eléctrica, interruptor con fusible. - Iluminación natural y artificial - Ventilación artificial - Paredes con superficie lavable	50
Área de procesamiento: Ensacado	Ensacado de la harina	- 2 operarios	- 3 Ensacadores, 1.9m h, 1.5m de ancho y 2.5m de largo	- Desplante sobre firme de concreto con malla electrosoldada. - Piso con recubrimiento antiderrapante. - Instalación eléctrica, interruptor con fusible. - Iluminación natural y artificial - Ventilación natural - Paredes con superficie lavable	35

Espacio	Actividad	Usuarios/ Operarios	Mobiliario y equipo	Requerimientos técnico constructivos	Área m <sup>2</sup>
Almacén de producto terminado: Bodega	Almacenaje de producto terminado.	- 4 operarios	- 5 Estantes, con 7.80m h, 2m de ancho y 9m de largo. - 2 estantes, con 7.80m h, 2m de ancho y 4.50m de largo.	- Desplante sobre firme de concreto con malla electrosoldada. - Piso con recubrimiento antiderrapante. - Iluminación natural y artificial - Ventilación natural - Paredes con superficie lavable	295
Almacén de producto terminado: Cubículo de jefe de almacén	Supervisión de almacenaje del producto terminado	-1 Operario	- 1 Escritorio chico con asiento, y dos asientos de visitas - 1 Estante	- Instalación eléctrica: iluminación y contactos - Iluminación y ventilación natural.	7
Área de supervisión: Laboratorio	Supervisión de calidad del producto terminado	- 2 Operarios	- 1 Tarja - 2 Mesas de trabajo con estantería y cubierta de acero inoxidable	- Instalación hidráulica: agua fría - Instalación sanitaria - Instalación eléctrica: iluminación y contactos - Iluminación y ventilación natural.	11
Área de supervisión: Cubículos de jefes y supervisores (4 locales)	Trabajo individual	- 4 Operarios	- 1 Escritorio con asiento, y dos asientos de visitas - 1 Estante	- Instalación eléctrica: iluminación y contactos - Iluminación y ventilación natural.	26
Área de supervisión: Zona secretarial (2 locales)	Trabajo individual, labores secretariales	- 2 Secretarias	- 1 Escritorio chico con silla - 1 Estante - 1 Sillón de espera con mesa	- Instalación eléctrica: iluminación y contactos - Iluminación y ventilación natural.	22
Sanitarios (2 locales)	Aseo	- 24 usuarios	- 2 Inodoros - 2 Lavabos	- Instalación hidráulica: agua fría - Instalación sanitaria - Iluminación y ventilación natural.	9
<b>ÁREA ADMINISTRATIVA</b>					
Recepción y vestíbulo	Atención a visitantes y clientes, espera, labores secretariales.	- 1 Operario	- Barra de atención con silla - 2 Sillones con mesa	- Instalación eléctrica: iluminación y contactos - Iluminación y ventilación natural.	14
Cubículos de consejos y comisiones (4 locales)	Trabajo grupal e individual, trabajo de oficina	- 8 Operarios	- 2 Escritorios con asiento y dos asientos de visitas - 2 Estantes	- Instalación eléctrica: iluminación y contactos - Iluminación y ventilación natural.	56
Área secretarial (4 locales)	Trabajo individual, labores secretariales	- 4 Secretarias	- 1 Escritorio chico con silla - 1 Estante	- Instalación eléctrica: iluminación y contactos - Iluminación y ventilación natural.	16



Espacio	Actividad	Usuarios/ Operarios	Mobiliario y equipo	Requerimientos técnico constructivos	Área m <sup>2</sup>
Asamblea general	Trabajo grupal, juntas u otros usos	- 50 Socios	- 1 Escritorio chicos con 3 sillas - 65 Sillas	- Instalación eléctrica: iluminación y contactos - Iluminación y ventilación natural.	54
Asamblea general: Bodega	Guardado de material para asambleas		- 1 Estante	- Instalación eléctrica: iluminación y contactos	2
Caja	Resguardo de valores, pagos	- 1 Operario	- Barra de atención con una silla - Caja fuerte	- Instalación eléctrica: iluminación y contactos - Iluminación y ventilación natural.	2
Papelería	Guardado de archivos, de material de oficina		- 2 Estantes	- Instalación eléctrica: iluminación y contactos	4
Cuarto de aseo	Guardado de artículos para el aseo		- 1 Estante	- Instalación eléctrica: iluminación y contactos	
<b>ÁREA DE SERVICIOS A TRAJADORES</b>					
Vestíbulo y sala de descanso	Distribución y zona de descanso a trabajadores		- 2 Sillones	- Instalación eléctrica: iluminación y contactos - Iluminación y ventilación natural.	30
Cubículos de jefes de mantenimiento y personal (2 locales)	Trabajo individual	- 2 Operarios	- 1 Escritorio con asiento y dos asientos de visitas - 1 Estante	- Instalación eléctrica: iluminación y contactos - Iluminación y ventilación natural.	15
Sanitarios y vestidores (2 locales)	Aseo de trabajadores	- 17 usuarios	- 8 Regaderas - 20 Casilleros - 1 Banca general (hombres) - 4 Vestidores (mujeres) - 1 Inodoro, 1 mingitorio y 3 lavabos (hombres) - 2 Inodoros y tres lavabos (mujeres)	- Piso con recubrimiento antiderrapante. - Instalación hidráulica: agua fría y agua caliente - Instalación sanitaria - Instalación eléctrica: iluminación y contactos - Iluminación y ventilación natural. - Paredes con superficie lavable	64
Comedor	Comer, convivir	- 36 Trabajadores	- 9 Mesas de 1.2m de ø - 36 Sillas - 2 Sillones de descanso - 1 Barra de servicio	- Piso con recubrimiento antiderrapante. - Instalación eléctrica: iluminación y contactos - Iluminación y ventilación natural. - Paredes con superficie lavable	97

<b>Espacio</b>	<b>Actividad</b>	<b>Usuarios/ Operarios</b>	<b>Mobiliario y equipo</b>	<b>Requerimientos técnico constructivos</b>	<b>Área m<sup>2</sup></b>
Cocina	Preparación de alimentos	- 2 operarios	- 2 Estufas de 4 quemadores - 1 Tarja - 1 Barra de preparación de alimentos	- Piso con recubrimiento antiderrapante. - Instalación hidráulica: agua fría y agua caliente - Instalación sanitaria - Instalación eléctrica: iluminación y contactos - Iluminación y ventilación natural. - Paredes con superficie lavable	14
Cocina: Bodega de alimentos	Guardado de alimentos		- 2 Refrigeradores - 1 Estante	- Piso con recubrimiento antiderrapante. - Instalación eléctrica: iluminación y contactos - Iluminación y ventilación natural. - Paredes con superficie lavable	13
Cuarto de aseo	Guardado de artículos para el aseo		- 2 Estantes	- Instalación eléctrica: iluminación y contactos	5
Bodega de limpieza y jardinería	Guardado de artículos para el aseo y jardinería		- 1 Estante	- Instalación eléctrica: iluminación y contactos	6

## 9.9 PARTIDO COMPOSITIVO

El criterio compositivo en el proyecto se generó tomando como base el eje térmico mismo que sirvió de eje compositivo en el cual se ubicó en el sentido longitudinal y como elemento jerárquico el edificio de transformación, aprovechando la dirección del eje en sentido diagonal al terreno lo que permitió “girar” los elementos para tener una apreciación de dos de sus fachadas desde la fachada principal suroeste, a su vez el eje permite orientar los edificios a los vientos dominantes del sur sureste y sobre todo las áreas que necesitan de la ventilación.

Por otra parte el eje también corresponde al sentido de la pendiente del terreno, facilitando la creación de las diferentes plataformas.

Los edificios administrativo y de servicios también se ubicaron respecto al eje térmico, son dos pequeños cuerpos paralelos al edificio de transformación, desfasando el edificio de servicios que lo “oculta” del conjunto y que crea en los recorridos elementos de sorpresa. Los demás elementos como son las casetas de estacionamiento, de máquinas, y de recepción de trigo, están también orientados respecto al eje principal.

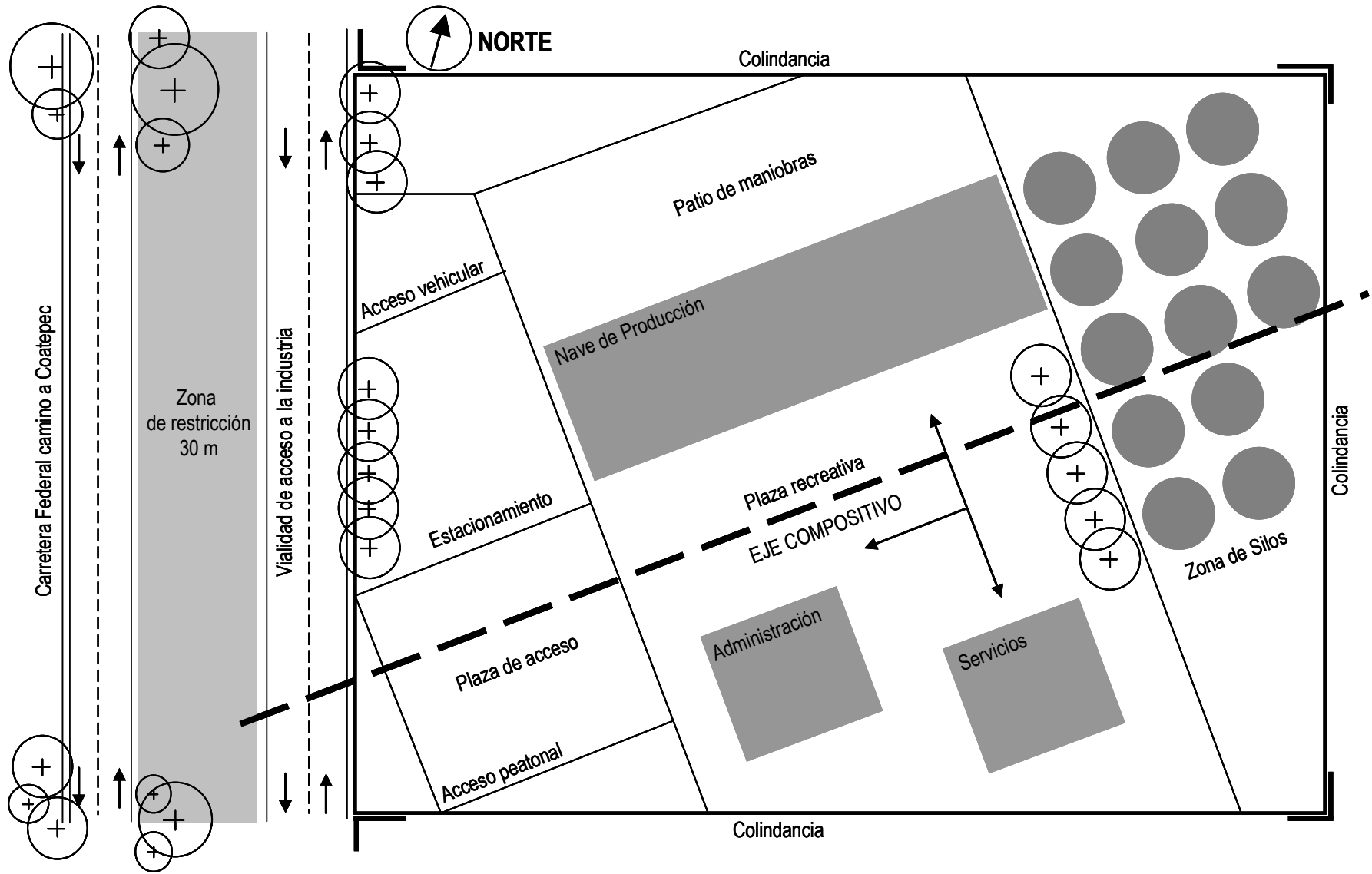
El eje compositivo inicia con la plaza de acceso y remata al final del terreno con los silos que por sus dimensiones adquieren una escala monumental, este remate tiene como “telón”, una serie de árboles que amortiguan la vista hacia estos elementos tan pesados y que forman parte de la plaza que liga el edificio de transformación y de servicios a trabajadores. También se tiene entre el edificio de transformación y administrativo un área ajardinada que tiene como finalidad un espacio de descanso y de conexión entre los diferentes elementos.

Se utilizaron formas simples para cada uno de los elementos, como plantas cuadrangulares y volúmenes simples, excepto en el edificio de transformación donde se introdujo “la diagonal” como propuesta formal y funcional, resultado del proceso de producción, esta disposición de la cubierta inclinada remata también en el área de silos lo que permite una

secuencia visual. En este edificio los acabados juegan un papel importante ya que el elemento será recubierto de mallas metálicas aportando contrastes en texturas, en la parte baja del edificio se destinó una malla metálica estriada y en la parte alta una malla metálica porosa que sirve de celosía a las ventanas del edificio que quedan ocultas bajo esta malla evitando el paso directo del sol y que a su vez, tanto la malla estriada como la porosa ocultan el sistema estructural, dando en apariencia uniforme a las fachadas.

Los edificios administrativo y de servicios son también de formas simples, teniendo adiciones, como elementos que por su uso requieren de mayor altura, y que generan un juego de volúmenes y sombras.

**PARTIDO COMPOSITIVO**



## 9.10 MEMORIA DESCRIPTIVA

La industria de trigo para la extracción de harina se ubica sobre la carretera camino a Coatepec, muy cerca de la población San Francisco Acuatla, propuesta como zona de contención al crecimiento urbano y como corredor agroindustrial a mediano plazo. El proyecto ocupa un terreno de 13200m<sup>2</sup> con una pendiente del 2%, con una superficie construida de 2893.75m<sup>2</sup>, equivalente al 21.92% de la superficie total del terreno. Se divide en tres edificios principales, que son el edificio de producción con 1301.97m<sup>2</sup>, edificio administrativo con 274.39m<sup>2</sup> y el edificio de servicio a trabajadores con 267.76m<sup>2</sup>. También se tiene un área de 28.60m<sup>2</sup> ocupada por las casetas de vigilancia y de recepción de trigo; así como un área de desplante de 1021.01m<sup>2</sup> ocupada por los 13 silos destinados al almacenamiento de grano; 1329.39m<sup>2</sup> de desplante por el patio de maniobras y 3387.91m<sup>2</sup>, dispuestos ente áreas verdes y andadores y plazas recreativas, todos permeables.

Es en la nave de producción donde se lleva a cabo completamente el proceso de transformación de trigo en harina, desde la recepción del grano hasta la salida del producto terminado y consta de los siguientes espacios:

-Nave de transformación, con capacidad para transformar de 25 a 50T de trigo diariamente, obteniendo entre 18.72 y 37.44T de harina diariamente; ocupando un área de 818m<sup>2</sup>, abarcando desde el acondicionamiento de trigo, la molienda, hasta su empaque en sacos, tal y como se describió anteriormente en el proceso de producción.

-Cubículos de supervisión de producción, en los cuales se llevan a cabo labores de supervisión de la línea de producción entre otras labores como son pruebas de calidad al producto terminado, estos cubículos cuentan con un área de 53.04m<sup>2</sup>.

-Bodega donde se almacena el producto terminado, desde pequeños sacos de 1kg., hasta sacos de 20 kg., el almacén tiene un área de 409m<sup>2</sup>.

El edificio administrativo es donde se llevan a cabo las principales labores directivas del centro, está conformado por los siguientes espacios:

- Sala de asambleas con capacidad para 64 asistentes con un área de 56.25m<sup>2</sup>.
- Cuatro cubículos de trabajo compartidos, para consejos y comisiones, con un área de 15m<sup>2</sup>, cada uno.
- Área secretarial con cuatro locales, con un área de 16m<sup>2</sup>.
- Recepción, caja y vestíbulo, con un área de 16m<sup>2</sup>.
- Sanitarios con un área de 30m<sup>2</sup>.

El edificio de servicio a trabajadores concentra dos cubículos de jefes de mantenimiento y personal con un área de 15m<sup>2</sup>, el resto del edificio está destinado al uso de los trabajadores y se conforma de los siguientes espacios:

- Vestíbulo y sala de descanso, con un área de 30m<sup>2</sup>.
- Sanitarios y vestidores, con un área de 64m<sup>2</sup>.
- Comedor, con un área de 97m<sup>2</sup>.
- Cocina, con un área de 14m<sup>2</sup>.

Para el edificio de producción, se tiene un sistema de cimentación de zapatas aisladas de concreto armado con un  $f_c = 210\text{kg/cm}^2$ , considerando una resistencia del terreno de 5500 kg/m<sup>2</sup>, se utilizan trabes de liga en todo el sistema, así como un diafragma de concreto armado con malla electro soldada en el piso de la nave industrial para poder conformar y cerrar el sistema de cimentación debido al claro que presenta la nave de producción.

La estructura es a base de marcos rígidos de concreto armado  $f'c=250\text{kg/cm}^2$ , compuesto por traveses con una sección de 25cm, cubriendo un claro de 5m, y columnas con una altura en su mayoría de 5m también, el sistema de marcos rígidos va desde un primer nivel hasta un tercer nivel, sin presentar entrepisos, sino con el fin de rigidizar la estructura debido a la gran altura de la misma nave que va hasta los 15m en su punto más alto.

El sistema de cubierta es a base de armaduras de acero estructural A-36, con un  $F_y=2530\text{kg/cm}^2$ , con un claro de 20m, y de panel de poliuretano Multytecho; la armadura tipo se conforma de cuerda superior, montes, diagonales y cuerda inferior, unida mediante soldadura de arco eléctrico con electrodo E-70 18; la unión entre el multytecho y la armadura es mediante montén estructural y pijas autorrosantes (entre multytecho y montén) y la unión entre montén y armadura es mediante tornillos de alta resistencia. A su vez la unión entre armadura y columnas de concreto es mediante pernos de alta resistencia.

Respecto a la instalación hidráulica, la demanda diaria total es de 5660lts., la toma domiciliaria es de 13mm y abastece una cisterna de 22640lts., tanto los muebles como la rociadora (maquinaria de la nave de producción) son abastecidos mediante un sistema hidroneumático. El total de unidades mueble fueron de 239. La red de agua dentro del proyecto es de tubería de cobre tipo M con diámetros de 13, 25, 38 y 50mm. En la demanda diaria de agua, no se tomó en cuenta la dotación para riego, ya que las aguas servidas tratadas mediante tanque séptico cubrirán la demanda; la red de riego parte de una cisterna hacia las áreas verdes con tubería de polietileno de alta densidad.

La instalación sanitaria se compone de dos ramales, uno de aguas grises y negras, y otro de agua pluviales. Las aguas grises y negras son tratadas mediante tanque séptico, dichas aguas ya tratadas son recolectadas en una fosa de riego con capacidad para 6250 lts., y llevadas a las áreas verdes, esta fosa cuenta con un rebosadero para desalojar el excedente a un pozo de absorción y en un futuro al colector

general municipal. La tubería utilizada es de PVC sanitario con diámetro de 32, 38, 50, 100 y 150mm.

El ramal de aguas pluviales tiene como finalidad llevar las aguas pluviales a campos de absorción ubicados en las áreas verdes y el excedente a pozos de absorción, mediante un sistema de tuberías de PVC sanitario que va desde los 100, 150, 200 y 250mm.

La instalación eléctrica tiene una carga total de 35320 W, por lo tanto es trifásica, con 3 fases calibre 0 y un neutro calibre 2, La carga es canalizada a 6 tableros de distribución, ubicados de la siguiente manera: un tablero en el edificio administrativo con una carga de 8658W, 1 tablero en el edificio de servicios a trabajadores con una carga de 3002W, tres tableros en la nave de transformación, en el área de producción con un total de 18258W y un tablero en el área de almacenamiento con 5402W. Se utilizan tableros de distribución marca Square D; y cableado THW de calibres 8, 10 y 12 para interiores y Vinanel Nylon-900 THW de calibres 0 y 2, para exteriores, así como tubería conduit galvanizada por plafón y exteriores y de PVC rígido por piso.

La iluminación en el edificio de transformación se compone de reflectores R-07 Paralux, marca Obralux con bombillo de mercurio de 250W, en el área de producción y área de almacenamiento; gabinete LF-32 Paralux, marca Obralux, empotrado en plafón, con tres tubos fluorescentes de 17W cada uno, en el área de cubículos de supervisión de producción; luminaria LE-20 Paralux marca Obralux empotrada en plafón con bombillo de halógeno dicróico de sócate de 25W, para la iluminación de las circulaciones del área de cubículos.

Respecto a los acabados, en el edificio de transformación, en el área de producción, y de almacenamiento los acabados en plafón son aparentes, la armadura tiene un acabado en pintura de esmalte color blanco, las paredes tienen un acabado en pintura vinílica color blanco y los pisos tienen un terminado pulido con color endurecedor gris antiderrapante.

## 9.11 MEMORIAS DE CÁLCULO

### Cimentación:

- Zapatas aisladas de concreto armado
- Trabes de liga de concreto armado

### Estructura:

- Cubierta de paneles metálicos con aislamiento térmico de espuma rígida de poliuretano (multypanel)
- Armadura tipo A-1 y soldaduras
- Marcos rígidos de concreto armado (trabes y columnas)

### Instalaciones:

- Instalación hidráulica
- Instalación sanitaria
- Instalación eléctrica

9.11.1 ZAPATAS AISLADAS

Zapata 1

**ZAPATAS AISLADAS DE CONCRETO ARMADO**  
DE PERALTE CONSTANTE

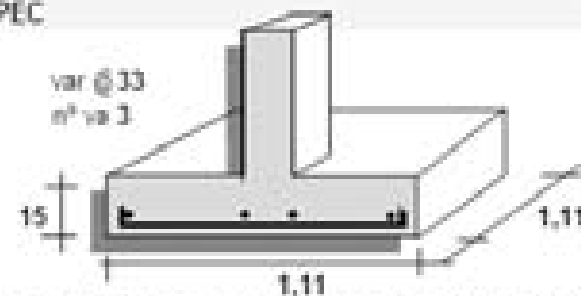
**CIMENTACIÓN INTERMEDIA**  
**CARGAS CONCENTRADAS EN KG.**

**MEMORIA DE CÁLCULO**  
AUTOR DEL PROGRAMA : ARQ. JOSÉ ENRIQUE GONZÁLEZ MORÁN .

UBICACIÓN DE LA OBRA :  
CARRETERA FEDERAL CAMINO A COATEPEC

CALCULISTA :  
SERGIO E. CASAS ORTIZ

PROPIETAR :  
SOCIEDAD COOPERATIVA HARINERA



RESISTENCIA DEL TERRENO KG/CM2	5500	RELAC. ENTRE MÓDULOS DE ELASTICIDAD	9.36566824
RESISTENCIA DEL CONCRET. KG/CM2	210	RELAC. ENTRE EL EJE NEUTRO Y (D)	0.27006
RESISTENCIA DEL ACERO KG/CM2	2400	J =	0.90998
		R =	11.6455104

IDENTIFICACIÓN EJE	T-E	A	L	W	C	B
		1.73269091	1.11026614	5045.87156	0.33013307	65
CARGA CONC. KG	6320	M	D	DT		
LADO COLUMNA ML	0.45	30528.9142	4.85834435	14.8583444		
QUIERE CAMBIAR EL PERALTE EFECTIVO						5
		DT	VD	VL	V ADM	E
		15	1569.3784	2.827031	4.20249926	50
		VD/2	VP	VP ADM	VERDADERO	
		4958.53211	4.95853211	7.68042968	VERDADERO	
		AS	# VAR	NV	VAR @	@ ADM
		2.79574955	3	3.92344727	33.1891105	30 CM.
		VU	U	U ADM		
		1849.49142	34.5351538	48.6849402	VERDADERO	



Zapata 2

**ZAPATAS AISLADAS DE CONCRETO ARMADO**  
DE PERALTE CONSTANTE

**CIMENTACIÓN INTERMEDIA**  
**CARGAS CONCENTRADAS EN KG.**

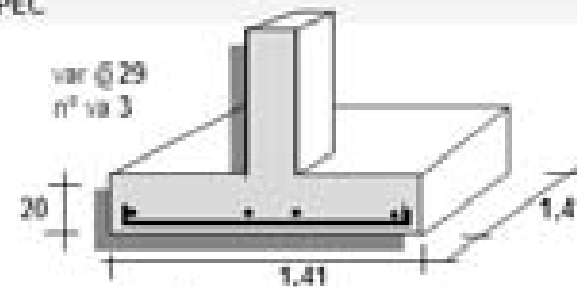
**MEMORIA DE CÁLCULO**

AUTOR DEL PROGRAMA : ARO. JOSÉ ENRIQUE GONZÁLEZ MORÁN .

UBICACIÓN DE LA OBRA :  
CARRETERA FEDERAL CAMINO A COATEPEC

CALCULISTA :  
SERGIO E. CASAS ORTIZ

PROPIETAR :  
SOCIEDAD COOPERATIVA HARINERA



RESISTENCIA DEL TERRENO KG/M2 5500 RELAC. ENTRE MÓDULOS DE ELASTIC. 9,36566824  
RESISTENCIA DEL CONCRET. KG/CM2 210 RELAC. ENTRE EL EJE NEUTRO Y (D) 0,27006  
RESISTENCIA DEL ACERO KG/CM2 2400 J = 0,90998 R = 11,6495104

IDENTIFICACIÓN EJE	4-E	A	L	W	C	B
		2,00163636	1,41479199	5045,87156	0,48239599	65
CARGA CONC. KG	10100	M	D	DT		
LADO COLUMNA ML	0,45	83062,7242	7,09909442	17,0990944		
QUIERE CAMBIAR EL PERALTE EFECTIVO						10
		DT	VD	VL	V ADM	E
		20	2729,87094	1,92952107	4,20249926	55
		VD/2	VP	VP ADM	VERDADERO	
		8573,62385	3,89710175	7,68042968	VERDADERO	
		AS	# VAR	NV	VAR @	@ ADM
		3,80332187	3	5,33743546	29,3904543	30 CM.
		VU	U	U ADM		
		3443,7568	73,6345172	48,6849402	VERDADERO	

Zapata 3

**ZAPATAS AISLADAS DE CONCRETO ARMADO**  
DE PERALTE CONSTANTE

**CIMENTACIÓN COLINDANTE**  
**CARGAS CONCENTRADAS EN KG.**

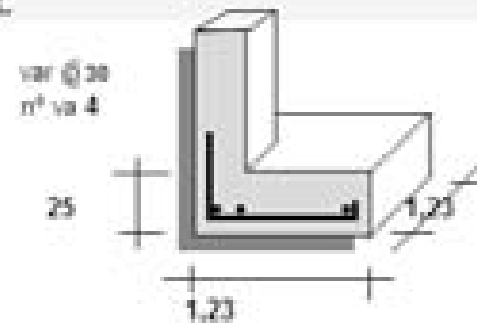
**MEMORIA DE CÁLCULO**

AUTOR DEL PROGRAMA : ARG. JOSÉ MIGUEL GONZÁLEZ MORÁN .

UBICACIÓN DE LA OBRA :  
CARRETERA FEDERAL CAMINO A COATEPEC

CALCULISTA :  
SERGIO E. CASAS ORTIZ

PROPIETAR :  
SOCIEDAD COOPERATIVA HARINERA



RESISTENCIA DEL TERRENO KG/M2	5500	RELAC. ENTRE MÓDULOS DE ELASTICIDAD	9,36566824
RESISTENCIA DEL CONCRET. KG/CM2	210	RELAC. ENTRE EL EJE NEUTRO Y (D)	0,27006
RESISTENCIA DEL ACERO KG/CM2	2400	J =	0,90998
		R =	11,6495104

IDENTIFICACIÓN EJE	S-D	A	L	W	C	B
		1,52401818	1,23451131	5045,87156	0,78451131	65
CARGA CONCENT. KG	7690	M	D	DT		
LADO COLUMNA MIL	0,45	191690,103	11,5451205	21,5451205		
QUIERE CAMBIAR EL PERALTE EFECTIVO						15
		DT	VD	VL	V ADM	E
		25	3952,48869	2,13444173	4,20249926	60
		VD/2	VP	VP ADM	VERDADERO	
		5873,48624	1,63152396	7,68042968	VERDADERO	
		AS	# VAR	NV	VAR @	@ ADM
		5,85147485	4	4,61910065	30,2426326	30 CM.
		VU	U	U ADM		
		4886,86651	19,3771523	36,5137052	VERDADERO	

Zapata 4

**ZAPATAS AISLADAS DE CONCRETO ARMADO**  
DE PERALTE CONSTANTE

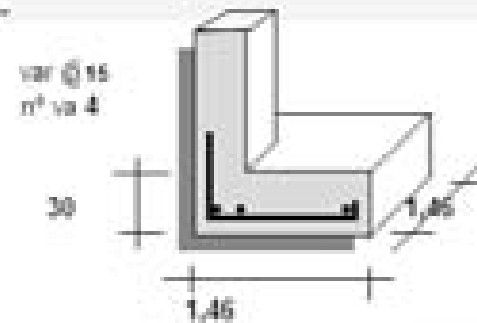
**CIMENTACIÓN COLINDANTE**  
**CARGAS CONCENTRADAS EN KG.**

**MEMORIA DE CÁLCULO**  
AUTOR DEL PROGRAMA : ARG. JOSÉ MIGUEL GONZÁLEZ MORÁN .

UBICACIÓN DE LA OBRA :  
CERRETERA FEDERAL CAMINO A COATEPEC

CALCULISTA :  
SERGIO E. CASAS ORTIZ

PROPIETAR :  
SOCIEDAD COOPERATIVA HARINERA



RESISTENCIA DEL TERRENO KG/M2	5500	RELAC. ENTRE MÓDULOS DE ELASTIC	9.36566824
RESISTENCIA DEL CONCRET. KG/CM2	210	RELAC. ENTRE EL EJE NEUTRO Y (D)	0.27006
RESISTENCIA DEL ACERO KG/CM2	2400	J =	0.90998
		R =	11.6495104

IDENTIFICACIÓN EJE	1-A	A	L	W	C	B
		2.13045455	1.45960767	5045.87156	1.20960767	45
CARGA CONCENT.KG	10750	M	D	DT		
LADO COLUMNA ML	0.25	538804.724	17.8009751	27.8009751		
QUIERE CAMBIAR EL PERALTE EFECTIVO						20
		DT	VD	VL	V ADM	E
		30	7435.75323	2.54717531	4.20249926	45
		VD/2	VP	VP ADM	VERDADERO	
		9728.21101	2.70228084	7.68042968	VERDADERO	
		AS	# VAR	IV	VAR @	@ ADM
		12.3355441	4	9.73756551	15.1026927	30 CM.
		VU	U	U ADM		
		8908.75179	12.5673767	36.5137052	VERDADERO	

Zapata 5

**ZAPATAS AISLADAS DE CONCRETO ARMADO**  
DE PERALTE CONSTANTE

**CIMENTACIÓN COLINDANTE**  
**CARGAS CONCENTRADAS EN KG.**

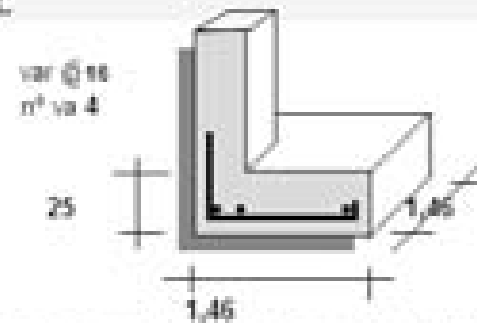
**MEMORIA DE CÁLCULO**

AUTOR DEL PROGRAMA: ARG. JOSÉ MIGUEL GONZÁLEZ MORÁN.

UBICACIÓN DE LA OBRA:  
CARRETERA FEDERAL CAMINO A COATEPEC

CALCULISTA:  
SERGIO E. CASAS ORTIZ

PROPIETAR:  
SOCIEDAD COOPERATIVA HARINERA



RESISTENCIA DEL TERRENO KG/M2	5500	RELAC. ENTRE MÓDULOS DE ELASTICIDAD	9.36566824
RESISTENCIA DEL CONCRET. KG/CM2	210	RELAC. ENTRE EL EJE NEUTRO Y (D)	0.27006
RESISTENCIA DEL ACERO KG/CM2	2400	J =	0.90998
		R =	11.6495104

IDENTIFICACIÓN EJE	1-E	A	L	W	C	B
		7.14036364	1.46299817	5045.87156	1.01299817	65
CARGA CONCENT. KG	10000	M	D	DT		
LADO COLUMNA ML	0.45	378762.781	14.9076065	24.9076065		
QUIERE CAMBIAR EL PERALTE EFECTIVO						15
	DT	VD	VL	V ADM	E	
	25	6370.73949	2.90305194	4.20249926	60	
	VD/2	VP	VP ADM	VERDADERO		
	8983.48624	7.49541284	7.68042968	VERDADERO		
	A5	# VAR	NV	VAR @	@ ADM	
	11.5619996	4	9.12693653	16.2791743	30 CM.	
	VU	U	U ADM			
	7478.05462	15.0065377	36.5137052	VERDADERO		

Zapata 6

**ZAPATAS AISLADAS DE CONCRETO ARMADO**  
DE PERALTE CONSTANTE

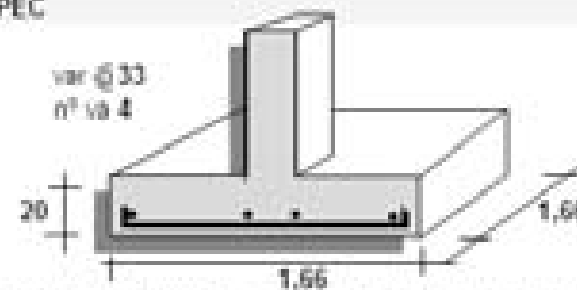
**CIMENTACIÓN INTERMEDIA**  
**CARGAS CONCENTRADAS EN KG.**

**MEMORIA DE CÁLCULO**  
AUTOR DEL PROGRAMA : ARG. JOSÉ MIGUEL GONZÁLEZ MORAÑO.

UBICACIÓN DE LA OBRA :  
CARRETERA FEDERAL CAMINO A COATEPEC

CALCULISTA :  
SERGIO E. CASAS ORTIZ

PROPIETAR :  
SOCIEDAD COOPERATIVA HARINERA



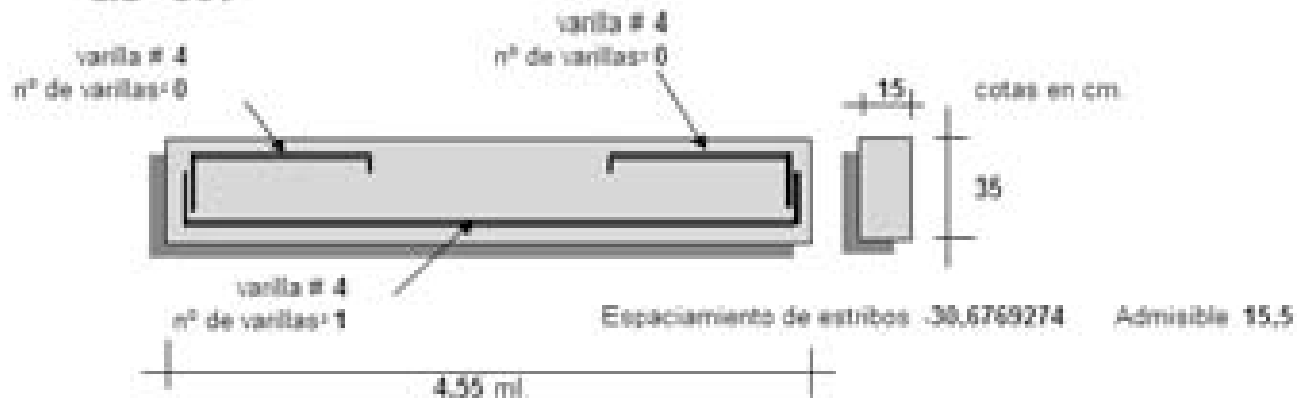
RESISTENCIA DEL TERRENO KG/CM2 5500 RELAC. ENTRE MÓDULOS DE ELASTICIDAD 9,36566824  
RESISTENCIA DEL CONCRETO KG/CM2 210 RELAC. ENTRE EL EJE NEUTRO Y (D) 0,27006  
RESISTENCIA DEL ACERO KG/CM2 2400 J = 0,90998 R = 11,6495104

IDENTIFICACIÓN EJE	EA	A	L	W	C	B
		2,75472727	1,65973711	5045,87156	0,60486855	63
CARGA CONC. KG	13500	M	D	DT		
LADO COLUMNA ML	0,45	153203,087	8,90143999	18,90144		
QUIERE CAMBIAR EL PERALTE EFECTIVO						10
		DT	VD	VL	V ADM	E
		20	4228,18341	2,54750188	4,70249926	55
		VD/2	VP	VP ADM	VERDADERO	
		12373,6239	5,62437448	7,68047968	VERDADERO	
		AS	# VAR	IV	VAR (Ø)	(Ø) ADM
		7,01494751	4	5,5375353	33,4925683	30 CM.
		VU	U	U ADM		
		5065,66544	25,132064	36,5137052	VERDADERO	

**9.11.1 TRABES DE LIGA EN CIMENTACIÓN**  
 Trabe de liga 1

VIGAS DE CONCRETO ARMADO							
VIGAS AISLADAS (CON LIGERA RESTRICCIÓN DE EMPOTRE)							
CARGAS UNIFORMEMENTE REPARTIDAS EN KG./ML.							
MEMORIA DE CÁLCULO							
AUTOR DEL PROGRAMA : ARG. JOSÉ MIGUEL GONZÁLEZ MORÁN.							
RESISTENCIA DEL CONCRETO UTILIZADO KG/CM2				250			
RESISTENCIA DEL ACERO UTILIZADO KG/CM2				2400			
RELACIÓN ENTRE MÓDULOS DE ELASTICIDAD (N)				8,58377673			
RELACIÓN ENTRE EJE NEUTRO Y ( D' ) = ( K )				0,28758513			
EJE	L	Q	Q1	Q1	B	V1	M+
	4,55	597,688	745,39	1347,978	15	671,489	76381,8738
	M-	R	D'	DT			
E 2-3	75460,6246	14,6736302	18,6286274	22,6286274			
QUIERE CAMBIAR EL PERALTE EFECTIVO :					31		
	DT	J	AS	#VAR	NV	VD	VU
	35	0,90413829	1,1354879	4	1	579,9894	1,24728903
	VAD	DFV	DE	# S	ES	ES ADM.	
	4,58530261	3,33801357	463,876241	0,64	30,6769274	15,5	
	U	UMAX	AS (-)	#VAR	NV (-)	U	UMAX
	5,98938672	39,8397186	0,37849597	4	0	#DIV/0!	25,0982322
						#DIV/0!	

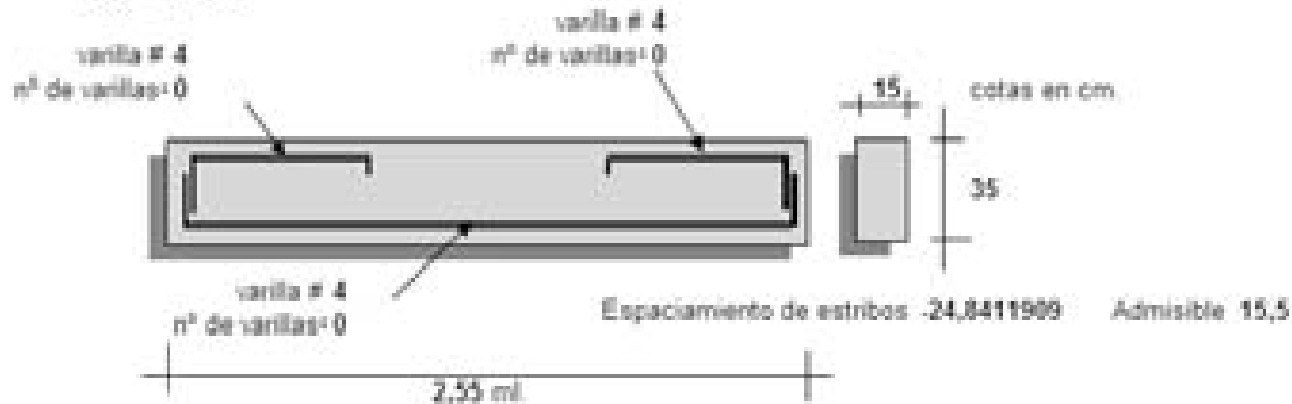
EJE = E 2-3



Trabe de liga 2

VIGAS DE CONCRETO ARMADO							
VIGAS AISLADAS (CON LIGERA RESTRICCIÓN DE EMPOTRE)							
CARGAS UNIFORMEMENTE REPARTIDAS EN KG./ML.							
MEMORIA DE CÁLCULO							
AUTOR DEL PROGRAMA : ARO. JOSÉ MIGUEL GONZÁLEZ MORÁN.							
RESISTENCIA DEL CONCRETO UTILIZADO KG/CM <sup>2</sup>				250			
RESISTENCIA DEL ACERO UTILIZADO KG/CM <sup>2</sup>				2400			
RELACIÓN ENTRE MÓDULOS DE ELASTICIDAD (N)				8,58377673			
RELACIÓN ENTRE EJE NEUTRO Y ( D' ) = ( K )				0,28758513			
EJE	L	Q	Q1	Q2	B	V1	M+
	2,55	334,968	234,09	569,058	15	284,529	18138,7238
	M-	R	D'	DT			
E 2-3	6046,24125	14,6736302	9,0779743	13,0779743			
QUIERE CAMBIAR EL PERALTE EFECTIVO :					31		
	DT	J	AS	#VAR	NV	VD	VU
	35	0,90413829	0,26964907	4	0	215,3494	0,46311699
	VAD	DFV	DE	# S	ES	ES ADM.	
	4,58530261	-4,12218562	-796,942603	0,64	-24,8411909	15,5	
	U	UMAX	AS (-)	#VAR	NV (-)	U	UMAX
	#DIV/D'	39,8397186	0,08988302	4	0	#DIV/D'	25,0982322
	$\rho_{D'}/\rho$					$\rho_{D'}/\rho$	

EJE = E 2-3



### 9.11.3 CÁLCULO DE CUBIERTA

#### CUBIERTA DE MULTYPANEL

Factor de topografía  $k = 1$

Velocidad del viento  $Vel = 120\text{km/h}$   
(según región 5)

Velocidad de diseño  
 $VD = k \times vel$   
 $VD = 1 \times 120$   
 $VD = 120\text{km/h}$

#### CORRECCIÓN DE VELOCIDAD SEGÚN TIPO DE TERRENO Y ALTURA DEL EDIFICIO

Altura del edificio  $z = 15\text{m}$

Altura gradiente  $ZG = 275\text{m}$

$z < ZG$   $15\text{m} < 275\text{m}$

$$VD = k \times 1,20 (z/10)^{0,14}$$

$$VD = 1,0 \times 1,20 (15/10)^{0,14}$$

$VD = 127 \text{ km/h}$  (velocidad corregida)

$CD = 0,75$  (barlovento) +  $0,68$  (sotavento)

$CD = 1,43$  Coeficiente según forma de edificación

#### CARGA POR VIENTO

$$P = 0,0055 (CD) (VD)^2$$

$$P = 0,0055 (1,75) (127)^2$$

$$P = 155,24 \text{ kg/m}^2$$

Peso propio de multypanel  $16\text{kg/m}^2$

Carga por viento  $Wv = 155,24 \text{ kg/m}^2$

Carga viva según RCDF  $Wv = 40\text{kg/m}^2$

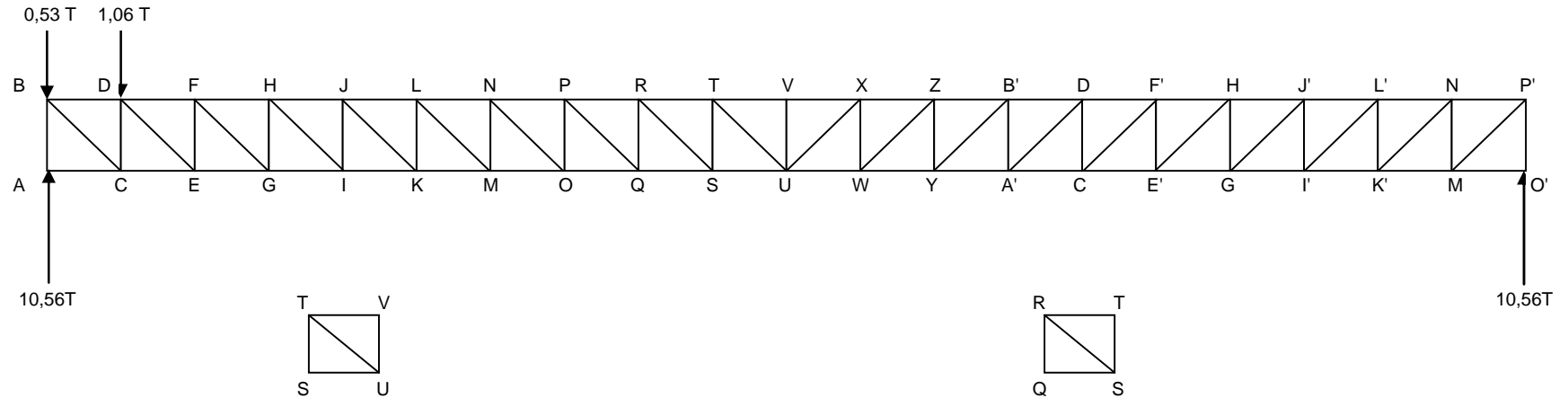
Carga total  $W \text{ total} = 211,24 \text{ kg/m}^2$

ESPESOR DEL PANEL	DEFLEXION MÁXIMA PERMITIDA	DISTANCIA ENTRE APOYOS (MTS.)												
		CALIBRE No. 26						CALIBRE No. 28						
		2,00	3,00	4,00	5,00	6,00	7,00	2,00	3,00	4,00	5,00	6,00	7,00	
1"	L/240	210	150	110	80	60	40	30	20	15	10	8	6	5
	L/120	210	150	110	80	60	40	30	20	15	10	8	6	5
1 1/4"	L/240	347	241	177	130	100	60	40	30	20	15	10	8	6
	L/120	347	241	177	130	100	60	40	30	20	15	10	8	6
1 1/2"	L/240	478	330	242	180	140	90	60	40	30	20	15	10	8
	L/120	478	330	242	180	140	90	60	40	30	20	15	10	8
1 3/4"	L/240	611	420	310	230	180	110	70	50	30	20	15	10	8
	L/120	611	420	310	230	180	110	70	50	30	20	15	10	8
2"	L/240	744	517	384	280	220	130	90	60	40	30	20	15	10
	L/120	744	517	384	280	220	130	90	60	40	30	20	15	10
2 1/4"	L/240	877	600	440	330	260	150	100	70	50	30	20	15	10
	L/120	877	600	440	330	260	150	100	70	50	30	20	15	10
2 1/2"	L/240	1010	700	520	390	310	170	110	80	50	30	20	15	10
	L/120	1010	700	520	390	310	170	110	80	50	30	20	15	10

La designación del calibre de panel, es de acuerdo a criterio según el tipo de apoyo y la distancia entre los mismos; en el caso del proyecto, se tienen apoyos continuos con un claro de 5 mts., por lo tanto se ha designado según la deflexión máxima permitida de L/240 un panel calibre 26/26 de 5" de espesor.



**9.11.4 CÁLCULO DE ARMADURA (Método de seccionamiento)**



$$\begin{aligned} \sum F_y &= -0,53 + 10,56 - 1,06 (9) - TU \cos 45^\circ \\ \sum F_y &= 0,49 - TU \cos 45^\circ \end{aligned}$$

$$TU = \frac{0,49}{0,7071}$$

**TU = 0,69**

$$\begin{aligned} \sum M_{tF} &= (-10,56 \times 9) + (0,53 \times 9) + (1,06 \times 8) + (1,06 \times 7) \\ &+ (1,06 \times 6) + (1,06 \times 5) + (1,06 \times 4) + (1,06 \times 3) \\ &+ (1,06 \times 2) + (1,06 \times 1) + SU (9) \end{aligned}$$

$$\sum M_{tF} = -52,38 \quad SU = \frac{-52,38}{9} (9) \quad \mathbf{SU = 52,38}$$

$$\sum F_x = -TV + 5,82 + 0,69 (0,7071) = 0$$

**TV = 6,30**

$$\sum F_y = -0,53 + 10,56 - 1,06 (8) - TS$$

**TS = 1,55**

$$\begin{aligned} \sum F_y &= -0,53 + 10,56 - 1,06 (8) - RS \cos 45^\circ \\ \sum F_y &= 1,55 - TU \cos 45^\circ \end{aligned}$$

$$RS = \frac{0,49}{0,7071}$$

**RS = 2,19**

$$\begin{aligned} \sum M_{rF} &= (-10,56 \times 8) + (0,53 \times 8) + (1,06 \times 7) + (1,06 \times 6) \\ &+ (1,06 \times 5) + (1,06 \times 4) + (1,06 \times 3) + (1,06 \times 2) \\ &+ (1,06 \times 1) + QS (8) \end{aligned}$$

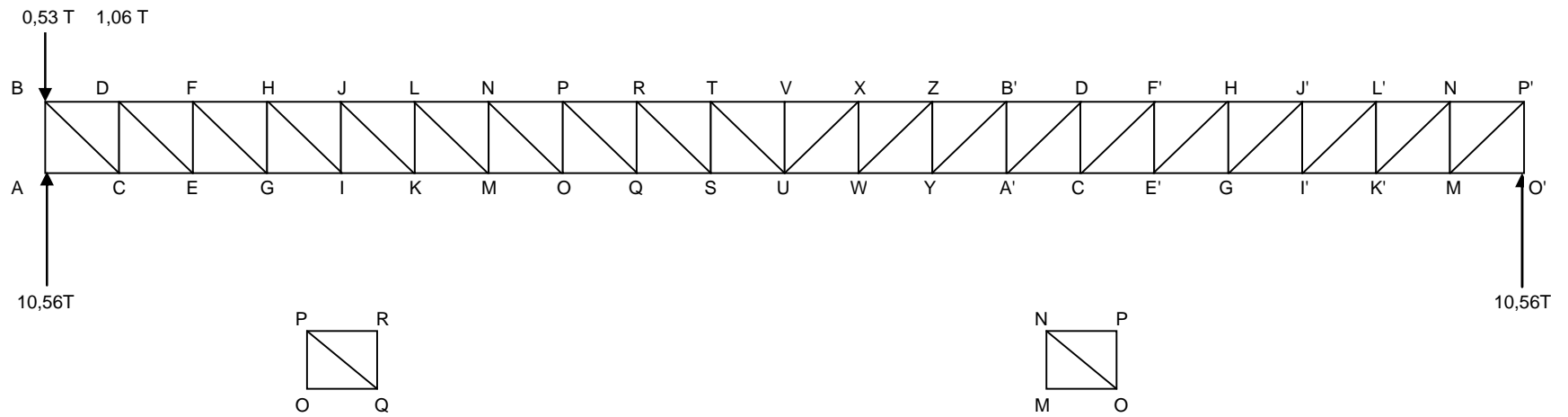
$$\sum M_{rF} = -50,56 \quad QS = \frac{-50,56}{8} (8) \quad \mathbf{QS = 50,56}$$

$$\sum F_x = -RT + 6,32 + 2,19 (0,7071) = 0$$

**RT = 7,80**

$$\sum F_y = -0,53 + 10,56 - 1,06 (7) - RQ$$

**RQ = 2,61**



$$\begin{aligned} \sum F_y &= -0,53 + 10,56 - 1,06 (7) - PQ \cos 45^\circ \\ \sum F_y &= 2,61 - PQ \cos 45^\circ \end{aligned}$$

$$PQ = \frac{2,61}{0,7071}$$

**PQ = 3,69**

$$\begin{aligned} \sum M_p F &= (-10,56 \times 7) + (0,53 \times 7) + (1,06 \times 6) + (1,06 \times 5) \\ &+ (1,06 \times 4) + (1,06 \times 3) + (1,06 \times 2) + (1,06 \times 1) \\ &+ OQ (7) \end{aligned}$$

$$\sum M_p F = -47,95 \quad OQ = \frac{-47,95}{7} (7) \quad \mathbf{OQ = 47,95}$$

$$\sum F_x = -PR + 6,85 + 3,69 (0,7071) = 0$$

**PR = 9,40**

$$\sum F_y = -0,53 + 10,56 - 1,06 (6) - OP$$

**OP = 3,67**

$$\begin{aligned} \sum F_y &= -0,53 + 10,56 - 1,06 (6) - NO \cos 45^\circ \\ \sum F_y &= 3,67 - NO \cos 45^\circ \end{aligned}$$

$$NO = \frac{3,67}{0,7071}$$

**NO = 5,19**

$$\begin{aligned} \sum M_n F &= (-10,56 \times 6) + (0,53 \times 6) + (1,06 \times 5) + (1,06 \times 4) \\ &+ (1,06 \times 3) + (1,06 \times 2) + (1,06 \times 1) + MO (6) \end{aligned}$$

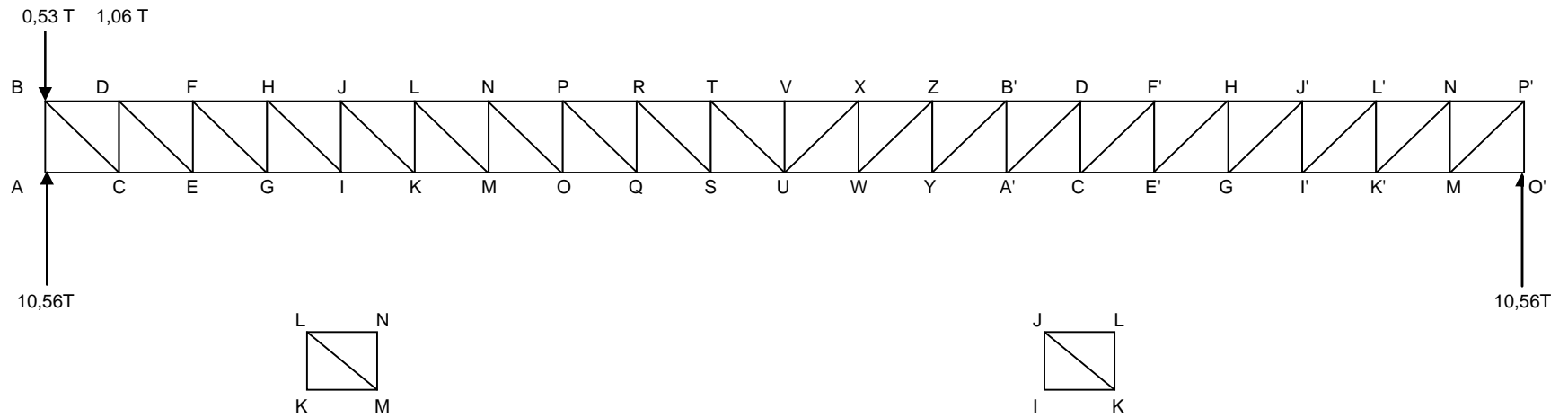
$$\sum M_n F = -43,48 \quad MO = \frac{-43,48}{6} (6) \quad \mathbf{MO = 43,44}$$

$$\sum F_x = -NP + 7,24 + 5,19 (0,7071) = 0$$

**NP = 10,90**

$$\sum F_y = -0,53 + 10,56 - 1,06 (5) - MN$$

**MN = 4,73**



$$\begin{aligned} \sum F_y &= -0,53 + 10,56 - 1,06 (5) - LM \cos 45^\circ \\ \sum F_y &= 4,73 - LM \cos 45^\circ \end{aligned}$$

$$LM = \frac{4,73}{0,7071}$$

**LM = 6,68**

$$\begin{aligned} \sum M_{IF} &= (-10,56 \times 5) + (0,53 \times 5) + (1,06 \times 4) + (1,06 \times 3) \\ &\quad + (1,06 \times 2) + (1,06 \times 1) + KM (5) \end{aligned}$$

$$\sum M_{IF} = -38,75 \quad KM = \frac{-38,75}{5} (5) \quad \mathbf{KM = 38,75}$$

$$\sum F_x = -LN + 7,75 + 6,68 (0,7071) = 0$$

**LN = 12,47**

$$\sum F_y = -0,53 + 10,56 - 1,06 (4) - KL$$

**KL = 5,79**

$$\begin{aligned} \sum F_y &= -0,53 + 10,56 - 1,06 (4) - JK \cos 45^\circ \\ \sum F_y &= 5,79 - JK \cos 45^\circ \end{aligned}$$

$$JK = \frac{5,79}{0,7071}$$

**JK = 8,18**

$$\begin{aligned} \sum M_{jF} &= (-10,56 \times 4) + (0,53 \times 4) + (1,06 \times 3) + (1,06 \times 2) \\ &\quad + (1,06 \times 1) + IK (4) \end{aligned}$$

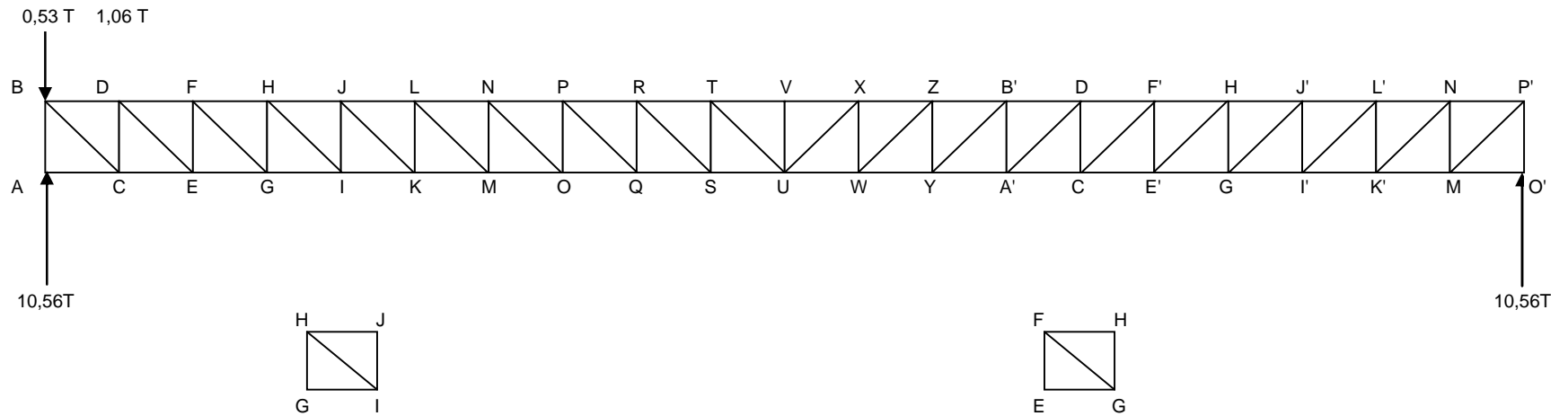
$$\sum M_{jF} = -33,76 \quad IK = \frac{-33,76}{4} (4) \quad \mathbf{IK = 33,76}$$

$$\sum F_x = -JL + 8,44 + 8,18 (0,7071) = 0$$

**JL = 14,22**

$$\sum F_y = -0,53 + 10,56 - 1,06 (3) - IJ$$

**IJ = 6,85**



$$\begin{aligned} \sum F_y &= -0,53 + 10,56 - 1,06 (3) - HI \cos 45^\circ \\ \sum F_y &= 6,85 - HI \cos 45^\circ \end{aligned}$$

$$HI = \frac{6,85}{0,7071}$$

**HI = 9,60**

$$\begin{aligned} \sum F_y &= -0,53 + 10,56 - 1,06 (2) - FG \cos 45^\circ \\ \sum F_y &= 7,91 - FG \cos 45^\circ \end{aligned}$$

$$FG = \frac{7,91}{0,7071}$$

**FG = 11,18**

$$\begin{aligned} \sum M_{hF} &= (-10,56 \times 3) + (0,53 \times 3) + (1,06 \times 2) + (1,06 \times 1) \\ &\quad + GI (3) \end{aligned}$$

$$\sum M_{hF} = -26,91 \quad GI = \frac{-26,91}{3} (3) \quad \mathbf{GI = 26,91}$$

$$\sum M_{fF} = (-10,56 \times 2) + (0,53 \times 2) + (1,06 \times 1) + EG (2)$$

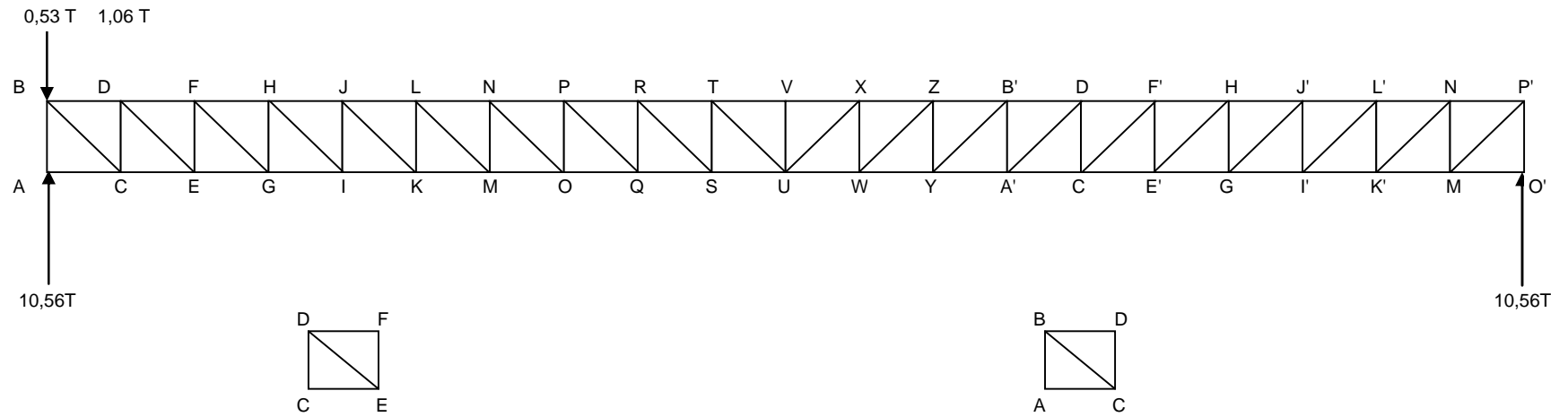
$$\sum M_{fF} = -19,00 \quad EG = \frac{-19,00}{2} (2) \quad \mathbf{EG = 19,00}$$

$$\sum F_x = -HJ + 8,97 + 9,60 (0,7071) = 0 \quad \mathbf{HJ = 15,75}$$

$$\sum F_x = -FH + 9,5 + 11,18 (0,7071) = 0 \quad \mathbf{FH = 17,40}$$

$$\sum F_y = -0,53 + 10,56 - 1,06 (2) - GH \quad \mathbf{GH = 7,11}$$

$$\sum F_y = -0,53 + 10,56 - 1,06 - EF \quad \mathbf{EF = 8,97}$$



$$\begin{aligned} \sum F_y &= -0,53 + 10,56 - 1,06 - DE \cos 45^\circ \\ \sum F_y &= 8,97 - DE \cos 45^\circ \end{aligned}$$

$$DE = \frac{8,97}{0,7071}$$

**DE = 12,68**

$$\begin{aligned} \sum F_y &= -0,53 + 10,56 - BC \cos 45^\circ \\ \sum F_y &= 10,03 - BC \cos 45^\circ \end{aligned}$$

$$BC = \frac{10,03}{0,7071}$$

**BC = 14,18**

$$\sum M_dF = (-10,56 \times 1) + (0,53 \times 1) + CE (1)$$

$$\sum M_bF = (AC \times 1) = 0$$

$$\sum M_dF = 10,03 \quad CE = \frac{10,03}{1} (1) \quad \mathbf{CE = 10,03}$$

$$\sum M_bF = 0 \quad AC = \frac{0}{1} \quad \mathbf{AC = 0}$$

$$\sum F_x = -DF + 10,03 + 12,68 (0,7071) = 0 \quad \mathbf{DF = 18,99}$$

$$\sum F_x = -BD + 14,18 (0,7071) = 0 \quad \mathbf{BD = 10,02}$$

$$\sum F_y = -0,53 + 10,56 - CD \quad \mathbf{CD = 10,03}$$

**AB = 10,56**

## ESFUERZOS MÁS CRÍTICOS EN LA ARMADURA

### ESFUERZOS DE BARRAS EN CUERDA SUPERIOR

BARRA	ESFUERZO (TON)
TV	6,3
RT	7,8
PR	9,4
NP	10,9
LN	12,47
JL	14,22
HJ	15,75
FH	17,4
DF	18,99
BD	10,02

### ESFUERZOS DE BARRAS EN CUERDA INFERIOR

BARRA	ESFUERZO TON
SU	52,38
QS	50,56
OQ	47,95
MO	43,44
KM	38,75
IK	33,76
GI	26,91
EG	19,00
CE	10,03
AC	0

### ESFUERZOS DE BARRAS DIAGONALES

BARRA	ESFUERZO (TON)
TU	0,69
RS	2,19
PQ	3,69
NO	5,19
LM	6,68
JK	8,18
HI	9,6
FG	11,18
DE	12,68
BC	14,18

### ESFUERZOS DE BARRAS VERTICALES

BARRA	ESFUERZO (TON)
TS	1,55
RQ	2,61
OP	3,67
MN	4,73
KL	5,79
IJ	6,85
GH	7,11
EF	8,97
CD	10,03
AB	10,56

Los esfuerzos seleccionados, son los más críticos para cada una de las partes de la armadura, de los cuales se designarán los perfiles para cuerda superior, inferior, diagonales y montenes.

## DESIGNACIÓN DE PERFILES

Cuerda superior 19TON

Área de acero requerida

$$\begin{array}{l}
 W = 19000 \text{ kg} \\
 F_a = 1518 \text{ kg/cm}^2 \\
 F_y = 2530 \text{ kg/cm}^2 \\
 K = 0,65 \\
 l = 100 \text{ cm} \\
 r_y = 1,96
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{l}
 A_{req.} = \frac{19000 \text{ kg}}{1518 \text{ kg/cm}^2} \\
 \\ \\ \\ \\ \\
 A_{req.} = 12,51 \text{ cm}^2
 \end{array}$$

Por lo que:  $12,51 \text{ cm}^2 / 2 = 6,25 \text{ cm}^2$  para cada cuerda

Por lo tanto se propone 2 perfiles LI 64 X 6 con  $7,68 \text{ cm}^2$

$$C_c = \frac{2\pi^2 E}{2530 \text{ kg/cm}^2}$$

$$C_c = \sqrt{\frac{2\pi^2 (2039000 \text{ kg/cm}^2)}{2530 \text{ kg/cm}^2}}$$

$$C_c = 126,1285$$

$$F_s = \frac{5}{3} + \frac{3 \text{ kl/ry}}{8 C_c} - \frac{(\text{kl/ry})^3}{8 C_c^3}$$

$$F_s = \frac{5}{3} + \frac{3 (33,16)}{8 (126,12)} - \frac{(33,16)^3}{8 (126,12)^3}$$

$$F_s = 1,7628$$

$$F_a = \frac{1 - \frac{(\text{kl/ry})^2}{2 (C_c)^2}}{F_s} F_y$$

$$F_a = \frac{1 - \frac{(33,16)^2}{2 (126,12)^2}}{1,76} 2530 \text{ kg/cm}^2$$

$$F_a = 1385,6090 \text{ kg/cm}^2$$

Área de la sección requerida

$$A = \frac{W}{F_a} \quad A = \frac{9500 \text{ Kg}}{1385,60 \text{ kg/cm}^2}$$

$$A = 6,85 \text{ cm}^2 < 7,68 \text{ cm}^2 \quad \text{Pasa el perfil}$$

### DESIGNACIÓN DE PERFILES

Cuerda inferior 53TON

Área de acero requerida

W=	53000 kg	
Fa=	1518 kg/cm <sup>2</sup>	
Fy=	2530 kg/cm <sup>2</sup>	Areq.= $\frac{53000 \text{ kg}}{1518 \text{ kg/cm}^2}$
K=	0,65	
l =	100 cm	
ry=	2,69	Areq.= 34,91 cm <sup>2</sup>

Por lo que: 34,91 cm<sup>2</sup>/ 2 = 17,45 cm<sup>2</sup> para cada cuerda

Por lo tanto se propone 2 perfiles LI 89 X 13 con 20,97cm<sup>2</sup>

$$Cc = \frac{2\pi^2 E}{2530 \text{ kg/cm}^2}$$

$$Cc = \sqrt{\frac{2\pi^2 (2039000 \text{ kg/cm}^2)}{2530 \text{ kg/cm}^2}}$$

$$Cc = 126,1285$$

$$Fs = \frac{5}{3} + \frac{3 \text{ kl/ry}}{8 Cc} - \frac{(\text{kl/ry})^3}{8 Cc^3}$$

$$Fs = \frac{5}{3} + \frac{3 (24,16)}{8 (126,12)} - \frac{(24,16)^3}{8 (126,12)^3}$$

$$Fs = 1,7376$$

$$Fa = \frac{1 - \frac{(\text{kl/ry})^2}{2 (Cc)^2}}{Fs} Fy$$

$$Fa = \frac{1 - \frac{(24,16)^2}{2 (126,12)^2}}{1,73} 2530 \text{ kg/cm}^2$$

$$Fa = 1429,3156 \text{ kg/cm}^2$$

Área de la sección requerida

$$A = \frac{W}{Fa} \quad A = \frac{26500 \text{ Kg}}{1429,31 \text{ kg/cm}^2}$$

$$A = 18,54 \text{ cm}^2 < 20,97 \text{ cm}^2 \text{ Pasa el perfil}$$



## DESIGNACIÓN DE PERFILES

Barras verticales 11TON

Área de acero requerida

$$\begin{aligned}
 W &= 11000 \text{ kg} \\
 F_a &= 1518 \text{ kg/cm}^2 \\
 F_y &= 2530 \text{ kg/cm}^2 \\
 K &= 0,65 \\
 l &= 100 \text{ cm} \\
 r_y &= 2,42
 \end{aligned}
 \quad
 \begin{aligned}
 A_{req.} &= \frac{11000 \text{ kg}}{1518 \text{ kg/cm}^2} \\
 A_{req.} &= 7,2463 \text{ cm}^2
 \end{aligned}$$

Por lo que: 7,24 cm<sup>2</sup> para cada cuerda vertical

Por lo tanto se propone perfil tubo cuadrado OR 64 x 3,6 con 8,26cm<sup>2</sup>

$$C_c = \frac{2\pi^2 E}{2530 \text{ kg/cm}^2}$$

$$C_c = \sqrt{\frac{2\pi^2 (2039000 \text{ kg/cm}^2)}{2530 \text{ kg/cm}^2}}$$

$$C_c = 126,1285$$

$$F_s = \frac{5}{3} + \frac{3 \text{ kl/ry}}{8 C_c} - \frac{(\text{kl/ry})^3}{8 C_c^3}$$

$$F_s = \frac{5}{3} + \frac{3 (26,85)}{8 (126,12)} - \frac{(26,85)^3}{8 (126,12)^3}$$

$$F_s = 1,7463$$

$$F_a = \frac{1 - \frac{(\text{kl/ry})^2}{2 (C_c)^2}}{F_s} F_y$$

$$F_a = \frac{1 - \frac{(26,85)^2}{2 (126,12)^2}}{1,74} 2530 \text{ kg/cm}^2$$

$$F_a = 1415,9457 \text{ kg/cm}^2$$

Área de la sección requerida

$$A = \frac{W}{F_a} \quad A = \frac{11000 \text{ Kg}}{1415,94 \text{ kg/cm}^2}$$

$$A = 7,76 \text{ cm}^2 < 8,26 \text{ cm}^2 \quad \text{Pasa el perfil}$$

## DESIGNACIÓN DE PERFILES

Barras diagonales 14,20TON

Área de acero requerida

$$\begin{aligned}
 W &= 14200 \text{ kg} \\
 F_a &= 1518 \text{ kg/cm}^2 \\
 F_y &= 2530 \text{ kg/cm}^2 \\
 K &= 0,65 \\
 l &= 100 \text{ cm} \\
 r_y &= 2,36
 \end{aligned}
 \qquad
 \begin{aligned}
 A_{req.} &= \frac{14200 \text{ kg}}{1518 \text{ kg/cm}^2} \\
 A_{req.} &= 9,3544 \text{ cm}^2
 \end{aligned}$$

Por lo que: 9,35 cm<sup>2</sup> para cada barra diagonal

Por lo tanto se propone perfil tubo cuadrado OR 64 x 4,8 con 10,58cm<sup>2</sup>

$$C_c = \frac{2\pi^2 E}{2530 \text{ kg/cm}^2}$$

$$C_c = \sqrt{\frac{2\pi^2 (2039000 \text{ kg/cm}^2)}{2530 \text{ kg/cm}^2}}$$

$$C_c = 126,1285$$

$$F_s = \frac{5}{3} + \frac{3 \text{ kl/ry}}{8 C_c} - \frac{(\text{kl/ry})^3}{8 C_c^3}$$

$$F_s = \frac{5}{3} + \frac{3 (38,83)}{8 (126,12)} - \frac{(38,83)^3}{8 (126,12)^3}$$

$$F_s = 1,7784$$

$$F_a = \frac{1 - \frac{(\text{kl/ry})^2}{2 (C_c)^2}}{F_s} F_y$$

$$F_a = \frac{1 - \frac{(38,83)^2}{2 (126,12)^2}}{1,77} 2530 \text{ kg/cm}^2$$

$$F_a = 1355,2009 \text{ kg/cm}^2$$

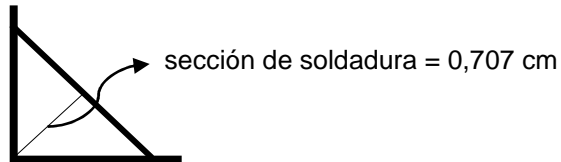
Área de la sección requerida

$$A = \frac{W}{F_a} \qquad A = \frac{14200 \text{ Kg}}{1355,20 \text{ kg/cm}^2}$$

$$A = 10,47 \text{ cm}^2 < 10,58 \text{ cm}^2 \text{ Pasa el perfil}$$

### CÁLCULO DE SOLDADURA

Se ha propuesto un cordón de soldadura de 10 mm, arco eléctrico E 70 18, lo que permitirá la unión homogénea entre las cuerdas y barras de la armadura.



- Fv= 1012 kg/cm<sup>2</sup>
- e= 1 cm
- s= 0,707 cm
- P= carga (más crítica)
- Sc= Sección crítica

$$Sc = e \times s$$

$$Sc = 1 \text{ cm} \times 0,707 \text{ cm}$$

$$Sc = 0,7 \text{ cm}$$

Longitud de soldadura (ejemplo para el esfuerzo más crítico)

$$L = \frac{P}{Sc \times fv}$$

$$L = \frac{52380 \text{ kg}}{0,7 \text{ cm} \times 1012 \text{ kg/cm}^2}$$

$$L = 73,9412 \text{ cm}$$

### TABLA SÍNTESIS DE LONGITUDES DE SOLDADURA

#### CUERDA SUPERIOR

BARRA	ESFUERZO TON	LONGITUD SOLDADURA
TV	6,3	8,89
RT	7,8	11,01
PR	9,4	13,26
NP	10,9	15,38
LN	12,47	17,60
JL	14,22	20,07
HJ	15,75	22,23
FH	17,4	24,56
DF	18,99	26,80
BD	10,02	14,14

#### CUERDA INFERIOR

BARRA	ESFUERZO TON	LONGITUD SOLDADURA
SU	52,38	73,94
QS	50,56	71,37
OQ	47,95	67,68
MO	43,44	61,37
KM	38,75	54,70
IK	33,76	47,65
GI	26,91	37,98
EG	19,00	26,82
CE	10,03	14,15
AC	0	14,15

#### BARRAS DIAGONALES

BARRA	ESFUERZO	LONGITUD
TU	0,69	0,97
RS	2,19	3,09
PQ	3,69	5,20
NO	5,19	7,32
LM	6,68	9,42
JK	8,18	11,54
HI	9,6	13,55
FG	11,18	15,78
DE	12,68	17,89
BC	14,18	20,01

#### BARRAS VERTICALES

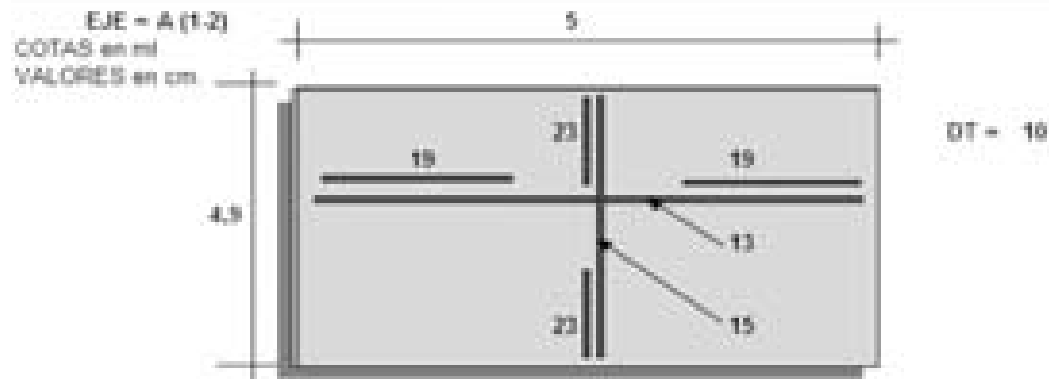
BARRA	ESFUERZO	LONGITUD
TS	1,55	2,18
RQ	2,61	3,68
OP	3,67	5,18
MN	4,73	6,67
KL	5,79	8,17
IJ	6,85	9,66
GH	7,11	10,03
EF	8,97	12,66
CD	10,03	14,15
AB	10,56	14,90

Se han elegido las longitudes de soldadura para los esfuerzos más críticos en las cuerdas y barras.

### 9.11.5 CÁLCULO DE LOSAS DE CONCRETO ARMADO

Losa de cubierta (azotea) Área de cubículos

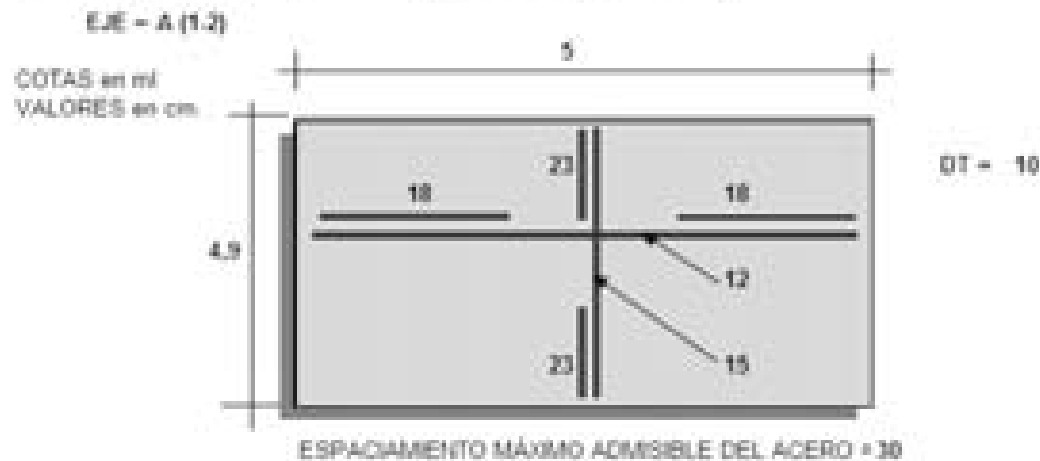
LOSAS PERIMETRALES DE CONCRETO ARMADO							
LOSAS AISLADAS							
CARGAS UNIFORMEMENTE REPARTIDAS EN KG/M2							
MEMORIA DE CÁLCULO							
AUTOR DEL PROGRAMA: ARO. JOSÉ MIGUEL GONZÁLEZ MORÁN.							
RESISTENCIA DEL CONCRETO UTILIZADO KG/CM2			250				
RESISTENCIA DEL ACERO UTILIZADO KG/CM2			2400				
RELACIÓN ENTRE MÓDULOS DE ELASTICIDAD (M)			8,58377673				
RELACIÓN ENTRE EJE NEUTRO Y (D') = (K)			0,28758513				
CARGA MUERTA DE LA LOSA KG/M2 = (C.M.)			569,5				
CARGA VIVA DE LA LOSA KG/M2 = (C.V.)			100				
TABLERO	L	S	Q	m	C+	C-	CL+
	5	4,9	469,5	1	0,05	0,033	0,05
	CL-	V (S)	V (L)	MS+	MS-	ML+	ML-
A (1-2)	0,033	1093,51467	1093,51467	803,73475	530,464935	803,73475	530,464935
	R	D'	DT			DT	J
	14,8736360	7,40695301	9,40695301			10	0,30413629
QUIERE CAMBIAR EL PERALTE EFECTIVO:							
AS (+) S	#VAR	NV	VAR S+ @	AS (-) S	#VAR	NV	VAR S(-) @
4,82995377	3	8,49749884	15,3095376	3,05576949	3	4,28834923	21,51899031
AS (+) L	#VAR	NV	VAR L+ @	AS (-) L	#VAR	NV	VAR L(-) @
5,67840485	3	7,99692165	12,5048118	3,76094707	3	5,27796829	18,9466845
VU (S)	VU (L)	VAD	U (S)	U (L)	UMAX		
1,36689583	1,68233333	4,58530261	7,75591502	7,75591502	53,11902474		
VERDADERO	VERDADERO		VERDADERO	VERDADERO			



ESPACIAMIENTO MÁXIMO ADMISIBLE DEL ACERO = 30

**Losa de entepiso Área de cubículos**

LOSAS PERIMETRALES DE CONCRETO ARMADO								
LOSAS AISLADAS								
CARGAS UNIFORMEMENTE REPARTIDAS EN KG./M2								
MEMORIA DE CÁLCULO								
AUTOR DEL PROGRAMA: ARG. JOSÉ MIGUEL GONZÁLEZ MORÁN.								
RESISTENCIA DEL CONCRETO UTILIZADO KG/CM2				750				
RESISTENCIA DEL ACERO UTILIZADO KG/CM2				2400				
RELACIÓN ENTRE MÓDULOS DE ELASTICIDAD (E)				8,58377673				
RELACIÓN ENTRE EJE NEUTRO Y (D') = (K)				0,28758513				
CARGA MUERTA DE LA LOSA KG/M2 = (C.M)				438				
CARGA VIVA DE LA LOSA KG/M2 = (C.V.)				250				
TABLERO	L	S	Q	m	C+	C-	CL+	
	5	4,9	606	1	0,05	0,033	0,05	
	CL	V (S)	V (L)	MS+	MS	ML+	ML-	
A (1-2)	0,033	11,20,46667	11,20,46667	823,543	543,53838	823,543	543,53838	
	R	D'	DT					
	14,6736302	7,4915961	9,4915961			DT	J	
¿QUIERE CAMBIAR EL PERALTE EFECTIVO							10	0,50413829
AS (-) S	#VAR	NV	VAR S+ @	AS (-) S	#VAR	NV	VAR S(-) @	
4,74406018	3	6,65763137	15,020357	3,13107972	3	4,39403671	22,75811666	
AS (+) L	#VAR	NV	VAR L+ @	AS (+) L	#VAR	NV	VAR L(-) @	
5,8385433	3	8,19690784	12,2048401	3,85363658	3	5,60804518	18,49096979	
VU (S)	VU (L)	VAD	U (S)	U (L)	UMAX			
1,40058333	1,72379487	4,58530261	7,75591592	7,75591592	53,11962474			
VERDADERO	VERDADERO		VERDADERO	VERDADERO				



**9.11.6 CÁLCULO DE TRABES DE CONCRETO ARMADO**  
(Eje 1 A-E) Área de Bodega

**CÁLCULO DE VIGAS CONTINUAS DE CONCRETO ARMADO DE 3 A 7 APOYOS CON O SIN VOLADOS**  
**CARGA UNIFORMEMENTE REPARTIDA**

AUTOR : ARO. JOSÉ MIGUEL GONZÁLEZ MORÁN

**CAPTURA DE INFORMACIÓN**

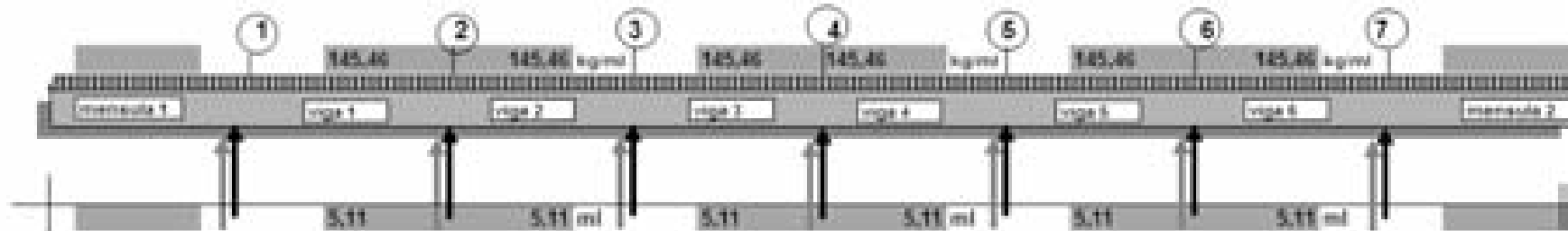
DIRECCIÓN DE LA OBRA:  
NOMBRE DEL CALCULISTA:  
NOMBRE DEL PROPIETARIO:

**CARRETERA FEDERAL CAMINO A COATEPEC**  
**SERGIO E. CASAS ORTIZ**  
**SOCIEDAD COOPERATIVA HARINERA**

UBICACIÓN DEL EJE =  
ANCHO DE LA VIGA CM. =  
RESISTENCIA DEL CONCRETO UTILIZADO (kg/cm<sup>2</sup>)  
RESISTENCIA DEL ACERO UTILIZADO (fy) (kg/cm<sup>2</sup>)

1 A E      Y  
15  
250  
2400

CARGA UNIFORMEMENTE REPARTIDA = KG / ML  
CLARO ENTRE APOYOS = ML



CENTRO DEL CLARO (+) LADO IZQUIERDO (-) LADO DERECHO (-)	MOMENTOS FLEXIONANTES - KG x ML							
	menzula 1	VIGA 1	VIGA 2	VIGA 3	VIGA 4	VIGA 5	VIGA 6	menzula 2
		152	153	153	153	153	152	
		318	317	317	317	317	320	
		320	317	317	317	317	318	

SELECCIÓN DEL MOMENTO FLEXIONANTE MAYOR DEL EJE = 320

LADO IZQUIERDO (A) LADO DERECHO (B)	FUERZAS CORTANTES - KG							
	menzula 1	VIGA 1	VIGA 2	VIGA 3	VIGA 4	VIGA 5	VIGA 6	menzula 2
		369,9	371,7	371,65	371,7	371,65	373,45	
		373,5	371,7	371,65	371,7	371,65	369,95	

	PUNTOS DE INFLEXIÓN (ml.)	
	LADO IZQ.	LADO DER.
VIGA 1	1,87	1,88
VIGA 2	1,87	1,87
VIGA 3	1,87	1,87
VIGA 4	1,87	1,87
VIGA 5	1,87	1,87
VIGA 6	1,88	1,87
VIGA 1	1,82	1,89

MEMORIA DE CÁLCULO DE LA VIGA 1										
F <sub>perforación</sub>		250	h =		0.58377673					
F <sub>perforación</sub>		2400	K =		0.28758513					
EJE	L	Q	QT	QT	B	V(A)	V(B)	M(+)	M(-) A	M(-) B
	5,11	743,3006	940,0156	1683,1362	15	369,9	373,5	15200	31000	32000
	R	J	D'	DT						
1 A-E	14,6736302	0,90413829	12,0575917	16,0575917						
0	QUIERE CAMBIAR EL PERALTE EFECTIVO :				21	cm	DT corregido =		25	cm
ÁREA DE ACERO CENTRO DEL CLARO -		AS +		#VAR	NV	U	UMAX			
		0,33356324		3	0	#DIVIÓ	53,1196247			
ÁREA DE ACERO NEGATIVO LADO "A" -		AS (-) A		#VAR	NV (-) A	U	UMAX			
		0,60029346		4	1	4,87046227	28,6347977			
ÁREA DE ACERO NEGATIVO LADO "B" -		AS (-) B		#VAR	NV (-) B	U	UMAX			
		0,70223641		4	1	4,91786336	28,6347977			
ESTRIBOS LADO "A"		VO (A)	VU (A)	VAO(A)	DFV(A)	DE(A)	# S	E S (A)		
		300,7218	0,75467238	4,58530261	-3,63063073	-849,806242	0,64	28,2044696		
ESTRIBOS LADO "B"		VO (B)	VU (B)	VAO(B)	DFV(B)	DE(B)	# S	E S (B)		
		304,3218	0,96610095	4,58530261	-3,61920165	-836,482508	0,64	28,2935326		

MEMORIA DE CÁLCULO DE LA VIGA 2										
F <sub>perforación</sub>		250	h =		0.58377673					
F <sub>perforación</sub>		2400	K =		0.28758513					
EJE	L	Q	QT	QT	B	V(A)	V(B)	M(+)	M(-) A	M(-) B
	5,11	743,3006	940,0156	1683,1362	15	371,7	371,7	15300	31700	31700
	R	J	D'	DT						
1 A-E	14,6736302	0,90413829	12,0575917	16,0575917						
0	QUIERE CAMBIAR EL PERALTE EFECTIVO :				21	cm	DT corregido =		25	cm
ÁREA DE ACERO CENTRO DEL CLARO -		AS +		#VAR	NV	U	UMAX			
		0,33373774		3	0	#DIVIÓ	53,1196247			
ÁREA DE ACERO NEGATIVO LADO "A" -		AS (-) A		#VAR	NV (-) A	U	UMAX			
		0,60965492		4	1	4,89416282	28,6347977			
ÁREA DE ACERO NEGATIVO LADO "B" -		AS (-) B		#VAR	NV (-) B	U	UMAX			
		0,60965492		4	1	4,89416282	28,6347977			
ESTRIBOS LADO "A"		VO (A)	VU (A)	VAO(A)	DFV(A)	DE(A)	# S	E S (A)		
		302,5218	0,76038667	4,58530261	-3,62491594	-843,104737	0,64	28,2489309		
ESTRIBOS LADO "B"		VO (B)	VU (B)	VAO(B)	DFV(B)	DE(B)	# S	E S (B)		
		302,5218	0,76038667	4,58530261	-3,62491594	-843,104737	0,64	28,2489309		

MEMORIA DE CÁLCULO DE LA VIGA 3										
F <sub>cm</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )	250		n =	8.58377673						
F <sub>cm</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )	2400		K =	0.28758613						
EJE	L	Q	QT	QT	B	V(A)	V(B)	M(+)	M(-) A	M(-) B
	5,11	743,3006	940,0356	1483,3362	15	371,65	371,65	15300	31700	31700
	R	J	D'	DT						
1 A-E	14,6736302	0,90413829	12,0575917	16,0575917						
Ø	QUIERE CAMBIAR EL PERALTE EFECTIVO :				21	cm	DT corregida =		25	cm
	ÁREA DE ACERO CENTRO DEL CLARO =					AS +	#VAR	NV	U	UMAX
						0,33575774	3	0	#DIV/0!	53,1196247
	ÁREA DE ACERO NEGATIVO LADO "A" =					AS (-) A	#VAR	NV (-) A	U	UMAX
						0,69565492	4	1	4,89350447	28,6347977
	ÁREA DE ACERO NEGATIVO LADO "B" =					AS (-) B	#VAR	NV (-) B	U	UMAX
						0,69565492	4	1	4,89350447	28,6347977
ESTRIBOS LADO "A"	VD (A)	VU (A)	VAD(A)	DFV(A)	DE(A)	# S	E S (A)			
	302,4718	0,96022794	4,58530261	-3,62507467	-843,289813	0,64	-28,247694			
ESTRIBOS LADO "B"	VD (B)	VU (B)	VAD(B)	DFV(B)	DE(B)	# S	E S (B)			
	302,4718	0,96022794	4,58530261	-3,62507467	-843,289813	0,64	-28,247694			

MEMORIA DE CÁLCULO DE LA VIGA 4										
F <sub>cm</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )	250		n =	8.58377673						
F <sub>cm</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )	2400		K =	0.28758613						
EJE	L	Q	QT	QT	B	V(A)	V(B)	M(+)	M(-) A	M(-) B
	5,11	743,3006	940,0356	1483,3362	15	371,7	371,7	15300	31700	31700
	R	J	D'	DT						
1 A-E	14,6736302	0,90413829	12,0575917	16,0575917						
Ø	QUIERE CAMBIAR EL PERALTE EFECTIVO :				21	cm	DT corregida =		25	cm
	ÁREA DE ACERO CENTRO DEL CLARO =					AS +	#VAR	NV	U	UMAX
						0,33575774	3	0	#DIV/0!	53,1196247
	ÁREA DE ACERO NEGATIVO LADO "A" =					AS (-) A	#VAR	NV (-) A	U	UMAX
						0,69565492	4	1	4,89416282	28,6347977
	ÁREA DE ACERO NEGATIVO LADO "B" =					AS (-) B	#VAR	NV (-) B	U	UMAX
						0,69565492	4	1	4,89416282	28,6347977
ESTRIBOS LADO "A"	VD (A)	VU (A)	VAD(A)	DFV(A)	DE(A)	# S	E S (A)			
	302,5218	0,96038667	4,58530261	-3,62491594	-843,104737	0,64	-28,2489309			
ESTRIBOS LADO "B"	VD (B)	VU (B)	VAD(B)	DFV(B)	DE(B)	# S	E S (B)			
	302,5218	0,96038667	4,58530261	-3,62491594	-843,104737	0,64	-28,2489309			

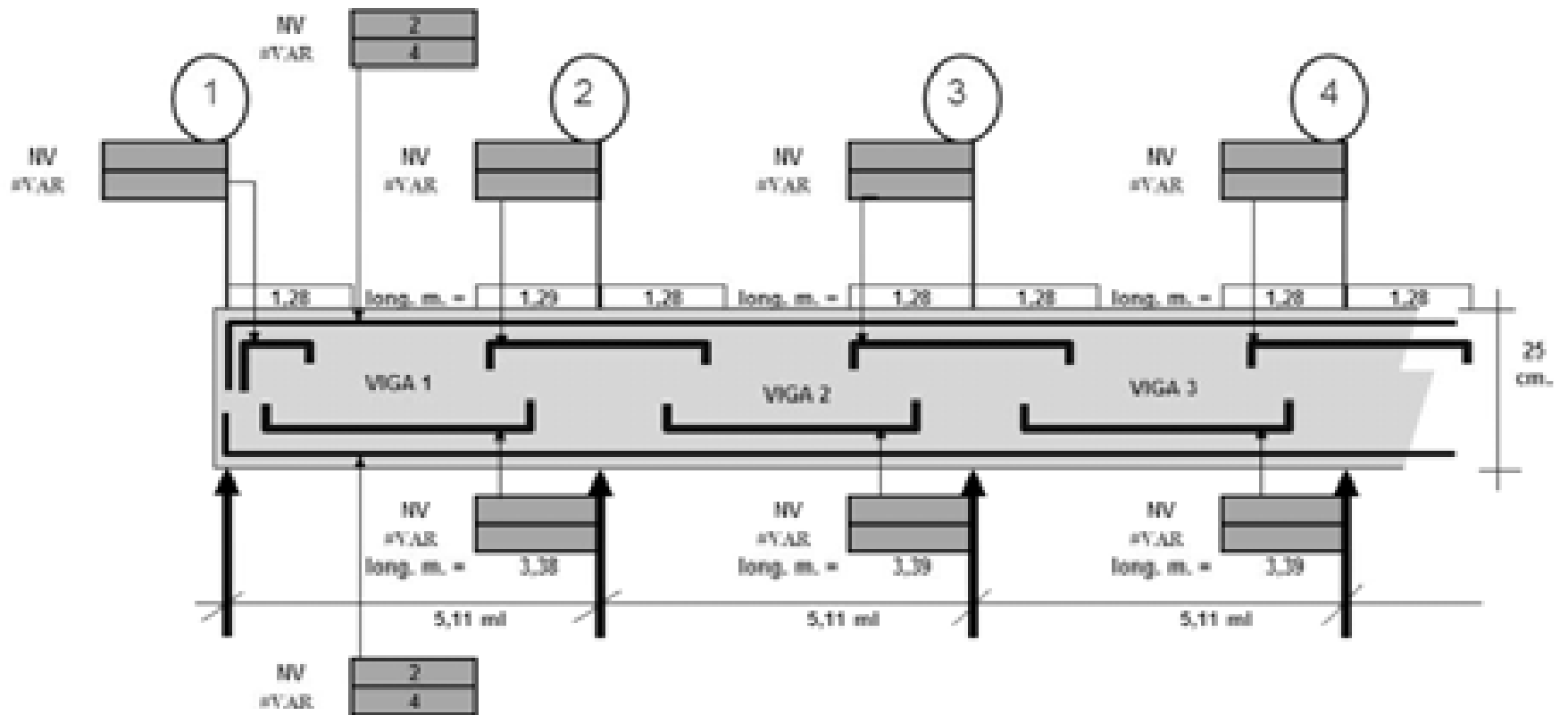


MEMORIA DE CÁLCULO DE LA VIGA 5										
F <sub>c</sub> = fcd/cm <sup>2</sup>		250	N =		8.58377673					
F <sub>s</sub> = fcd/cm <sup>2</sup>		2400	K =		0.28758513					
EJE	L	Q	Q1	Q2	B	V(A)	V(B)	M(+)	M(-) A	M(-) B
	5.11	743.3006	940.8356	1683.3362	15	371.65	371.65	15300	31700	31700
	R	J	Q'	Q''						
1 A.E	14.6736302	0.96413829	12.0575917	16.0575917						
0	QUIERE CAMBIAR EL PERALTE EFECTIVO:				21	cm	DT corregido =		25	cm
ÁREA DE ACERO CENTRO DEL CLARO =						AS +	#VAR	NV	U	UMAX
						0.33575774	3	0	#,DFV(0)	53.1196247
ÁREA DE ACERO NEGATIVO LADO "A" =						AS (-) A	#VAR	NV (-) A	U	UMAX
						0.69565492	4	1	4.89350447	28.6347977
ÁREA DE ACERO NEGATIVO LADO "B" =						AS (-) B	#VAR	NV (-) B	U	UMAX
						0.69565492	4	1	4.89350447	28.6347977
ESTRIBOS LADO "A"		VD (A)	VU (A)	VAD(A)	DFV(A)	DE(A)	# S	ES (A)		
		302.4711	0.96022794	4.58530261	-3.62507467	-843.289813	0.64	28.247694		
ESTRIBOS LADO "B"		VD (B)	VU (B)	VAD(B)	DFV(B)	DE(B)	# S	ES (B)		
		302.4711	0.96022794	4.58530261	-3.62507467	-843.289813	0.64	28.247694		

MEMORIA DE CÁLCULO DE LA VIGA 6										
F <sub>c</sub> = fcd/cm <sup>2</sup>		250	N =		8.58377673					
F <sub>s</sub> = fcd/cm <sup>2</sup>		2400	K =		0.28758513					
EJE	L	Q	Q1	Q2	B	V(A)	V(B)	M(+)	M(-) A	M(-) B
	5.11	743.3006	940.8356	1683.3362	15	373.45	369.85	15200	32000	31900
	R	J	Q'	Q''						
1 A.E	14.6736302	0.96413829	12.0575917	16.0575917						
0	QUIERE CAMBIAR EL PERALTE EFECTIVO:				21	cm	DT corregido =		25	cm
ÁREA DE ACERO CENTRO DEL CLARO =						AS +	#VAR	NV	U	UMAX
						0.33596324	3	0	#,DFV(0)	53.1196247
ÁREA DE ACERO NEGATIVO LADO "A" =						AS (-) A	#VAR	NV (-) A	U	UMAX
						0.70223841	4	1	4.91720501	28.6347977
ÁREA DE ACERO NEGATIVO LADO "B" =						AS (-) B	#VAR	NV (-) B	U	UMAX
						0.68029346	4	1	4.86580792	28.6347977
ESTRIBOS LADO "A"		VD (A)	VU (A)	VAD(A)	DFV(A)	DE(A)	# S	ES (A)		
		304.2711	0.96594272	4.58530261	-3.61936039	-836.665461	0.64	28.2922918		
ESTRIBOS LADO "B"		VD (B)	VU (B)	VAD(B)	DFV(B)	DE(B)	# S	ES (B)		
		309.6711	0.95451365	4.58530261	-3.63078896	-849.99754	0.64	28.2032366		

### INTERPRETACIÓN GRÁFICA DEL CORTE TRANSVERSAL DE LA VIGA SIN MÉNSULA.

EJE 1 A-E 0



VIGA Nº 1				
EJE 1	Espaciamiento de estribos	-28,2044656	Admisible	10,5 cm.
EJE 2	Espaciamiento de estribos	-28,2935326	Admisible	10,5 cm.
VIGA Nº 2				
EJE 2	Espaciamiento de estribos	-28,2489389	Admisible	10,5 cm.
EJE 3	Espaciamiento de estribos	-28,2489389	Admisible	10,5 cm.
VIGA Nº 3				
EJE 3	Espaciamiento de estribos	-28,247654	Admisible	10,5 cm.
EJE 4	Espaciamiento de estribos	-28,247654	Admisible	10,5 cm.

PUNTOS DE INFLEXIÓN (ml.)

	LADO IZQ.	LADO DER.
VIGA 1	1,07	1,08
VIGA 2	1,07	1,07
VIGA 3	1,07	1,07

(Eje 1 A-D) Área de Cubículos

**CÁLCULO DE VIGAS CONTINUAS DE CONCRETO ARMADO DE 3 A 7 APOYOS CON O SIN VOLADOS  
CARGA UNIFORMEMENTE REPARTIDA**

AUTOR : ARO. JOSÉ MIGUEL GONZÁLEZ MORÁN

**CAPTURA DE INFORMACIÓN**

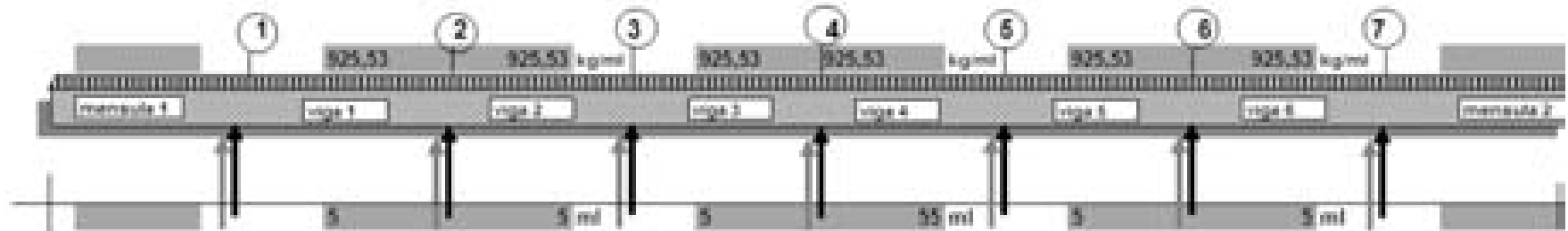
DIRECCIÓN DE LA OBRA:  
NOMBRE DEL CALCULISTA:  
NOMBRE DEL PROPIETARIO:

**CARRETERA FEDERAL CAMINO A COATEPEC  
SERGIO E. CASAS ORTIZ  
SOCIEDAD COOPERATIVA HARINERA**

UBICACIÓN DEL EJE =  
ANCHO DE LA VIGA CM =  
RESISTENCIA DEL CONCRETO UTILIZADO KG/CM<sup>2</sup>  
RESISTENCIA DEL ACERO UTILIZADO (fy) KG/CM<sup>2</sup>

1 A-D Y  
20  
250  
2400

CARGA UNIFORMEMENTE REPARTIDA = KG / ML  
CLARO ENTRE APOYOS = ML



	MOMENTOS FLEXIONANTES = KG x ML							
	MENSULA 1	VIGA 1	VIGA 2	VIGA 3	VIGA 4	VIGA 5	VIGA 6	MENSULA 2
CENTRO DEL CLARO (+)		1414	1648	1178	1178	1649	1414	
LADO IZQUIERDO (-)		788	2109	1900	1942	1865	2349	
LADO DERECHO (-)		2349	1865	1942	1900	2109	788	

SELECCIÓN DEL MOMENTO FLEXIONANTE MAYOR DEL EJE = 2349

	PUNTOS DE INFLEXIÓN (ml)	
	LADO IZQ.	LADO DER.
VIGA 1	0,44	1,12
VIGA 2	1,14	1,06
VIGA 3	1,04	1,06
VIGA 4	1,06	1,04
VIGA 5	1,06	1,14
VIGA 6	1,12	0,44
VIGA 1	0,44	1,12

	FUERZAS CORTANTES = KG							
	MENSULA 1	VIGA 1	VIGA 2	VIGA 3	VIGA 4	VIGA 5	VIGA 6	MENSULA 2
LADO IZQUIERDO (A)		2691,5	2362,6	2305,32	2322,3	2362,62	2626,12	
LADO DERECHO (B)		2626,1	2365	2322,32	2305,3	2362,62	2691,52	

MEMORIA DE CÁLCULO DE LA VIGA 1												
F <sub>cm</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )		250	H =		0.58377673							
F <sub>yk</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )		2400	K =		0.28758513							
EJE	L	Q	QT	QT	B	V(A)	V(B)	M(+)	M(-)A	M(-)B		
	5	4627,65	1200	5827,65	20	2001,5	2626,1	141400	78800	234900		
	R	J	D'	DT								
1 A D	14,6736302	0,96413829	28,2916141	32,2916141								
0	¿QUIERE CAMBIAR EL PERALTE EFECTIVO:				48	cm	DT corregida =		50	cm		
ÁREA DE ACERO CENTRO DEL CLARO =						AS +	#VAR	NV	U	UMAX		
ÁREA DE ACERO NEGATIVO LADO "A" =						AS (-)A	#VAR	NV (-)A	U	UMAX		
ÁREA DE ACERO NEGATIVO LADO "B" =						AS (-)B	#VAR	NV (-)B	U	UMAX		
ESTRIBOS LADO "A"						VD (A)	VU (A)	VAD(A)	DFV(A)	DE(A)	# S	ES (A)
ESTRIBOS LADO "B"						VD (B)	VU (B)	VAD(B)	DFV(B)	DE(B)	# S	ES (B)

MEMORIA DE CÁLCULO DE LA VIGA 2												
F <sub>cm</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )		250	H =		0.58377673							
F <sub>yk</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )		2400	K =		0.28758513							
EJE	L	Q	QT	QT	B	V(A)	V(B)	M(+)	M(-)A	M(-)B		
	5	4627,65	1200	5827,65	20	2362,4	2265	168000	210000	186500		
	R	J	D'	DT								
1 A D	14,6736302	0,96413829	28,2916141	32,2916141								
0	¿QUIERE CAMBIAR EL PERALTE EFECTIVO:				48	cm	DT corregida =		50	cm		
ÁREA DE ACERO CENTRO DEL CLARO =						AS +	#VAR	NV	U	UMAX		
ÁREA DE ACERO NEGATIVO LADO "A" =						AS (-)A	#VAR	NV (-)A	U	UMAX		
ÁREA DE ACERO NEGATIVO LADO "B" =						AS (-)B	#VAR	NV (-)B	U	UMAX		
ESTRIBOS LADO "A"						VD (A)	VU (A)	VAD(A)	DFV(A)	DE(A)	# S	ES (A)
ESTRIBOS LADO "B"						VD (B)	VU (B)	VAD(B)	DFV(B)	DE(B)	# S	ES (B)

MEMORIA DE CÁLCULO DE LA VIGA 3										
F <sub>cd</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )		250	H =		8.58377673					
F <sub>yd</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )		2400	K =		0.28758513					
EJE	L	Q	Q1	Q2	B	V(A)	V(B)	M(+)	M(-) A	M(-) B
	5	4627.65	1200	5827.65	20	2305.32	2322.32	117804	190000	194200
	R	J	D'	DT						
1 A.D	14.6736392	0.30413829	28.2916141	32.2916141						
0	QUIERE CAMBIAR EL PERALTE EFECTIVO :				46	cm	DT corregida =		50	cm
ÁREA DE ACERO CENTRO DEL CLARO =						AS +	#VAR	IV	U	UMAX
						1.18016126	3	2	9.30632293	53.1196247
ÁREA DE ACERO NEGATIVO LADO "A" =						AS (-) A	#VAR	IV (-) A	U	UMAX
						1.90348591	4	2	6.92864863	28.6347977
ÁREA DE ACERO NEGATIVO LADO "B" =						AS (-) B	#VAR	IV (-) B	U	UMAX
						1.94556296	4	2	6.97974219	28.6347977
ESTRIBOS LADO "A"		VD (A)	VU (A)	VAD (A)	DFV (A)	DE (A)	# S	ES (A)		
		1769.1762	1.92301761	4.58530261	-2.662285	-190.423964	0.64	-28.8473989		
ESTRIBOS LADO "B"		VD (B)	VU (B)	VAD (B)	DFV (B)	DE (B)	# S	ES (B)		
		1769.1762	1.94149587	4.58530261	-2.6430674	-185.794346	0.64	-29.046922		

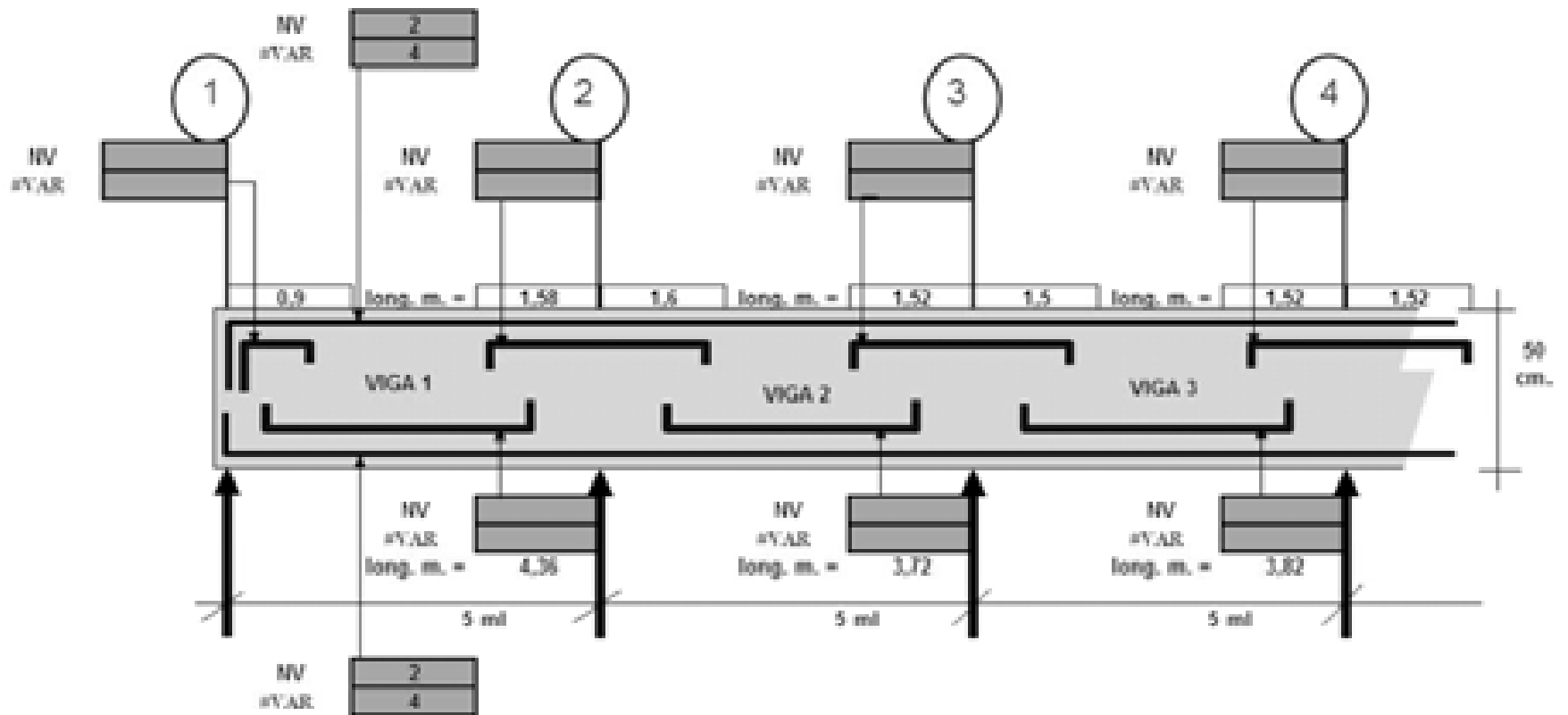
MEMORIA DE CÁLCULO DE LA VIGA 4										
F <sub>cd</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )		250	H =		8.58377673					
F <sub>yd</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )		2400	K =		0.28758513					
EJE	L	Q	Q1	Q2	B	V(A)	V(B)	M(+)	M(-) A	M(-) B
	55	50904.15	145200	196104.15	20	2327.3	2305.3	117800	194200	190000
	R	J	D'	DT						
1 A.D	14.6736392	0.30413829	28.2916141	32.2916141						
0	QUIERE CAMBIAR EL PERALTE EFECTIVO :				46	cm	DT corregida =		50	cm
ÁREA DE ACERO CENTRO DEL CLARO =						AS +	#VAR	IV	U	UMAX
						1.18016126	3	2	9.25811802	53.1196247
ÁREA DE ACERO NEGATIVO LADO "A" =						AS (-) A	#VAR	IV (-) A	U	UMAX
						1.94556296	4	2	6.97968208	28.6347977
ÁREA DE ACERO NEGATIVO LADO "B" =						AS (-) B	#VAR	IV (-) B	U	UMAX
						1.90348591	4	2	6.92858852	28.6347977
ESTRIBOS LADO "A"		VD (A)	VU (A)	VAD (A)	DFV (A)	DE (A)	# S	ES (A)		
		692.1562	0.74147413	4.58530261	-3.84382848	-17925.6329	0.64	-19.9800799		
ESTRIBOS LADO "B"		VD (B)	VU (B)	VAD (B)	DFV (B)	DE (B)	# S	ES (B)		
		665.1562	0.72299587	4.58530261	-3.86230674	-14353.0029	0.64	-19.8844901		

MEMORIA DE CÁLCULO DE LA VIGA 5										
F <sub>CD</sub> /CM2	250	H =	0.50377673							
F <sub>ED</sub> /CM2	2400	K =	0.20758513							
EJE	L	Q	Q1	Q2	B	V(A)	V(B)	M(+)	M(-) A	M(-) B
	5	4627.65	1200	5827.65	20	2265.02	2262.62	104900	186500	210900
	R	J	O'	DT						
1 A.D	14.6736302	0.30413829	28.2916141	32.2916141						
0	QUIERE CAMBIAR EL PERALTE EFECTIVO :				46	cm	DT corregida =		50	cm
ÁREA DE ACERO CENTRO DEL CLARO =						AS +	#VAR	NV	U	UMAX
						1.05052450	3	1	18.9356374	53.1196247
ÁREA DE ACERO NEGATIVO LADO "A" =						AS (-) A	#VAR	NV (-) A	U	UMAX
						1.85842169	4	1	13.6150536	28.6347977
ÁREA DE ACERO NEGATIVO LADO "B" =						AS (-) B	#VAR	NV (-) B	U	UMAX
						2.11286936	4	2	7.10086401	28.6347977
ESTRIBOS LADO "A"		VD (A)	VU (A)	VAD(A)	DFV(A)	DE(A)	# S	ES (A)		
		1728.8762	1.82921326	4.58530261	2.70608935	201.762415	0.64	28.3804377		
ESTRIBOS LADO "B"		VD (B)	VU (B)	VAD(B)	DFV(B)	DE(B)	# S	ES (B)		
		1826.4762	1.98530072	4.58530261	2.60000729	175.163869	0.64	29.5384344		

MEMORIA DE CÁLCULO DE LA VIGA 6										
F <sub>CD</sub> /CM2	250	H =	0.50377673							
F <sub>ED</sub> /CM2	2400	K =	0.20758513							
EJE	L	Q	Q1	Q2	B	V(A)	V(B)	M(+)	M(-) A	M(-) B
	5	4627.65	1200	5827.65	20	2626.12	2001.52	141400	234900	78800
	R	J	O'	DT						
1 A.D	14.6736302	0.30413829	28.2916141	32.2916141						
0	QUIERE CAMBIAR EL PERALTE EFECTIVO :				46	cm	DT corregida =		50	cm
ÁREA DE ACERO CENTRO DEL CLARO =						AS +	#VAR	NV	U	UMAX
						1.41659425	3	2	8.02076865	53.1196247
ÁREA DE ACERO NEGATIVO LADO "A" =						AS (-) A	#VAR	NV (-) A	U	UMAX
						2.25530968	4	2	7.89201433	28.6347977
ÁREA DE ACERO NEGATIVO LADO "B" =						AS (-) B	#VAR	NV (-) B	U	UMAX
						0.78944573	4	1	12.0391153	28.6347977
ESTRIBOS LADO "A"		VD (A)	VU (A)	VAD(A)	DFV(A)	DE(A)	# S	ES (A)		
		2089.9762	2.22111326	4.58530261	2.71250935	115.760475	0.64	33.1951726		
ESTRIBOS LADO "B"		VD (B)	VU (B)	VAD(B)	DFV(B)	DE(B)	# S	ES (B)		
		1465.3762	1.59280072	4.58530261	2.59250229	291.258712	0.64	25.6641389		

### INTERPRETACIÓN GRÁFICA DEL CORTE TRANSVERSAL DE LA VIGA SIN MÉNSULA.

EJE 1 A-D 0



**VIGA Nº 1**

EJE 1	Espaciamiento de estribos	-25,6639535	Admisible	23	cm.
EJE 2	Espaciamiento de estribos	-33,1948517	Admisible	23	cm.

**VIGA Nº 2**

EJE 2	Espaciamiento de estribos	-29,5381874	Admisible	23	cm.
EJE 3	Espaciamiento de estribos	-28,3802097	Admisible	23	cm.

**VIGA Nº 3**

EJE 3	Espaciamiento de estribos	-28,8473999	Admisible	23	cm.
EJE 4	Espaciamiento de estribos	-29,049022	Admisible	23	cm.

**PUNTOS DE INFLEXIÓN (ml.)**

	LADO IZQ.	LADO DER.
VIGA 1	0,44	1,12
VIGA 2	1,14	1,06
VIGA 3	1,04	1,06

(Eje E 1-9) Área de transformación

**CÁLCULO DE VIGAS CONTINUAS DE CONCRETO ARMADO DE 3 A 7 APOYOS CON O SIN VOLADOS**  
**CARGA UNIFORMEMENTE REPARTIDA**

AUTOR : ARQ. JOSÉ MIGUEL GONZÁLEZ MORÁN

**CAPTURA DE INFORMACIÓN**

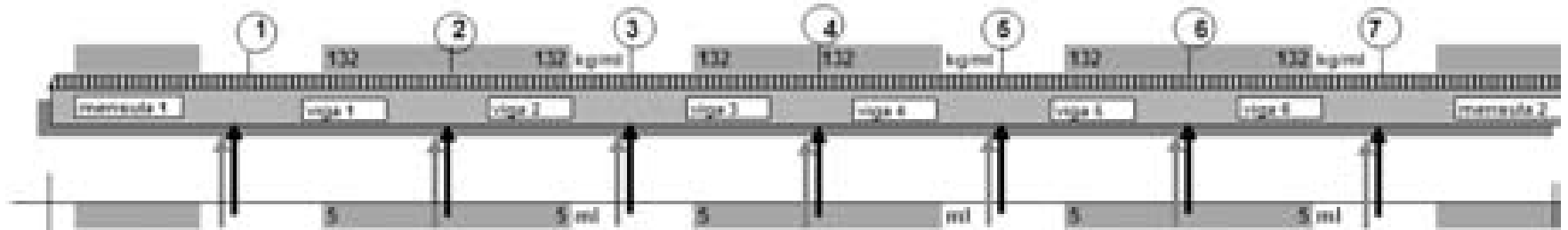
DIRECCIÓN DE LA OBRA:  
 NOMBRE DEL CALCULISTA:  
 NOMBRE DEL PROPIETARIO:

**CARRETERA FEDERAL CAMINO A COATEPEC**  
**SERGIO E. CASAS ORTIZ**  
**SOCIEDAD COOPERATIVA HARINERA**

UBICACIÓN DEL EJE =  
 ANCHO DE LA VIGA CM =  
 RESISTENCIA DEL CONCRETO UTILIZADO KG/CM<sup>2</sup>  
 RESISTENCIA DEL ACERO UTILIZADO (fy) KG/CM<sup>2</sup>

E 1-9 Y  
 15  
 250  
 2400

CARGA UNIFORMEMENTE REPARTIDA = KG / ML  
 CLARO ENTRE APOYOS = ML



	MOMENTOS FLEXIONANTES = KG x ML							
	MENSULA 1	VIGA 1	VIGA 2	VIGA 3	VIGA 4	VIGA 5	VIGA 6	MENSULA 2
CENTRO DEL CLARO (+)		146	146	146	146	146	146	
LADO IZQUIERDO (-)		261	275	275	275	275	261	
LADO DERECHO (-)		262	275	275	275	275	261	

SELECCIÓN DEL MOMENTO FLEXIONANTE MAYOR DEL EJE = 275

	FUERZAS CORTANTES = KG							
	MENSULA 1	VIGA 1	VIGA 2	VIGA 3	VIGA 4	VIGA 5	VIGA 6	MENSULA 2
LADO IZQUIERDO (A)		326	338,1	338	338	329,9	334	
LADO DERECHO (B)		334	329,9	338	338	338,1	326	

	PUNTOS DE INFLEXIÓN (ml)	
	LADO IZQ.	LADO DER.
VIGA 1	1	1,07
VIGA 2	1,06	1,06
VIGA 3	1,06	1,06
VIGA 4	1,06	1,06
VIGA 5	1,06	1,06
VIGA 6	1,07	1
VIGA 1	1	1,07



MEMORIA DE CÁLCULO DE LA VIGA 1										
F <sub>CD</sub> FICD/2		250	H =		8.58377673					
F <sub>ED</sub> FICD/2		2400	K =		0.21758513					
EJE	L	Q	QT	QT	B	V(A)	V(B)	M(+)	M(-) A	M(-) B
	5	660	900	1560	15	326	334	14000	26100	28200
	R	J	D'	DT						
E 1.9	14.6736302	0.36413829	18.6795408	22.6795408						
0	QUIERE CAMBIAR EL PERALTE EFECTIVO:				21	cm	DT corregida =		25	cm
ÁREA DE ACERO CENTRO DEL CLARO =						AS +	#VAR	NV	U	UMAX
						0.32039627	3	0	#DFV(0)	53.1196247
ÁREA DE ACERO NEGATIVO LADO "A" =						AS (-) A	#VAR	NV (-) A	U	UMAX
						0.5727632	3	1	5.72524364	38.1797303
ÁREA DE ACERO NEGATIVO LADO "B" =						AS (-) B	#VAR	NV (-) B	U	UMAX
						0.6185476	3	1	5.86369072	38.1797303
ESTRIBOS LADO "A"		VD (A)	VU (A)	VAD (A)	DFV (A)	DE (A)	# S	ES (A)		
		260.48	0.82002043	4.58530261	-3.75828197	998.812647	0.64	27.2857171		
ESTRIBOS LADO "B"		VD (B)	VU (B)	VAD (B)	DFV (B)	DE (B)	# S	ES (B)		
		268.48	0.85231746	4.58530261	-3.73298515	960.975579	0.64	27.4311298		

MEMORIA DE CÁLCULO DE LA VIGA 2										
F <sub>CD</sub> FICD/2		250	H =		8.58377673					
F <sub>ED</sub> FICD/2		2400	K =		0.21758513					
EJE	L	Q	QT	QT	B	V(A)	V(B)	M(+)	M(-) A	M(-) B
	5	660	900	1560	15	330.1	329.9	14000	27500	27500
	R	J	D'	DT						
E 1.9	14.6736302	0.36413829	18.6795408	22.6795408						
0	QUIERE CAMBIAR EL PERALTE EFECTIVO:				21	cm	DT corregida =		25	cm
ÁREA DE ACERO CENTRO DEL CLARO =						AS +	#VAR	NV	U	UMAX
						0.32478526	3	0	#DFV(0)	53.1196247
ÁREA DE ACERO NEGATIVO LADO "A" =						AS (-) A	#VAR	NV (-) A	U	UMAX
						0.60348613	3	1	5.79522247	38.1797303
ÁREA DE ACERO NEGATIVO LADO "B" =						AS (-) B	#VAR	NV (-) B	U	UMAX
						0.60348613	3	1	5.79171128	38.1797303
ESTRIBOS LADO "A"		VD (A)	VU (A)	VAD (A)	DFV (A)	DE (A)	# S	ES (A)		
		264.58	0.82993651	4.58530261	-3.7453661	979.135322	0.64	27.3404514		
ESTRIBOS LADO "B"		VD (B)	VU (B)	VAD (B)	DFV (B)	DE (B)	# S	ES (B)		
		264.58	0.82930159	4.58530261	-3.74600102	980.081833	0.64	27.3258174		

MEMORIA DE CÁLCULO DE LA VIGA 3										
FERRUCM2	250	H =	0.58377673							
FERRUCM2	2400	K =	0.28758613							
EJE	L	Q	QT	QT	B	V(A)	V(B)	M(+)	M(-) A	M(-) B
	5	660	900	1560	15	330	330	14800	27500	27500
	R	J	D'	DT						
E 1-9	14.6736302	0.90413829	18.6795408	22.6795408						
0	QUIERE CAMBIAR EL PERALTE EFECTIVO :				21	cm	DT corregido =		25	cm
	ÁREA DE ACERO CENTRO DEL CLARO =					AS +	#VAR	NV	U	UMAX
						0.32478526	3	0	#DIV/0!	53.1196247
	ÁREA DE ACERO NEGATIVO LADO "A" =					AS (-) A	#VAR	NV (-) A	U	UMAX
						0.60348613	3	1	5.79346688	38.1797303
	ÁREA DE ACERO NEGATIVO LADO "B" =					AS (-) B	#VAR	NV (-) B	U	UMAX
						0.60348613	3	1	5.79346688	38.1797303
ESTRIBOS LADO "A"	VD (A)	VD (A)	VAD(A)	DFV(A)	DE(A)	# S	E S (A)			
	264.48	0.83961905	4.58538261	-3.74568356	-979.607999	0.64	27.3381342			
ESTRIBOS LADO "B"	VD (B)	VD (B)	VAD(B)	DFV(B)	DE(B)	# S	E S (B)			
	264.48	0.83961905	4.58538261	-3.74568356	-979.607999	0.64	27.3381342			

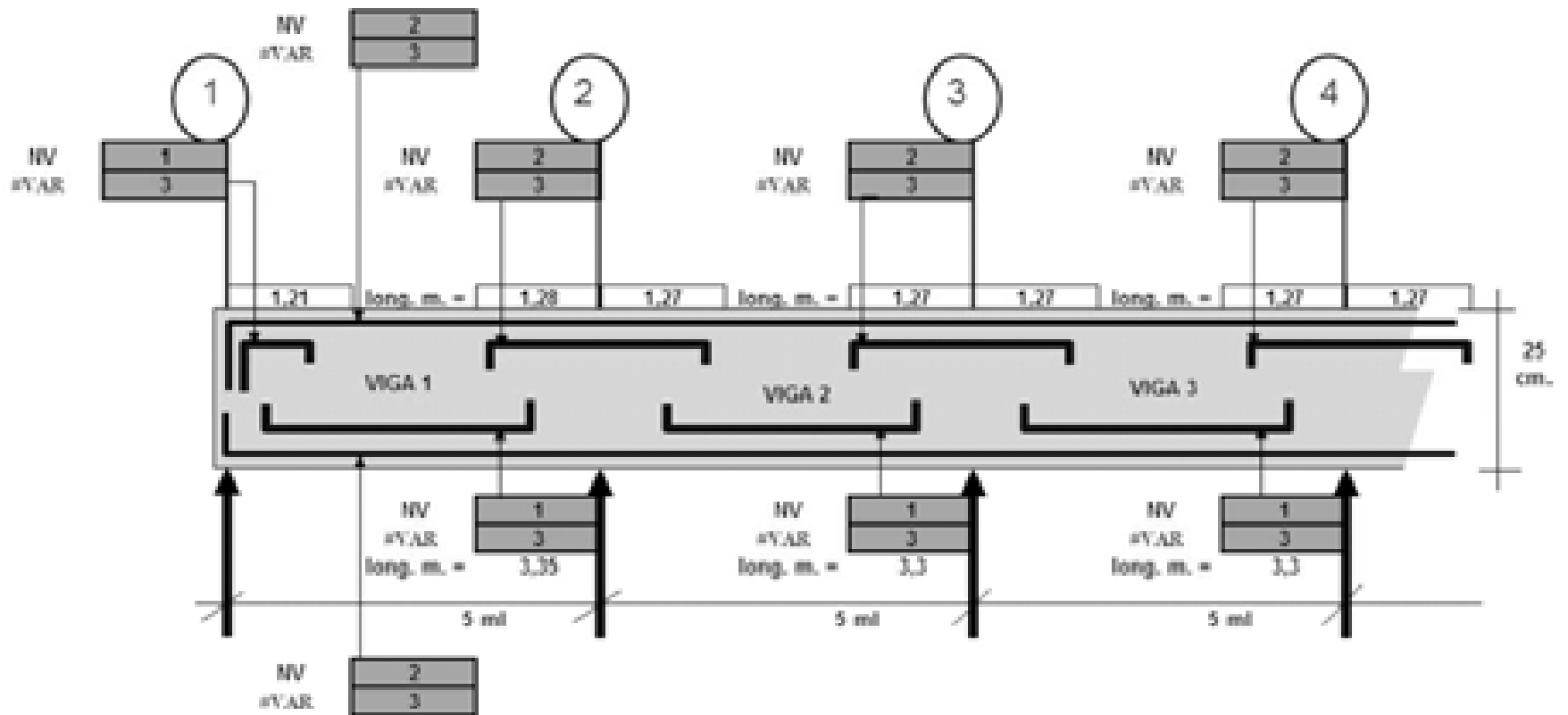
MEMORIA DE CÁLCULO DE LA VIGA 4										
FERRUCM2	250	H =	0.58377673							
FERRUCM2	2400	K =	0.28758613							
EJE	L	Q	QT	QT	B	V(A)	V(B)	M(+)	M(-) A	M(-) B
	0	0	0	0	15	330	330	14800	27500	27500
	R	J	D'	DT						
E 1-9	14.6736302	0.90413829	18.6795408	22.6795408						
0	QUIERE CAMBIAR EL PERALTE EFECTIVO :				21	cm	DT corregido =		25	cm
	ÁREA DE ACERO CENTRO DEL CLARO =					AS +	#VAR	NV	U	UMAX
						0.32478526	3	0	#DIV/0!	53.1196247
	ÁREA DE ACERO NEGATIVO LADO "A" =					AS (-) A	#VAR	NV (-) A	U	UMAX
						0.60348613	3	1	5.79346688	38.1797303
	ÁREA DE ACERO NEGATIVO LADO "B" =					AS (-) B	#VAR	NV (-) B	U	UMAX
						0.60348613	3	1	5.79346688	38.1797303
ESTRIBOS LADO "A"	VD (A)	VD (A)	VAD(A)	DFV(A)	DE(A)	# S	E S (A)			
	#DIV/0!	#DIV/0!	4.58538261	#DIV/0!	#DIV/0!	0.64	#DIV/0!			
ESTRIBOS LADO "B"	VD (B)	VD (B)	VAD(B)	DFV(B)	DE(B)	# S	E S (B)			
	#DIV/0!	#DIV/0!	4.58538261	#DIV/0!	#DIV/0!	0.64	#DIV/0!			

MEMORIA DE CÁLCULO DE LA VIGA 5										
F <sub>cd</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )		250	H =		8.58377673					
F <sub>yd</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )		2400	K =		0.28758513					
EJE	L	Q	Q1	Q2	B	V(A)	V(B)	M(+)	M(-) A	M(-) B
	5	600	900	1560	15	329.9	330.1	14800	27500	27500
	R	J	D'	DT						
E 1.9	14.6736302	0.30413829	18.6795408	22.6795408						
0	QUIERE CAMBIAR EL PERALTE EFECTIVO :				21	cm	DT corregida =		25	cm
ÁREA DE ACERO CENTRO DEL CLARO =						AS +	#VAR	NV	U	UMAX
						0.32478536	3	0	#DFV/D'	53.1196247
ÁREA DE ACERO NEGATIVO LADO "A" =						AS (-) A	#VAR	NV (-) A	U	UMAX
						0.60348513	3	1	5.79171128	38.1797303
ÁREA DE ACERO NEGATIVO LADO "B" =						AS (-) B	#VAR	NV (-) B	U	UMAX
						0.60348513	3	1	5.79522247	38.1797303
ESTRIBOS LADO "A"		VD (A)	VU (A)	VAD (A)	DFV (A)	DE (A)	# S	ES (A)		
		264.38	0.82930159	4.58530261	-3.74600182	-980.081833	0.64	27.3358174		
ESTRIBOS LADO "B"		VD (B)	VU (B)	VAD (B)	DFV (B)	DE (B)	# S	ES (B)		
		264.58	0.82993651	4.58530261	-3.7453681	-979.125322	0.64	27.3404514		

MEMORIA DE CÁLCULO DE LA VIGA 6										
F <sub>cd</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )		250	H =		8.58377673					
F <sub>yd</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )		2400	K =		0.28758513					
EJE	L	Q	Q1	Q2	B	V(A)	V(B)	M(+)	M(-) A	M(-) B
	5	600	900	1560	15	334	326	14600	28200	28100
	R	J	D'	DT						
E 1.9	14.6736302	0.30413829	18.6795408	22.6795408						
0	QUIERE CAMBIAR EL PERALTE EFECTIVO :				21	cm	DT corregida =		25	cm
ÁREA DE ACERO CENTRO DEL CLARO =						AS +	#VAR	NV	U	UMAX
						0.32039637	3	0	#DFV/D'	53.1196247
ÁREA DE ACERO NEGATIVO LADO "A" =						AS (-) A	#VAR	NV (-) A	U	UMAX
						0.6188476	3	1	5.86369072	38.1797303
ÁREA DE ACERO NEGATIVO LADO "B" =						AS (-) B	#VAR	NV (-) B	U	UMAX
						0.5727632	3	1	5.72324364	38.1797303
ESTRIBOS LADO "A"		VD (A)	VU (A)	VAD (A)	DFV (A)	DE (A)	# S	ES (A)		
		268.48	0.829781746	4.58530261	-3.73298515	-960.975579	0.64	27.4311298		
ESTRIBOS LADO "B"		VD (B)	VU (B)	VAD (B)	DFV (B)	DE (B)	# S	ES (B)		
		268.48	0.82992063	4.58530261	-3.75838197	-968.812667	0.64	27.2482671		

### INTERPRETACIÓN GRÁFICA DEL CORTE TRANSVERSAL DE LA VIGA SIN MÉNSULA.

EJE E 1-9 0



**VIGA Nº 1**

EJE 1	Espaciamiento de estribos	-27,2457671	Admisible	10,5	cm.
EJE 2	Espaciamiento de estribos	-27,4311298	Admisible	10,5	cm.

**VIGA Nº 2**

EJE 2	Espaciamiento de estribos	-27,3404514	Admisible	10,5	cm.
EJE 3	Espaciamiento de estribos	-27,3358174	Admisible	10,5	cm.

**VIGA Nº 3**

EJE 3	Espaciamiento de estribos	-27,3381342	Admisible	10,5	cm.
EJE 4	Espaciamiento de estribos	-27,3381342	Admisible	10,5	cm.

**PUNTOS DE INFLEXIÓN (ml.)**

	LADO IZQ.	LADO DER.
VIGA 1	1	1,07
VIGA 2	1,06	1,06
VIGA 3	1,06	1,06

### 9.11.7 CÁLCULO DE COLUMNAS DE CONCRETO ARMADO

Columna 1-E Área de Bodega

COLUMNAS DE CONCRETO ARMADO EMPOTRADAS EN LOS ESTREMOS			
RECTANGULARES REFORZADAS CON ESTRIBOS			
CARGA CONCENTRADA EN TONELADAS.			
MEMORIA DE CÁLCULO			
AUTOR DEL PROGRAMA: ABOG. JOSÉ MIGUEL GONZÁLEZ MORÁN.			
EJE 1-E	45 cm		
RESISTENCIA DEL CONCRETO (F'c) KG/CM2	250	kg./cm2	
RESISTENCIA DEL ACERO (F <sub>s</sub> ) KG/CM2	2400	kg./cm2	
ALTURA EFECTIVA (L) m.	4.5	m.	
CARGA ACUMULADA SOBRE LA COLUMNA (Q)	4.03	ton.	VERDADERO - CORRECTO
RECUBRIMIENTO LATERAL DE LA COLUMNA	2.5	cm.	
MOMENTO GRAVITACIONAL, LADO CORTO	0.1167	ton.-m.	FALSO - FALLA
MOMENTO GRAVITACIONAL, LADO LARGO	0.1167	ton.-m.	
MOMENTO SÍSMICO, LADO CORTO	0.1167	ton.-m.	
MOMENTO SÍSMICO, LADO LARGO	0.1167	ton.-m.	
DE EL LADO MENOR DE LA COLUMNA CM :	45	cm.	
DE EL LADO MAYOR DE LA COLUMNA CM :	45	cm.	
Minimamente utilizar 4 varillas del número 5			
DE EL NÚMERO DE LA VARILLA A UTILIZAR :	6	#	
DE LA CANTIDAD DE VARILLAS A UTILIZAR :	4	varillas	
DE EL NÚMERO DE VARILLAS EN EL SENTIDO CORTO :	2	varillas	
DE EL NÚMERO DE VARILLAS EN EL SENTIDO LARGO :	2	varillas	

ÁREA DE ACERO / ÁREA DE CONCRETO = 0,00563  
 RELACIÓN DE ACERO LONGITUDINAL MÁXIMO = 0,05  VERDADERO  
 RELACIÓN DE ACERO LONGITUDINAL MÍNIMO = 0,00417  VERDADERO

REVISIÓN DE LA RESISTENCIA POR REDUCCIÓN  $L / r < 60$   
 33,3  VERDADERO

Área de acero (lado corto) $cm^2 =$	5,700598	Brazo del par resistente interno ( J ) =	0,90436045
Área de acero (lado largo) $cm^2 =$	5,700598	Profundidad del eje neutro ( k ) =	0,28691865
Área de acero total $cm^2 =$	11,4012	Coefficiente (R) $kg/cm^2$	14,5956306
Fatiga del concreto a compresión( $f_c$ ) $kg/cm^2 =$	112,5	lado menor de la columna - recubrim. =	42,5
Relación de módulos de elasticidad (n)	8,583777	(lado menor de la columna - recubrim.) <sup>2</sup> =	1806,25
Límite elástico del acero ( $f_y$ ) $kg/cm^2 =$	4800	lado mayor de la columna - recubrim. =	42,5
		Constante grande del concreto ( Q ) = $(f_c \times k \times j) / 2 =$	14,5956306

CARGA QUE SOPORTA ( Qa )			
	Q < Qa	VERDADERO	<input checked="" type="checkbox"/>
	GRAVITACIONAL	INCREMENTO	GRAV. + SISMO
CONCRETO $0,28A_g(f_c)$	141,75 ton	1,33	188,5275 ton
ACERO $A_{st} (f_s \cdot 0,28(f_c))$	26,56479 ton	1,5	39,84718142 ton
<b>Qa =</b>	<b>168,3148 ton</b>		<b>228,3746814 ton</b>

MOMENTO RESISTENTE ( SENTIDO CORTO )			
	GRAVITACIONAL	INCREMENTO	GRAV. + SISMO
CONCRETO ( sentido corto ) $M_c = Q_b d^2$	11,86351 ton.m.	1,33	15,77846959 ton.m.
ACERO EN COMPRESIÓN ( sentido corto ) $M_a = A_{st}(2n-1)j(k-d)(5j^2d)k_y(f_c)j(d-5)$	2,293897 ton.m.	1,5	3,440844771 ton.m.
<b>T O T A L E S</b>	<b>14,15741 ton.m.</b>		<b>19,21931436 ton.m.</b>

MOMENTO RESISTENTE (SENTIDO LARGO)			
	GRAVITACIONAL	INCREMENTO	GRAV. + SISMO
CONCRETO ( sentido largo ) $M_c = Q_b d^2$	11,86351 ton-m.	1.33	15,77846959 ton-m.
ACERO EN COMPRESIÓN ( sentido largo ) $M_s = A_s (2n - 1) k_c (j d^2 / k_c) f_c (d - d')$	2,293897 ton-m.	1.33	3,050882364 ton-m.
<b>T O T A L E S</b>	<b>14,15741 ton-m.</b>		<b>18,82935195 ton-m.</b>

MOMENTO RESISTENTE (DEL ACERO A LA TENSIÓN)			
ACERO A LA TENSIÓN ( sentido corto ) $M_s = A_s f_s j^2 d$	10,51701 ton-m.	1.5	15,77551041 ton-m.
ACERO A LA TENSIÓN ( sentido largo ) $M_s = A_s f_s j^2 d'$	10,51701 ton-m.	1.5	15,77551041 ton-m.

**COMPROBACIÓN :**  
 cuando  $((N/N_1)^+ - (M_{corto}/M_{rcorto})^+ - (M_{largo}/M_{rlargo})) \leq 1$  , entonces no falla ✓

**DEL ACERO A LA COMPRESIÓN**

GRAVITACIONAL	0.04043	< 1	VERDADERO ✓
---------------	---------	-----	-------------

GRAVITACIONAL + SISMO	0.00689	< 1	VERDADERO ✓
-----------------------	---------	-----	-------------

**DEL ACERO A LA TENSIÓN**

GRAVITACIONAL	0.00175	< 1	VERDADERO ✓
---------------	---------	-----	-------------

GRAVITACIONAL + SISMO	-0.04724	< 1	VERDADERO ✓
-----------------------	----------	-----	-------------

**REFUERZO TRANSVERSAL**

SEPARACIÓN DE ESTRIBOS :

NO MAYOR QUE :  cm      NO MAYOR QUE :  con estribos # 2  
 NO MAYOR QUE :  cm      NO MAYOR QUE :  con estribos # 3

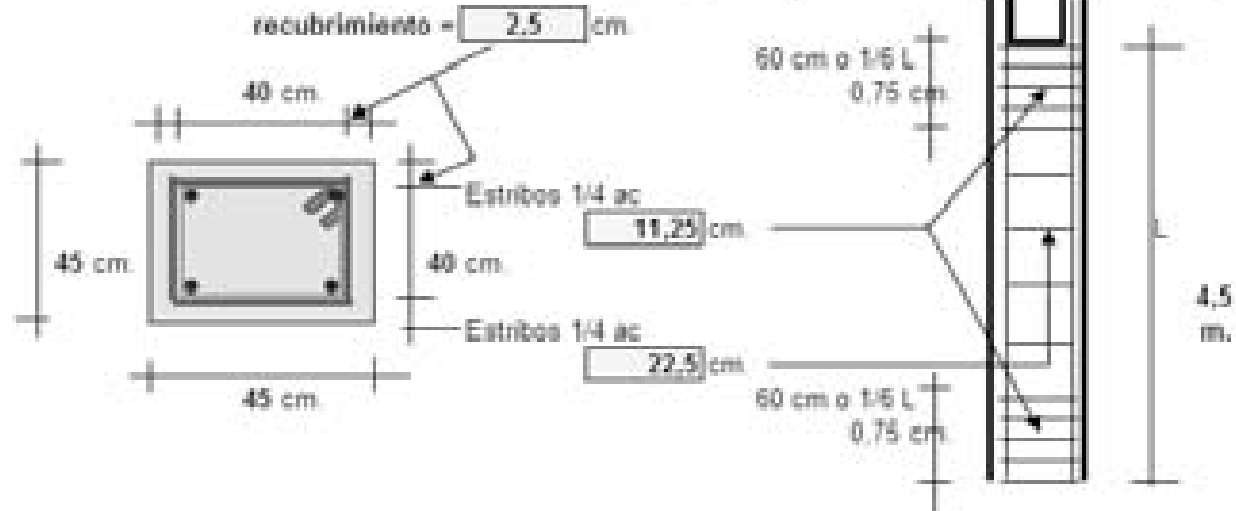
SELECCIONE LA SEPARACIÓN MENOR DE LA ANTERIORES ESPECIFICADAS :

cm.

LA SEPARACIÓN MÁXIMA DE LOS ESTRIBOS EN LA PARTE SUPERIOR DE LA COLUMNA A

60 cm. DE LA UNIÓN DE ESTA CON TRABES O LOSAS SERÁ DE :  cm.

cantidad de varillas para amarrar la columna =   
 número de la varilla utilizada # =





Columna 1-A Área de cubículos

**COLUMNAS DE CONCRETO ARMADO EMPOTRADAS EN LOS ESTREMOS**

*RECTANGULARES REFORZADAS CON ESTRIBOS*

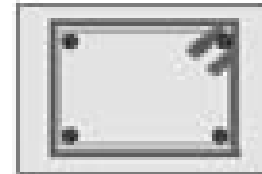
*CARGA CONCENTRADA EN TONELADAS.*

**MEMORIA DE CÁLCULO**

AUTOR DEL PROGRAMA: ABO. JOSÉ MIGUEL GONZÁLEZ MORÁN.

EJE 1-A

45 cm.



RESISTENCIA DEL CONCRETO (F'c) KG/CM<sup>2</sup>  
RESISTENCIA DEL ACERO (F's) KG/CM<sup>2</sup>

350	kg./cm <sup>2</sup>
2400	kg./cm <sup>2</sup>



ALTURA EFECTIVA (L) m.  
CARGA ACUMULADA SOBRE LA COLUMNA (Q)  
RECUBRIMIENTO LATERAL DE LA COLUMNA  
MOMENTO GRAVITACIONAL, LADO CORTO  
MOMENTO GRAVITACIONAL, LADO LARGO  
MOMENTO SÍSMICO, LADO CORTO  
MOMENTO SÍSMICO, LADO LARGO

2	m.
10.44	ton.
2.5	cm.
0.88	ton.-m.
0.88	ton.-m.
0.88	ton.-m.
0.88	ton.-m.

VERDADERO - CORRECTO

FALSO - FALLA

DE EL LADO MENOR DE LA COLUMNA CM :	45	cm.
DE EL LADO MAYOR DE LA COLUMNA CM :	45	cm.

Minimamente utilizar 4 varillas del número 5

DE EL NÚMERO DE LA VARILLA A UTILIZAR :	5	#
DE LA CANTIDAD DE VARILLAS A UTILIZAR :	4	varillas

DE EL NÚMERO DE VARILLAS EN EL SENTIDO CORTO :	2	varillas
DE EL NÚMERO DE VARILLAS EN EL SENTIDO LARGO :	2	varillas

ÁREA DE ACERO / ÁREA DE CONCRETO = 0,00563  
 RELACIÓN DE ACERO LONGITUDINAL MÁXIMO = 0,06 VERDADERO ✓  
 RELACIÓN DE ACERO LONGITUDINAL MÍNIMO = 0,00417 VERDADERO ✓

REVISIÓN DE LA RESISTENCIA POR REDUCCIÓN  $L / r < 60$   
 14,8 VERDADERO ✓

Área de acero (lado corto) $cm^2 =$	5,700598	Brazo del par resistente interno ( J ) =	0,90436045
Área de acero (lado largo) $cm^2 =$	5,700598	Profundidad del eje neutro ( k ) =	0,28691865
Área de acero total $cm^2 =$	11,4012	Coefficiente (R) $kg/cm^2$	14,5956306
Fatiga del concreto a compresión( $f_c$ ) $kg/cm^2 =$	112,5	lado menor de la columna - recubrim. =	42,5
Relación de módulos de elasticidad (n)	8,583777	(lado menor de la columna - recubrim.) <sup>2</sup> =	1806,25
Límite elástico del acero ( $f_y$ ) $kg/cm^2 =$	4800	lado mayor de la columna - recubrim. =	42,5
		Constante grande del concreto ( Q ) = $(f_c \times k \times j)^2 =$	14,5956306

CARGA QUE SOPORTA ( Qa )			
	Q < Qa	VERDADERO	✓
	GRAVITACIONAL	INCREMENTO	GRAV. + SISMO
CONCRETO $0,28A_g(f_c)$	141,75 ton	1,33	188,5275 ton
ACERO $A_m (n \cdot 0,28(f_c))$	26,56479 ton	1,5	39,84718142 ton
<b>Qa =</b>	<b>168,3148 ton</b>		<b>228,3746814 ton</b>
MOMENTO RESISTENTE ( SENTIDO CORTO )			
	GRAVITACIONAL	INCREMENTO	GRAV. + SISMO
CONCRETO ( sentido corto ) $M_c = Q_b d^2$	11,86351 ton-m.	1,33	15,77846959 ton-m.
ACERO EN COMPRESIÓN ( sentido corto ) $M_s = A_s(2n-1)(k-j)(5/d)(k)(f_c)(d-5)$	2,293897 ton-m.	1,5	3,440844771 ton-m.
<b>T O T A L E S</b>	<b>14,15741 ton-m.</b>		<b>19,21931436 ton-m.</b>

MOMENTO RESISTENTE (SENTIDO LARGO)			
	GRAVITACIONAL	sismos	GRAV. + SISMO
CONCRETO ( sentido largo ) $M_c = Q_b d^2$	11,86351 ton-m.	1,33	15,77846959 ton-m.
ACERO EN COMPRESIÓN ( sentido largo ) $M_s = A_s(2n-1)k_c(d/d_c)k_c/f_c(d-d')$	2,293897 ton-m.	1,33	3,050882364 ton-m.
<b>T O T A L E S</b>	14,15741 ton-m.		18,82935195 ton-m.
MOMENTO RESISTENTE (DEL ACERO A LA TENSIÓN)			
ACERO A LA TENSIÓN ( sentido corto ) $M_s = A_s' f_s' j' d$	10,51701 ton-m.	1,5	15,77551041 ton-m.
ACERO A LA TENSIÓN ( sentido largo ) $M_s = A_s' f_s' j' d'$	10,51701 ton-m.	1,5	15,77551041 ton-m.

**COMPROBACIÓN :**  
 cuando  $((N/N_1)^+ - (M_{corto}/M_{rcorto})^+ - (M_{largo}/M_{rlargo})) <= 1$  , entonces no falla ✓

DEL ACERO A LA COMPRESIÓN				
GRAVITACIONAL	0,10634	< 1	VERDADERO	✓
GRAVITACIONAL + SISMO	0,13933	< 1	VERDADERO	✓
DEL ACERO A LA TENSIÓN				
GRAVITACIONAL	-0,10532	< 1	VERDADERO	✓
GRAVITACIONAL + SISMO	-0,26885	< 1	VERDADERO	✓

**REFUERZO TRANVER SAL**

SEPARACIÓN DE ESTRIBOS :

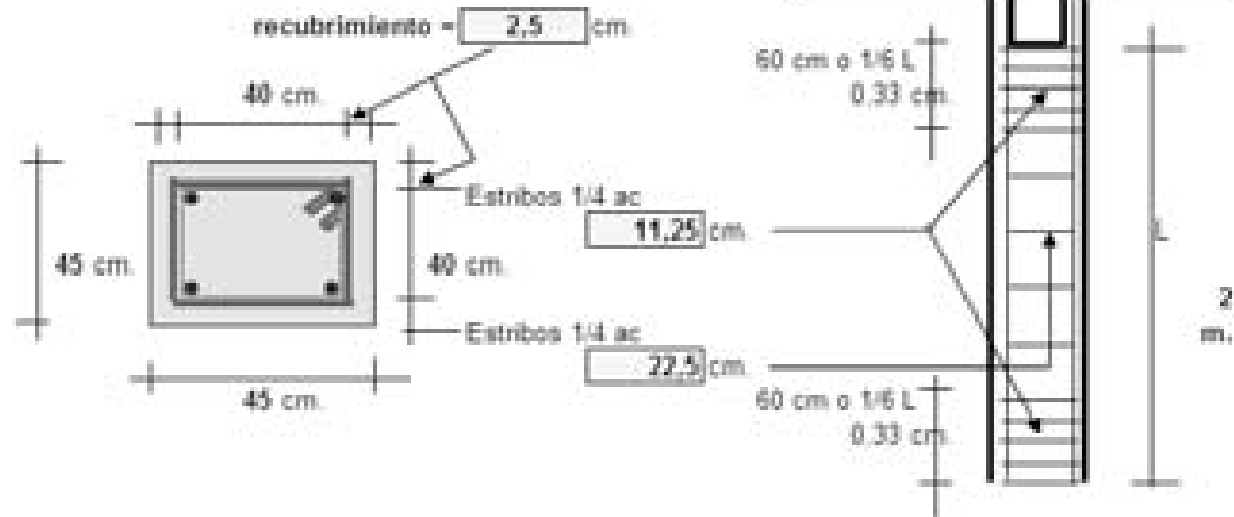
NO MAYOR QUE :  cm      NO MAYOR QUE :  con estribos # 2  
 NO MAYOR QUE :  cm      NO MAYOR QUE :  con estribos # 3

SELECCIONE LA SEPARACIÓN MENOR DE LA ANTERIORES ESPECIFICADAS :

cm.

LA SEPARACIÓN MÁXIMA DE LOS ESTRIBOS EN LA PARTE SUPERIOR DE LA COLUMNA, A 60 cm. DE LA UNIÓN DE ESTA CON TRAVES O LOSAS SERÁ DE :  cm.

cantidad de varillas para armar la columna =   
 número de la varilla utilizada # =



Columna 1-F Área de transformación

**COLUMNAS DE CONCRETO ARMADO EMPOTRADAS EN LOS ESTREMOS**

*RECTANGULARES REFORZADAS CON ESTRIBOS*

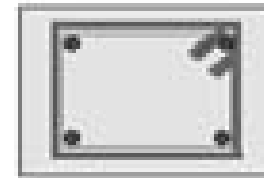
*CARGA CONCENTRADA EN TONELADAS.*

**MEMORIA DE CÁLCULO**

AUTOR DEL PROGRAMA: ABOG. JOSÉ MIGUEL GONZÁLEZ MORÁN.

EJE 1-F

45 cm.



RESISTENCIA DEL CONCRETO (F'c) KG/CM2  
RESISTENCIA DEL ACERO (Fs) KG/CM2

250	kg./cm2
2400	kg./cm2

45  
cm.

ALTURA EFECTIVA (L) m.  
CARGA ACUMULADA SOBRE LA COLUMNA (Q)  
RECUBRIMIENTO LATERAL DE LA COLUMNA  
MOMENTO GRAVITACIONAL, LADO CORTO  
MOMENTO GRAVITACIONAL, LADO LARGO  
MOMENTO SÍSMICO, LADO CORTO  
MOMENTO SÍSMICO, LADO LARGO

4.5	m.
5.88	ton.
7.5	cm.
0.068	ton.-m.
0.068	ton.-m.
0.068	ton.-m.
0.068	ton.-m.

VERDADERO - CORRECTO

FALSO - FALLA

DE EL LADO MENOR DE LA COLUMNA CM :

45 cm.

DE EL LADO MAYOR DE LA COLUMNA CM :

45 cm.

Mínimamente utilizar 4 varillas del número 5

DE EL NÚMERO DE LA VARILLA A UTILIZAR :

6 #

DE LA CANTIDAD DE VARILLAS A UTILIZAR :

4 varillas

DE EL NÚMERO DE VARILLAS EN EL SENTIDO CORTO :

2 varillas

DE EL NÚMERO DE VARILLAS EN EL SENTIDO LARGO :

2 varillas

ÁREA DE ACERO / ÁREA DE CONCRETO = 0,00563  
 RELACIÓN DE ACERO LONGITUDINAL MÁXIMO = 0,06 VERDADERO ✓  
 RELACIÓN DE ACERO LONGITUDINAL MÍNIMO = 0,00417 VERDADERO ✓

REVISIÓN DE LA RESISTENCIA POR REDUCCIÓN  $L / r < 60$   
 33,3 VERDADERO ✓

Área de acero (lado corto) $cm^2 =$	5,700598	Brazo del par resistente interno ( J ) =	0,90436045
Área de acero (lado largo) $cm^2 =$	5,700598	Profundidad del eje neutro ( k ) =	0,28691865
Área de acero total $cm^2 =$	11,4012	Coefficiente (R) $kg/cm^2$	14,5956305
Fatiga del concreto a compresión( $f_c$ ) $kg/cm^2 =$	112,5	lado menor de la columna - recubrim. =	42,5
Relación de módulos de elasticidad (n)	8,583777	(lado menor de la columna - recubrim.) <sup>2</sup> =	1806,25
Límite elástico del acero ( $f_y$ ) $kg/cm^2 =$	4800	lado mayor de la columna - recubrim. =	42,5
		Constante grande del concreto ( Q ) = $(f_c \times k \times j)/2 =$	14,5956305

CARGA QUE SOPORTA ( $Q_a$ )			
	$Q < Q_a$	VERDADERO	✓
	GRAVITACIONAL	INCREMENTO	GRAV. + SISMO
CONCRETO $0,28A_c(f_c)$	141,75 ton	1,33	188,5275 ton
ACERO $A_{st} (f_s - 0,28(f_c))$	26,56479 ton	1,5	39,84718142 ton
$Q_a =$	168,3148 ton		228,3746814 ton
MOMENTO RESISTENTE ( SENTIDO CORTO )			
	GRAVITACIONAL	INCREMENTO	GRAV. + SISMO
CONCRETO ( sentido corto ) $M_c = Q_b d^2$	11,86351 ton-m.	1,33	15,77846959 ton-m.
ACERO EN COMPRESIÓN ( sentido corto ) $M_s = A_s(2n-1)k-(5/d)/k)(f_c)(d-5)$	2,293897 ton-m.	1,5	3,440844771 ton-m.
<b>TOTALES</b>	<b>14,15741 ton-m.</b>		<b>19,21931436 ton-m.</b>

MOMENTO RESISTENTE (SENTIDO LARGO)			
	GRAVITACIONAL	INCREMENTO	GRAV. + SISMO
CONCRETO ( sentido largo ) $M_c = Q_b d^2$	11,86351 ton-m.	1.33	15,77846959 ton-m.
ACERO EN COMPRESIÓN ( sentido largo ) $M_s = A_s (2n-1) k_c (d/d) k_c k_c (d-d)$	2,293897 ton-m.	1.33	3,050882364 ton-m.
<b>T O T A L E S</b>	14,15741 ton-m.		18,82935195 ton-m.

MOMENTO RESISTENTE (DEL ACERO A LA TENSIÓN)			
ACERO A LA TENSIÓN ( sentido corto ) $M_s = A_s f_s j' d$	10,51701 ton-m.	1.5	15,77551041 ton-m.
ACERO A LA TENSIÓN ( sentido largo ) $M_s = A_s f_s j' d$	10,51701 ton-m.	1.5	15,77551041 ton-m.

**COMPROBACIÓN :**  
 cuando  $((N/N1)+ - (M_{corto}/M_{rcorto})+ - (M_{largo}/M_{rlargo})) < 1$  , entonces no falla ✓

DEL ACERO A LA COMPRESIÓN			
GRAVITACIONAL	0.04454	< 1	VERDADERO ✓
GRAVITACIONAL + SISMO	-0.01145	< 1	VERDADERO ✓
DEL ACERO A LA TENSIÓN			
GRAVITACIONAL	0.022	< 1	VERDADERO ✓
GRAVITACIONAL + SISMO	-0.04259	< 1	VERDADERO ✓

**REFUERZO TRANSVERSAL**

SEPARACIÓN DE ESTRIBOS :

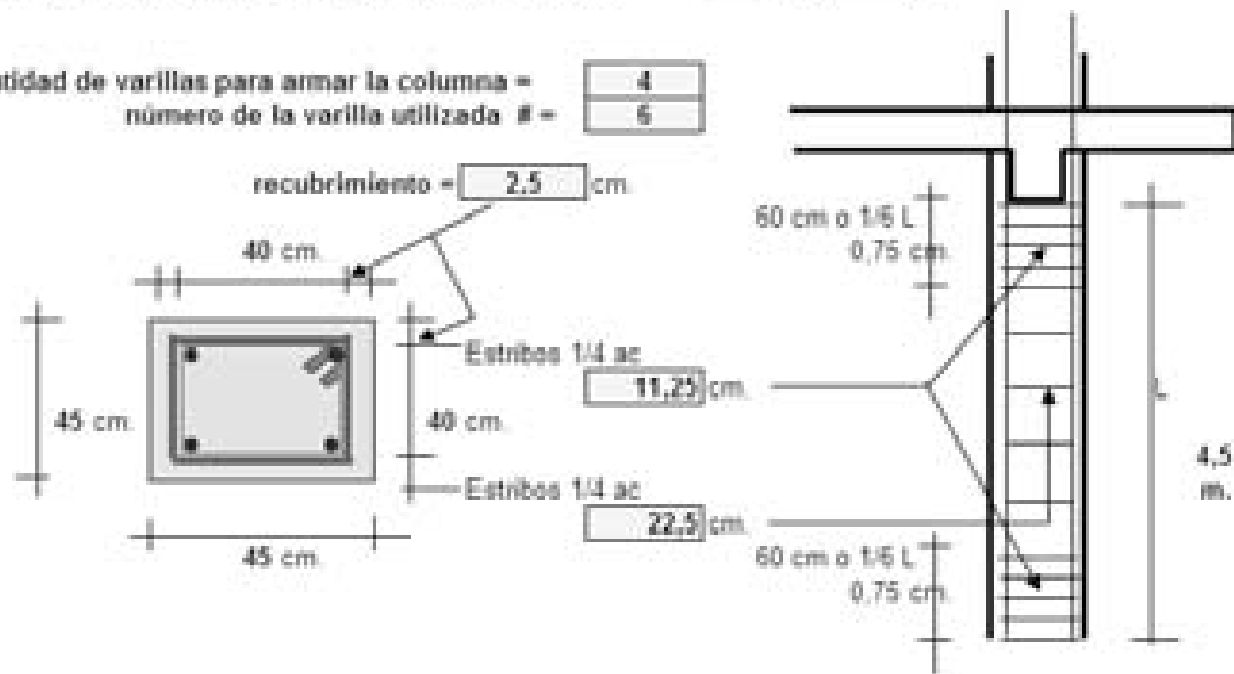
NO MAYOR QUE :  cm      NO MAYOR QUE :  con estribos # 2  
 NO MAYOR QUE :  cm      NO MAYOR QUE :  con estribos # 3

SELECCIONE LA SEPARACIÓN MENOR DE LA ANTERIORES ESPECIFICADAS :

cm.

LA SEPARACIÓN MÁXIMA DE LOS ESTRIBOS EN LA PARTE SUPERIOR DE LA COLUMNA, A 60 cm. DE LA UNIÓN DE ESTA CON TRABES O LOSAS SERÁ DE :  cm.

cantidad de varillas para armar la columna =   
 número de la varilla utilizada # =





### 9.11.8 CÁLCULO DE INSTALACIÓN HIDRÁULICA

**PROYECTO :** Fábrica de harina  
**UBICACIÓN :** Carretera Federal camino a Coatepec s/n San Francisco Acuautla  
**PROPIETARIO :** Sociedad Cooperativa Harinera

**DATOS DE PROYECTO.**

No. de usuarios/día	=	116	(En base al proyecto)
Dotación (Recreación Social)	=	50	lts/asist/día. (En base al reglamento )
Dotación requerida	=	5800	lts/día (No usuarios x Dotación)
		5800	
Consumo medio diario	=	$\frac{5800}{86400}$	= 0,06712963 lts/seg (Dotación req./ segundos de un día)
Consumo máximo diario	=	0,06712963	x 1,2 = 0,080555556 lts/seg
Consumo máximo horario	=	0,080555556	x 1,5 = 0,120833333 lts/seg
donde:			
Coefficiente de variación diaria	=	1,2	
Coefficiente de variación horaria	=	1,5	

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

**DATOS :**

Q = 0,080555556 lts/seg se aprox. a 0.1 lts/seg (Q=Consumo máximo diario)  
 0,080555556 x 60 = 4,833333333 lts/min.  
 V = 1 mts/seg (A partir de Tabla y en función del tipo de tubería)  
 Hf = 1,5 (A partir de Tabla y en función del tipo de tubería)  
 Ø = 13 mm. ( A partir del cálculo del área)

$$A = \frac{Q}{V} = \frac{0,1 \text{ lts/seg}}{1 \text{ mts/seg}} = \frac{0,0001 \text{ m}^3/\text{seg}}{1 \text{ m/seg}} = 0,0001$$

A = 0.0001 M2

si el área del círculo es =  $\frac{\pi d^2}{4}$  =

d2 =  $\frac{3,1416}{4}$  = 0,7854                      d2 = 0,7854

diam. =  $\frac{A}{d^2} = \frac{0,0001 \text{ m}^2}{0,7854} = 0,000127324 \text{ m}^2$

diam = 0,011283778 mt. = 11,28377848 mm

DIÁMETRO COMERCIAL DE LA TOMA = 13 mm.  
1/2" pulg

**TABLA DE EQUIVALENCIAS DE MUEBLES EN UNIDADES MUEBLE**

MUEBLE (segun proy)	No. DE MUEBLES	TIPO DE CONTROL	UM	DIÁMETRO PROPIO	TOTAL U.M.
Lavabo	16	llave	2	19 mm	32
Regadera	8	mezcladora	4	19 mm	32
Llave nariz	8	llave	4	13 mm	32
W.C.	11	fluxómetro	10	32 mm.	110
Fregadero	2	llave	4	13 mm	8
Mingitorio	3	llave	5	19 mm.	15
Rociadora	1	salida	10	25 mm.	10
Total	49				239

DIÁMETRO DEL MEDIDOR = 3/4 " = 19 mm  
(Según tabla para especificar el medidor)

**TABLA DE CÁLCULO DE DIÁMETROS POR TRAMOS**  
(Según el proyecto específico)

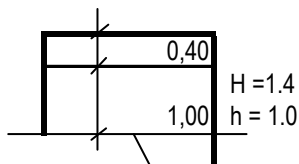
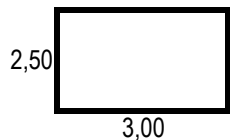
TRAMO	GASTO U.M.	TRAMO ACUM.	U.M ACUM.	TOTAL lts/min "	DIÁMETRO		VELOCIDAD	Hf.
					PULG	MM.		
1	239	t2 a t9	239	4,5	2"	50	2,6	2,7
2	81	t3 a t4	81	2,4	0	38	1,2	1
3	51	t3	51	1,8	0	38	2,5	2,5
4	22	t4	22	0,96	1"	25	0,6	0,3
5	158	t6 a t9	158	3,6	2"	50	2,3	2,3
6	67	t7 a t9	67	2,18	0	38	1,2	1
7	91	t8 a t9	91	2,57	0	38	0,9	0,6
8	79	t9	79	2,34	0	38	2,5	3,5
9	8	t9	8	0,49	1"	25	1,2	1

**CÁLCULO DE CISTERNA Y TINACOS**

**DATOS :**

No. asistentes = 116 (En base al proyecto)      lts.  
 Dotación = 50 lts/asist/día (En base al reglamento)  
 Dotación Total = 5800 lts/día  
 Volumen requerido = 5800 + 17400 = 23200  
 (dotación + 3 días de reserva)  
 según reglamento y género de edificio.

DOS TERCERAS PARTES DEL VOLUMEN REQUERIDO SE ALMACENARÁN EN LA CISTERNA. = 15466,66667 lts = 15,46666667 m3



mts.  
 mt.  
 CAP. = 7,5 mts.3

**CÁLCULO DE SISTEMA HIDRONEUMÁTICO**

S	Total de salidas	49
F	Factor según estadísticas	3,4
G	Gasto máximo estimado	

$$G = S \times F$$

$$G = 49 \times 3,4 \quad G = 167 \text{ plm}$$

P	Presión de trabajo	P = 20 psi
Ct	Carga dinámica total	

$$Ct = C + P$$

$$Ct = 16 \text{ psi} + 20 \text{ psi}$$

$$Ct = 36 \text{ psi}$$

L	Longitud de trayecto	280 m
P	Porcentaje de pérdida	2,5
Pp	Pérdida de presión	

$$Pp = L \times P$$

$$Pp = 280\text{m} \times 2,5 \quad Pp = 7 \text{ mca}$$

Por lo tanto según especificaciones de proveedor se designó el sistema hidroneumático EBI, modelo EBI121P500AU22ON, con un gasto = 520 lpm, Exp = 311%, carga = 60 psi y Exp = 167%

D	Desnivel (altura entre fondo de cisterna a salida mas alta)	4 m
C	Carga dinámica	

$$C = Pp + D$$

$$C = 7 \text{ mca} + 4 \text{ m} \quad C = 11 \text{ mca}$$

Conversión de mca a psi  
(libras de presión)

$$C = 11 \text{ mca} \times 1,4223197$$

$$C = 16 \text{ psi}$$

**MATERIALES.**

Se utilizará tubería de cobre rígido tipo "M" en diámetros de 13, 19, 25, 38 y 50 mm marca Nacobre ó similar.

Todas las conexiones serán de cobre marca Nacobre ó similar.

### 9.11.9 CÁLCULO DE INSTALACIÓN SANITARIA

**PROYECTO :** Fabrica de harina  
**UBICACIÓN :** Carretera Federal camino a Cotaepc s/n San Francisco Acuautila  
**PROPIETARIO :** Sociedad Cooperativa Herinera

**DATOS DE PROYECTO.**

No. de asistentes	=	116	hab.	(En base al proyecto)	
Dotación de aguas servidas	=	50	lts/hab/día	(En base al reglamento)	
Aportación (80% de la dotación)	=	5800	x	80%	= 4640
Coefficiente de previsión	=	1,5			
		4640			
Gasto Medio diario	=	<u>                    </u>	=	0,053703704	lts/seg (Aportación segundos de un día)
		86400			
Gasto mínimo	=	0,053703704	x	0,5	= 0,026851852 lts/seg
M =	$\frac{14}{4 \sqrt{P}}$	+	1	=	$\frac{14}{4 \sqrt{150000}}$ + 1 =
			P=población al millar)		
M =	$\frac{14}{4}$	x	387,2983346	+	1 = 1,009036961
M =	1,009036961				
Gasto máximo instantáneo	=	0,053703704	x	1,009036961	= 0,054189022 lts/seg
Gasto máximo extraordinario	=	0,054189022	x	1,5	= 0,081283533 lts/seg
	superf. x int. lluvia	0	x	150	
Gasto pluvial =	<u>                    </u>	=	<u>                    </u>	=	0 lts/seg
	segundos de una hr.		3600		
Gasto total	=	0,053703704	+	0	= 0,053703704 lts/seg
	gasto medio diario + gasto pluvial				

CÁLCULO DEL RAMAL DE ACOMETIDA A LA RED DE ELIMINACIÓN.

(por tabla)  $Q_t =$  4,4097 lts/seg. En base al reglamento  
 (por tabla)  $\phi =$  100 mm art. 59  
 (por tabla)  $v =$  0,57  
 diámetro = 150 mm.  
 pend. = 2%

TABLA DE CÁLCULO DE GASTO EN U.M.

MUEBLE	No. MUEBLE	CONTROL	U.M.	$\phi$ propio	total U.M.
Lavabo	16	llave	1	38	16
Regadera	8	llave	3	50	24
Lavadero		llave		38	0
W.C.	11	tanque	5	100	55
coladera	12		2	50	24
Fregadero	2	llave	2	38	4
Mingitorio	3	válvula	3	50	9
Rociadora	1	válvula	5		5
				total =	137

**TABLA DE CÁLCULO DE DIÁMETROS POR TRAMOS**  
( En base al proyecto específico)

No. de TRAMO	U.M.	tramo acumulado	U.M. acumuladas	total U.M.	QAN	QP	QT	Diámetro	
					lts/seg	lts/seg	lts/seg	mm	pulg.
AGUAS NEGRAS Y GRISES									
1	137	t1 a t23	137	274	4,93		4,93	100	
2	0		96	96	2,68		2,68	100	
3	0	t4 a t9	96	96	2,68		2,68	100	
4	38		0	38	1,46		1,46	100	
5	0		58	58	1,94		1,94	100	
6	0	t7 a t9	58	58	1,94		1,94	100	
7	56		0	56	1,94		1,94	100	
8	0	t9	2	2	0,15		0,15	50	
9	2		0	2	0,15		0,15	50	
10	0		41	41	1,52		1,52	32	
11	0		41	41	1,52		1,52	100	
12	0		41	41	1,52		1,52	100	
13	0		41	41	1,52		1,52	100	
14	2		0	2	0,15		0,15	100	
15	0		39	39	1,46		1,46	50	
16	2		0	2	0,15		0,15	100	
17	26		4	30	1,26		1,26	50	
18	0		30	30	1,26		1,26	100	
19	0		9	9	0,53		0,53	100	
20	2		0	2	0,15		0,15	50	
21	0		7	7	0,46		0,46	50	
22	0		7	7	0,46		0,46	50	
23	7		0	7	0,46		0,46	50	

**MATERIALES**

Se utilizará tubería de P.V.C. en interiores y bajadas de agua con diámetros de 32, 50 y 100 mm. marca Omega o similar.

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

La tubería en exterior será de concreto con diámetros de 100 y 150 mm. Se colocarán registros ciegos y registros con coladera marca helvex o similar.

### 9.11.10 CÁLCULO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA (SISTEMA TRIFASICO A 4 HILOS)

**PROYECTO :** Fábrica de harina  
**UBICACION :** Carretera Federal camino a Coatepec s/n San Francisco Acuautila  
**PROPIETARIO :** Sociedad Cooperativa Harinera

**TIPO DE ILUMINACIÓN :** La iluminación será directa con lámparas incandescentes  
 (según tipo de luminarias) y de luz fría con lámparas fluorescentes.

**CARGA TOTAL INSTALADA :**

Alumbrado	=	watts	En base a diseño de iluminación
Contactos	=	watts	(Total de luminarias)
Interruptores	=	watts	(Total de fuerza)
<b>TOTAL</b>	=	<u>35.320</u> watts	(Total de interruptores)
			(Carga total)

**SISTEMA :** Se utilizará un sistema trifásico a cuatro hilos (3 fases y neutro)  
 (mayor de 8000 watts)

**TIPO DE CONDUCTORES :** Se utilizarán conductores con aislamiento TW  
 (selección en base a condiciones de trabajo)

**1. CÁLCULO DE ALIMENTADORES GENERALES.**

1.1 cálculo por corriente:

DATOS:

W	=	35.320 watts.	(Carga total)
En	=	127,5 watts.	(Voltaje entre fase y neutro)
Cos O	=	0,85 watts.	(Factor de potencia en centésimas)
F.V.=F.D	=	0,7	(Factor de demanda)
Ef	=	220 volts.	(Voltaje entre fases)



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

$$I = \frac{W}{3 E_n \text{ Cos } O} = \frac{W}{\sqrt{3} E_f \text{ Cos } O}$$

- I = Corriente en amperes por conductor
- E<sub>n</sub> = Tensión o voltaje entre fase y neutro (127.5= 220/3 valor comercial 110 volts.
- E<sub>f</sub> = Tensión o voltaje entre fases
- Cos O = Factor de potencia
- W = Carga Total Instalada

$$I = \frac{128}{\sqrt{3} \times 220 \times 0.85} = \frac{0}{323,894} = 0,00 \text{ amp.}$$

$$I_c = I \times F.V. = I \times F.D. = 0,00 \times 0,7 =$$

I<sub>c</sub> = 0,00 amp.  
 conductores calibre: 3 No. 6  
 (en base a tabla 1)

I<sub>c</sub> = Corriente corregida  
 Con capacidad de 100 amp.

1.2. cálculo por caída de tensión.

donde:

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

S = Sección transversal de conductores en mm<sup>2</sup>

L = Distancia en mts desde la toma al centro de carga.

e% = Caída de tensión en %

$$S = \frac{2 \times 127,5 \times 110,62 \times 0,00}{255} = \frac{0,00}{255} = 0,00000 \text{ mm}^2$$

3 No 0 con sección de 70,43 mm  
1 No 2 con sección de 43,24 mm (neutro)

**CONDUCTORES :**

No.	calibre No	en:	cap. nomi. amp	* f.c.a			calibre No corregido	** f.c.t
				80%	70%	60%		
3	0	fases	245	no			no	no
1	2	neutro	180	no			no	no

\* f.c.a. = factor de corrección por agrupamiento

\*\* f.c.t = factor de corrección por temperatura

**DIÁMETRO DE LA TUBERÍA :**

(según tabla de area en mm<sup>2</sup>)

calibre No	No.cond.	área	subtotal
6	3	49,26	147,78
8	1	29,7	29,7
total =			177,48

diámetro = 51 mm<sup>2</sup>  
(según tabla de poliductos) 2 pulg.

Notas :

\* Tendrá que considerarse la especificación que marque la Compañía de Luz para el caso

\* Se podrá considerar los cuatro conductores con calibre del número 6 incluyendo el neutro.

## 2. CÁLCULO DE CONDUCTORES EN CIRCUITOS DERIVADOS

### 2.1 cálculo por corriente:

DATOS:			
W	=	especificada	
En	=	127,5 watts.	
Cos O	=	0,85 watts.	
F.V.=F.D	=	0,7	

APLICANDO :

$$I = \frac{W}{E_n \cos O} = \frac{W}{108,375} =$$

### 2.2. Cálculo por caída de tensión :

DATOS:			
En	=	127,50 watts.	
Cos O	=	0,85 watts.	
F.V.=F.D	=	0,7	
L	=	especificada	
Ic	=	del cálculo por corriente	
e %	=	2	

APLICANDO :

$$S = \frac{4 L I_c}{E_n e \%} =$$

TABLA DE CÁLCULO POR CORRIENTE EN CIRCUITOS DERIVADOS.

CIRCUITO	W	En Cos O	I	F.V.=F.D.	Ic	CALIB. No.
1	1650	108,375	15,22	0,7	10,66	14
2	1525	108,375	14,07	0,7	9,85	14
3	1352	108,375	12,48	0,7	8,73	14
4	1353	108,375	12,48	0,7	8,74	14
5	1602	108,375	14,78	0,7	10,35	14
6	1176	108,375	10,85	0,7	7,60	14
7	1452	108,375	13,40	0,7	9,38	14
8	1550	108,375	14,30	0,7	10,01	14
9	1453	108,375	13,41	0,7	9,39	14
10	902	108,375	8,32	0,7	5,83	14
11	902	108,375	8,32	0,7	5,83	14
12	1600	108,375	14,76	0,7	10,33	14
13	1600	108,375	14,76	0,7	10,33	14
14	1450	108,375	13,38	0,7	9,37	14
15	1450	108,375	13,38	0,7	9,37	14
16	1326	108,375	12,24	0,7	8,56	14
17	1176	108,375	10,85	0,7	7,60	14
18	1375	108,375	12,69	0,7	8,88	14
19	1250	108,375	11,53	0,7	8,07	14
20	1250	108,375	11,53	0,7	8,07	14
21	1450	108,375	13,38	0,7	9,37	14
22	1250	108,375	11,53	0,7	8,07	14
23	1250	108,375	11,53	0,7	8,07	14
24	1450	108,375	13,38	0,7	9,37	14
25	1225	108,375	11,30	0,7	7,91	14
26	1301	108,375	12,00	0,7	8,40	14

TABLA DE CÁLCULO POR CAIDA DE TENSIÓN EN CIRCUITOS DERIVADOS

CIRCUITO	W	L	lc	En e%	mm <sup>2</sup>	CALIB. No.
1	4	63,35	10,66	255	10,59	8
2	4	83,59	9,85	255	12,92	4
3	4	19,2	8,73	255	2,63	12
4	4	23,73	8,74	255	3,25	12
5	4	31,58	10,35	255	5,13	10
6	4	32,87	7,60	255	3,92	12
7	4	23,73	9,38	255	3,49	12
8	4	22,2	10,01	255	3,49	12
9	4	26,89	9,39	255	3,96	12
10	4	34,66	5,83	255	3,17	12
11	4	10,71	5,83	255	0,98	12
12	4	36,15	10,33	255	5,86	10
13	4	46,38	10,33	255	7,52	8
14	4	25,63	9,37	255	3,77	12
15	4	32,7	9,37	255	4,80	10
16	4	76,12	8,56	255	10,23	8
17	4	75,66	7,60	255	9,01	8
18	4	37,46	8,88	255	5,22	10
19	4	32,63	8,07	255	4,13	12
20	4	45,96	8,07	255	5,82	10
21	4	54,62	9,37	255	8,02	8
22	4	40,6	8,07	255	5,14	10
23	4	44,2	8,07	255	5,60	10
24	4	64,67	9,37	255	9,50	8
25	4	63,76	7,91	255	7,91	8
26	4	113,58	8,40	255	14,97	4

**MATERIALES :**

TUBO POLIDUCTO NARANJA DE PARED DELGADA DE 19 Y 25 mm.  
EN MUROS Y LOSA, MARCA FOVI O SIMILAR.

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

CAJAS DE CONEXIÓN GALVANIZADA OMEGA O SIMILAR

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

APAGADORES Y CONTACTOS QUINZIÑO ó SIMILAR

TABLERO DE DISTRIBUCIÓN CON PASTILLAS DE USO RUDO  
SQUARE ó SIMILAR







INTERRUPTORES DE SEGURIDAD SQUARE, BTICINO ó SIMILAR

### CUADRO DE CARGAS

**FASE A**

planta baja.









\* TABLERO 1

No. CIRCUITO	 25	 250	 25	 51 3x17	 125	 250	0	TOTAL WATTS
1	0	6	6	0	0	0		1650
2	0	3	31	0	0	0		1525
3	15	0	0	2	3	2		1352
4	8	0	0	3	2	3		1353
5	15	0	0	2	3	3		1602
6	20	0	0	1	3	1		1176
7	19	0	0	2	3	2		1452
8	27	0	0	0	5	1		1550
No.LUM	104	9	37	10	19	12	0	11660
TOTAL	2600	2250	925	510	2375	3000	0	11660

**FASE B**

planta alta




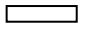




\* TABLERO 2

No. CIRCUITO	 25	 250	 400	 51 3x17	 100	 125	 250	 250	TOTAL WATTS
9	18	0	0	3	1	2	2	0	1453
10	2	0	0	2	0	0	3	0	902
11	2	0	0	2	0	0	3	0	902
12	0	0	4	0	0	0	0	0	1600
13	0	0	4	0	0	0	0	0	1600
14	0	0	3	0	0	0	1	0	1450
15	0	0	3	0	0	0	1	0	1450
16	0	0	0	1	0	1	0	0	1326
17	0	0	0	1	0	1	0	2	1176
No.LUM	22	0	14	54	1	4	10	2	11859
TOTAL	550	0	5600	2754	100	500	2500	500	11859

**FASE C**

comedor popular

\* TABLERO 3

No. CIRCUITO	 25	 250	 25	 51 3x17	 125	 250	 125	 250	TOTAL WATTS
18	0	0	0	0	7	0	0	2	1375
19	0	0	0	0	0	5	0	0	1250
20	0	0	0	0	0	4	0	1	1250
21	8	0	0	0	2	4	0	0	1450
22	0	0	0	0	0	5	0	0	1250
23	0	0	0	0	0	5	0	0	1250
24	8	0	0	0	0	5	0	0	1450
25	0	4	9	0	0	0	0	0	1225
26	0	3	15	1	0	0	1	0	1301
No.LUM	16	7	24	1	9	28	1	3	11801
TOTAL	400	1750	600	51	1125	7000	125	750	11801

**TOTAL =**

**11.801**

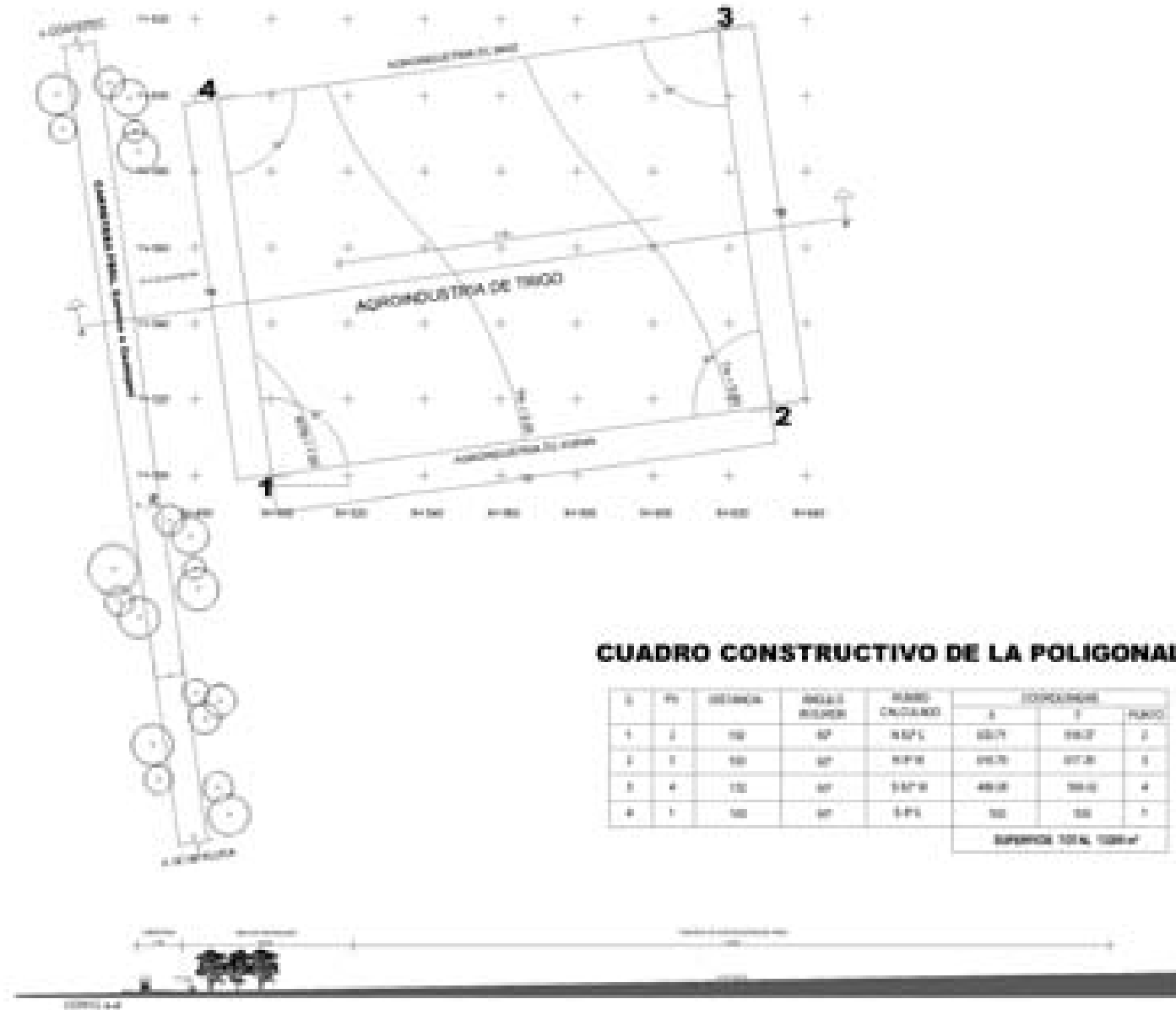
CARGA TOTAL INSTALADA = 35.320 watts.  
 FACTOR DE DEMANDA = 0.7 ó 70 %  
 DEMANDA MÁXIMA APROXIMADA = 11.801 X 0,7  
 = 8260,7 watts

CARGA INSTALADA	FASE A	FASE B	FASE C	TOTAL
ALUMBRADO Y CONTACTOS	11660	11859	11801	
SUBTOTAL	11660	11859	11801	
			<b>TOTAL</b>	<b>35320</b>



## 9.12 PLANOS EJECUTIVOS

Levantamiento topográfico	TOP-01
Trazo y nivelación	TN-01
Cubiertas de conjunto	ARQ-01
Arquitectónico de conjunto	ARQ-02
Cortes y fachadas de conjunto	ARQ-03
Arquitectónicos de nave de transformación	ARQ-04
Arquitectónicos de nave de transformación	ARQ-05
Arquitectónicos de nave de transformación	ARQ-06
Arquitectónicos de nave de transformación	ARQ-07
Arquitectónicos de nave de transformación	ARQ-08
Arquitectónico de administración	ARQ-09
Arquitectónico de servicios	ARQ-10
Cimentación, planta y detalles	CIM-01
Estructural, planta y detalles	EST-01
Estructural, columnas, trabes y detalles	EST-02
Estructural de cubierta	EST-03
Instalación hidráulica, planta	IH-01
Instalación hidráulica, isométrico	IH-02
Instalación sanitaria, planta	IS-01
Instalación sanitaria, isométrico	IS-02
Instalación eléctrica conjunto	IE-01
Instalación eléctrica, nave y servicios	IE-02
Instalación eléctrica, nave y administración	IE-03
Albañilería, detalles	ALB-01
Albañilería, cortes por fachada	ALB-02
Herrería	HE-01
Acabados, planta y fachada	AC-01
Acabados, cortes	AC-02
Cancelería	CA-01
Carpintería	CAR-01
Exteriores, pavimentos y vegetación	EXT-01
Exteriores, mobiliario urbano	EXT-02



**ORIENTACIÓN**

**SIMBOLOGÍA**

- Puntos de observación
- Puntos de control

**LOCALIZACIÓN**

PROYECTO:  
INDUSTRIA DEL TRIGO IXTAPALUCA  
EXTRACCIÓN DE HARINA

CLASIFICACIÓN:  
CALLE DE LOS CARRETEROS IXTAPALUCA

ESCALA GRÁFICA

ESCALA: 1:1000      APLICACIÓN: METROS

FECHA: JUNIO DE 2006      CLASE: TOPOG

TOPOGRÁFICO



**ORIENTACIÓN**

**SIMBOLOGÍA**

- M. MANTENIMIENTO
- M. VENTILACIÓN
- M. CILINDRO ALMACÉN
- M. MANTENIMIENTO DE TRIGO

----- CIMENTACIÓN

----- MURADO

----- MURADO

----- MURADO

----- MURADO

----- MURADO

**LOCALIZACIÓN**

PROYECTO:  
INDUSTRIA DEL TRIGO HARINA  
EXTRACCIÓN DE HARINA

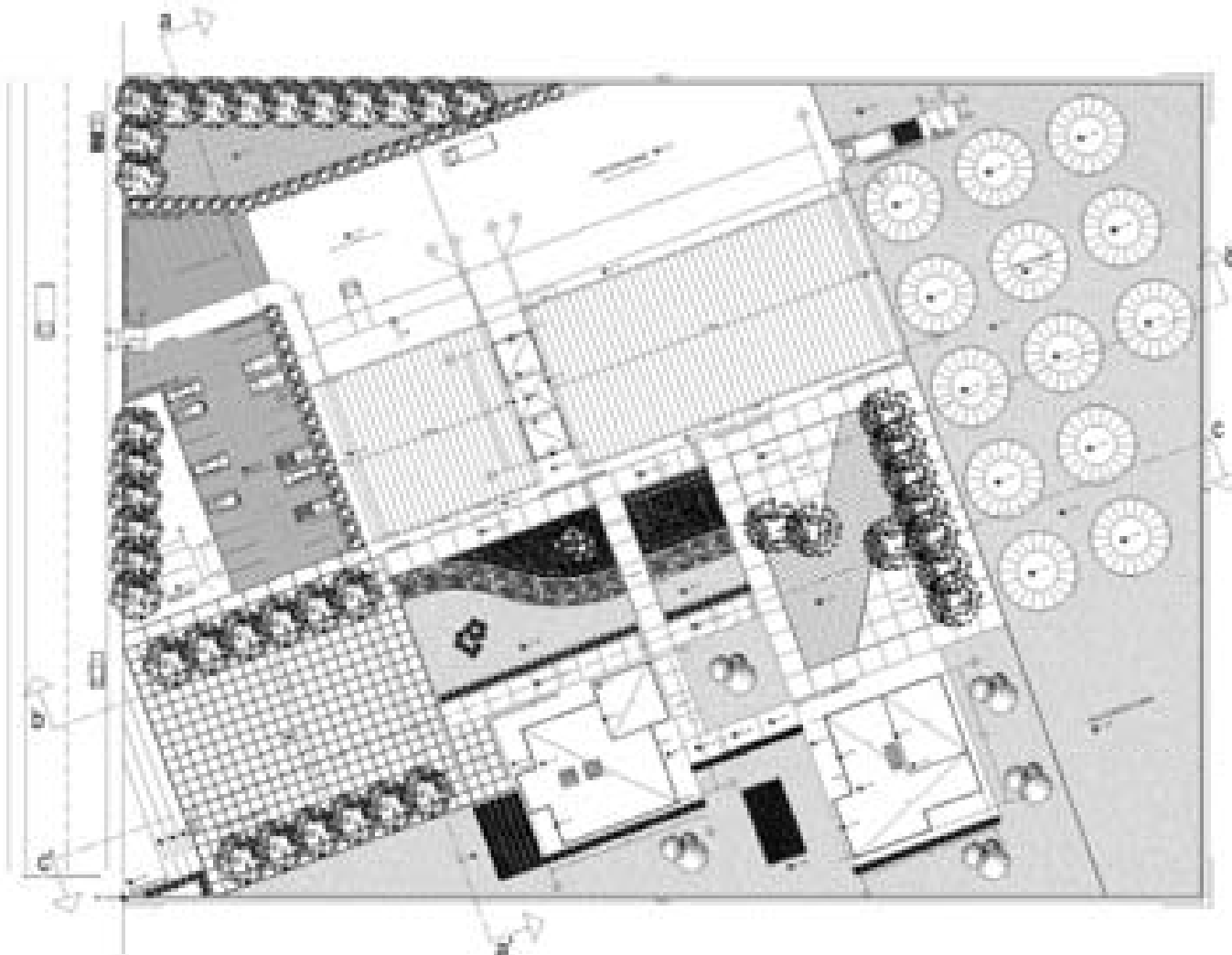
CLIENTE:  
GRUPO COTY CEREALES HARINEROS

ESCALA GRÁFICA

ESCALA: 1/50      ALTURA: 5000

FECHA: 10/02/08      CLAVE: 1000

TRAZO Y NIVELACIÓN



**ORIENTACIÓN**

**SIMBOLOGÍA**

- Silo
- Sala de almacenamiento
- Sala de molienda
- Sala de selección
- Sala de agua
- Sala de aceite
- Sala de harina
- Sala de pan

**LOCALIZACIÓN**

**PROYECTO**  
 INDUSTRIA DEL TRIGO PARA LA  
 EXTRACCIÓN DE HARINA

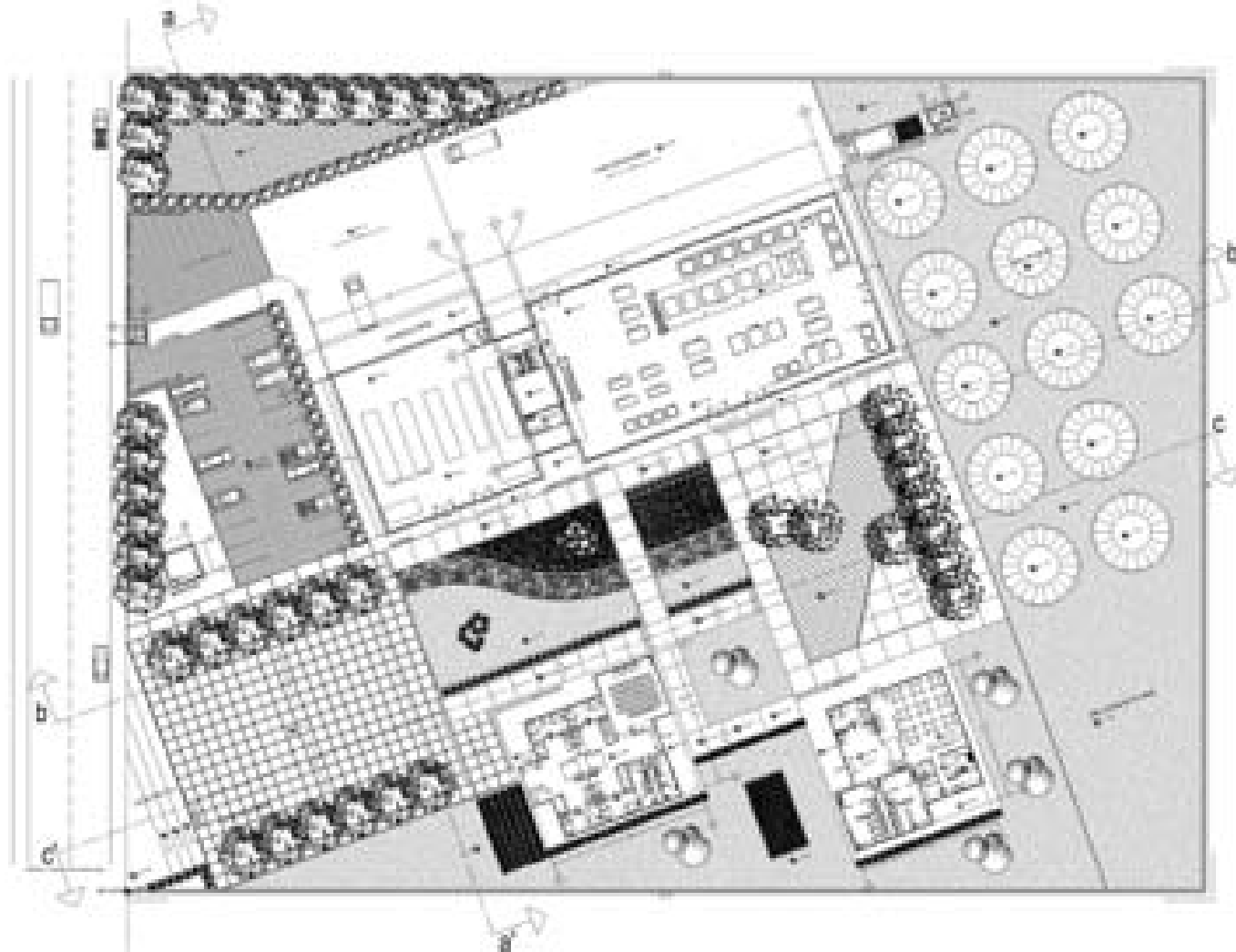
**UBICADO**  
 CALLE 10747 BARRIO INDUSTRIAL

**ESCALA GRÁFICA**

**ESCALA** 1:500      **ASPECTIVO**      METROS

**FECHA** JUNIO DE 2008      **CLAVE** 0101-0

**CUBIERTAS DE CONSULTA**



**ORIENTACIÓN**

**SIMBOLOGÍA**

- ☐ M. MANTENIMIENTO
- ☐ M. MANTENIMIENTO
- ☐ M. MANTENIMIENTO
- ☐ M. MANTENIMIENTO
- ☐ M. MANTENIMIENTO
- ☐ M. MANTENIMIENTO
- ☐ M. MANTENIMIENTO
- ☐ M. MANTENIMIENTO
- ☐ M. MANTENIMIENTO
- ☐ M. MANTENIMIENTO

**LOCALIZACIÓN**

**PROYECTO**  
 Industria del Trigo Planta  
 Extracción de Harina

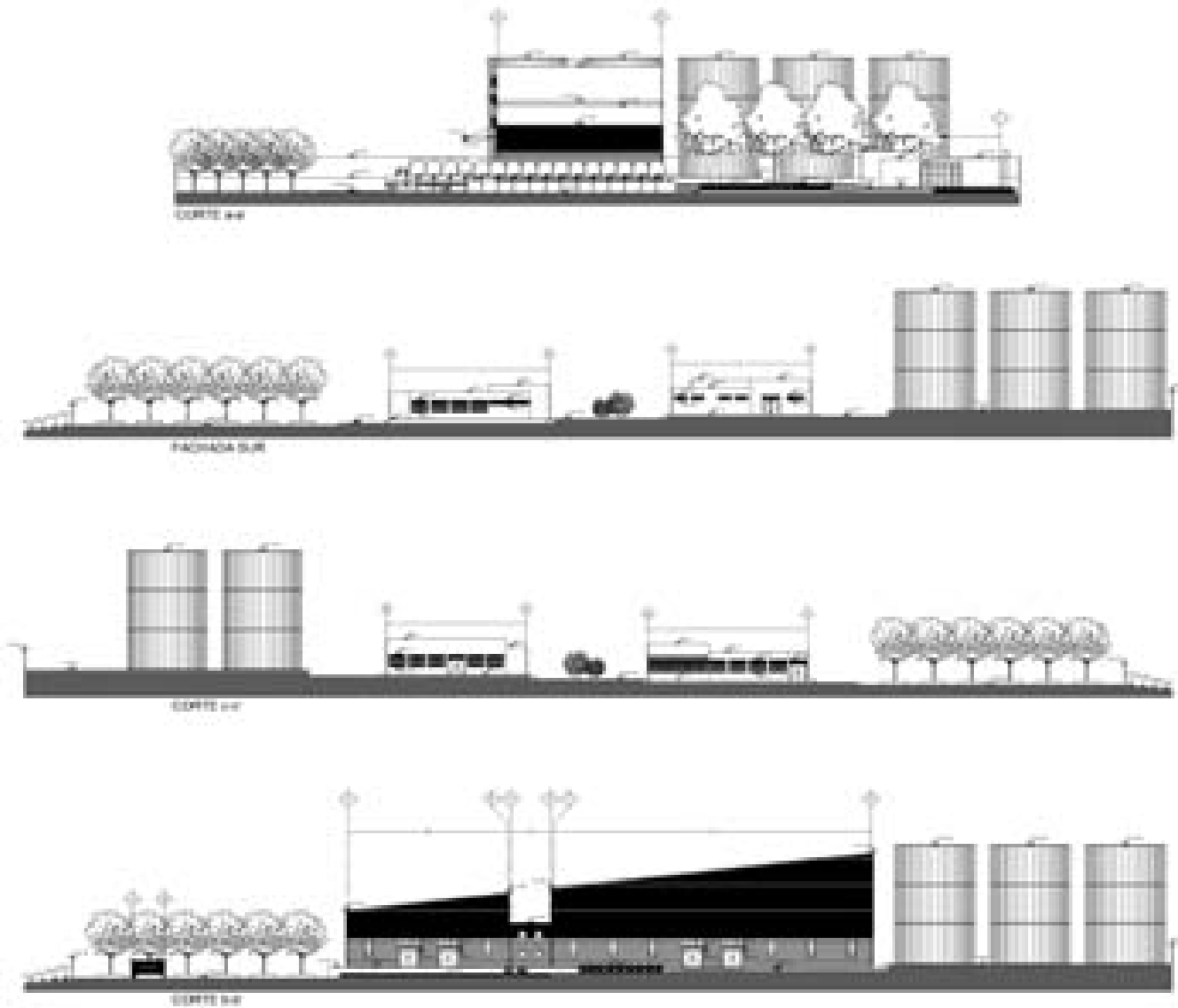
**CLIENTE**  
 Grupo de Inversión Agrícola

**ESCALA GRÁFICA**

<b>ESCALA</b>	<b>REDUCCIÓN</b>
1:50	METROS

<b>FECHA</b>	<b>CLASE</b>
JUNIO DE 2008	ARQ-01

**ARQUITECTO DE COLABORACIÓN**



ORIENTACIÓN

- SIMBOLOGÍA
- M. MANTENIMIENTO
  - M. SALAS DE EMPAQUETADO
  - M. SALA DE FLORES
  - M. SALA DE ALARDO
  - M. SALA DE ALMACÉN
  - M. SALA DE CALIBRACIÓN
  - M. SALA DE FLORES
  - M. SALA DE TRILLO



PROYECTO  
INDUSTRIA DEL TRIGO PARA LA  
EXTRACCIÓN DE HARINA

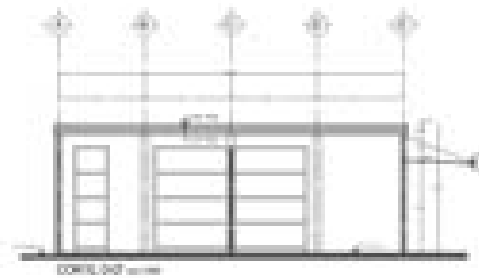
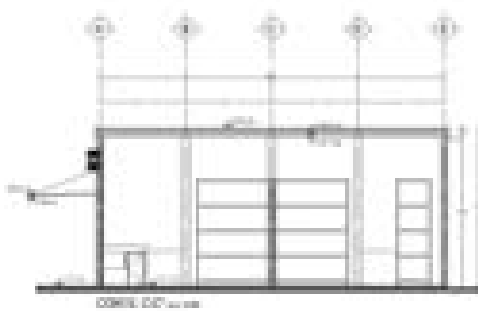
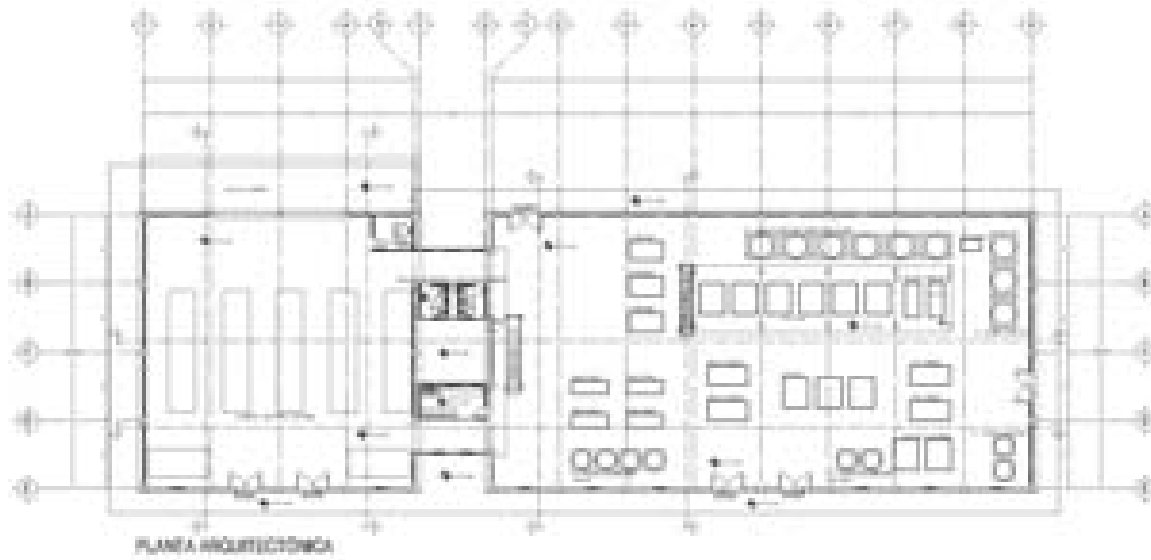
NUMERO  
CASA DE LOS SERVICIOS INDUSTRIALES



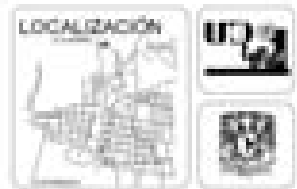
ESCALA 1:500  
AUTORIZACIÓN

FECHA JUNIO DE 2006  
PLANO 01-02

CORTES DE CONJUNTO



- SIMBOLOGÍA
- 1. M. MOLA DE ALIMENTACIÓN
  - 2. M. MOLA DE MOLIENDA
  - 3. M. MOLA DE MOLIENDA
  - 4. M. MOLA DE MOLIENDA
  - 5. M. MOLA DE MOLIENDA
  - 6. M. MOLA DE MOLIENDA
  - 7. M. MOLA DE MOLIENDA
  - 8. M. MOLA DE MOLIENDA
  - 9. M. MOLA DE MOLIENDA
  - 10. M. MOLA DE MOLIENDA



PROYECTO:  
INDUSTRIA DEL TRIGO PARA LA  
EXTRACCIÓN DE HARINA

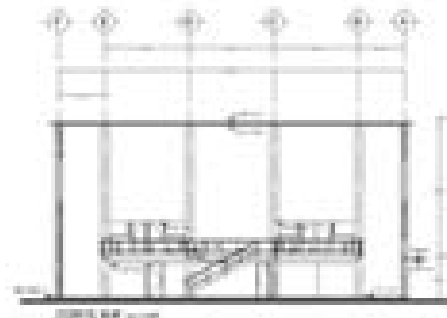
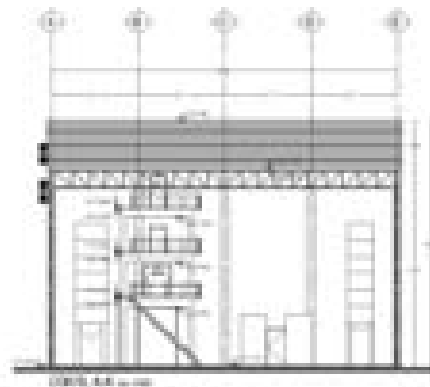
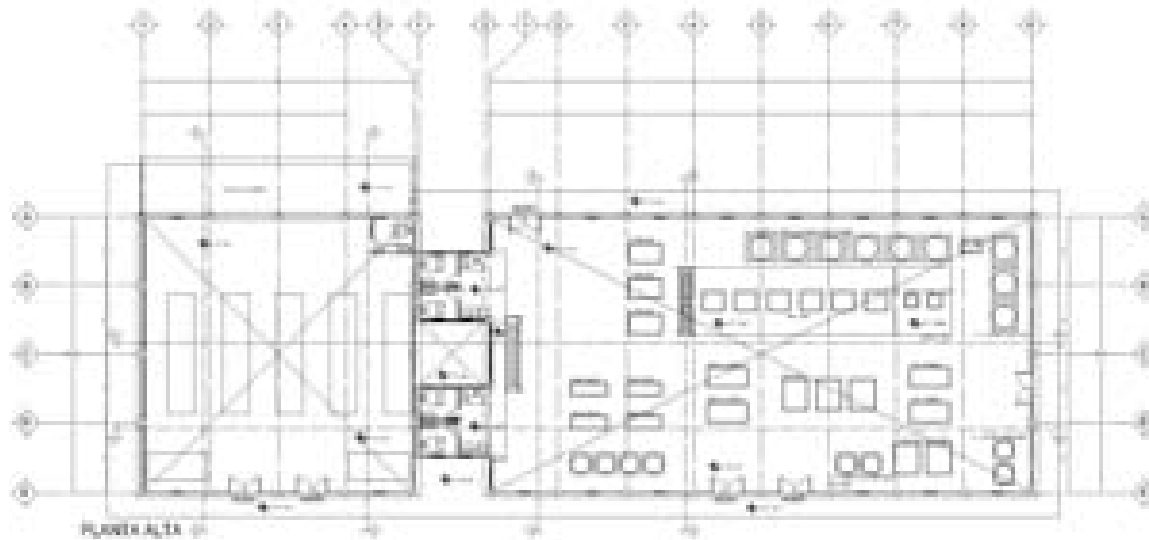
CLIENTE:  
DASIS (DASIS SERVICIOS INDUSTRIALES)



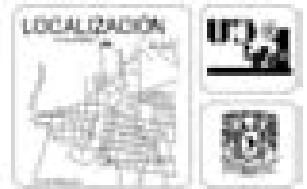
ESCALA: 1:50  
UNIDAD: METROS

FECHA: 15/05/2014  
LADO DE: SUR  
CLAVE: 01/04

PLANTA INDUSTRIAL FUENTE:  
BASE DE TRANSFORMACIÓN



- SIMBOLOGÍA**
- M1: MOLA DE CONDENSACIÓN
  - M2: MOLA DE PULVERIZACIÓN
  - M3: MOLA DE PULVERIZACIÓN
  - M4: MOLA DE TRAMBA
  - M5: MOLA DE TRAMBA
  - M6: MOLA DE TRAMBA
  - M7: MOLA DE TRAMBA
  - M8: MOLA DE TRAMBA
  - M9: MOLA DE TRAMBA
  - M10: MOLA DE TRAMBA
  - M11: MOLA DE TRAMBA
  - M12: MOLA DE TRAMBA
  - M13: MOLA DE TRAMBA
  - M14: MOLA DE TRAMBA
  - M15: MOLA DE TRAMBA
  - M16: MOLA DE TRAMBA
  - M17: MOLA DE TRAMBA
  - M18: MOLA DE TRAMBA
  - M19: MOLA DE TRAMBA
  - M20: MOLA DE TRAMBA
  - M21: MOLA DE TRAMBA
  - M22: MOLA DE TRAMBA
  - M23: MOLA DE TRAMBA
  - M24: MOLA DE TRAMBA
  - M25: MOLA DE TRAMBA
  - M26: MOLA DE TRAMBA
  - M27: MOLA DE TRAMBA
  - M28: MOLA DE TRAMBA
  - M29: MOLA DE TRAMBA
  - M30: MOLA DE TRAMBA
  - M31: MOLA DE TRAMBA
  - M32: MOLA DE TRAMBA
  - M33: MOLA DE TRAMBA
  - M34: MOLA DE TRAMBA
  - M35: MOLA DE TRAMBA
  - M36: MOLA DE TRAMBA
  - M37: MOLA DE TRAMBA
  - M38: MOLA DE TRAMBA
  - M39: MOLA DE TRAMBA
  - M40: MOLA DE TRAMBA
  - M41: MOLA DE TRAMBA
  - M42: MOLA DE TRAMBA
  - M43: MOLA DE TRAMBA
  - M44: MOLA DE TRAMBA
  - M45: MOLA DE TRAMBA
  - M46: MOLA DE TRAMBA
  - M47: MOLA DE TRAMBA
  - M48: MOLA DE TRAMBA
  - M49: MOLA DE TRAMBA
  - M50: MOLA DE TRAMBA
  - M51: MOLA DE TRAMBA
  - M52: MOLA DE TRAMBA
  - M53: MOLA DE TRAMBA
  - M54: MOLA DE TRAMBA
  - M55: MOLA DE TRAMBA
  - M56: MOLA DE TRAMBA
  - M57: MOLA DE TRAMBA
  - M58: MOLA DE TRAMBA
  - M59: MOLA DE TRAMBA
  - M60: MOLA DE TRAMBA
  - M61: MOLA DE TRAMBA
  - M62: MOLA DE TRAMBA
  - M63: MOLA DE TRAMBA
  - M64: MOLA DE TRAMBA
  - M65: MOLA DE TRAMBA
  - M66: MOLA DE TRAMBA
  - M67: MOLA DE TRAMBA
  - M68: MOLA DE TRAMBA
  - M69: MOLA DE TRAMBA
  - M70: MOLA DE TRAMBA
  - M71: MOLA DE TRAMBA
  - M72: MOLA DE TRAMBA
  - M73: MOLA DE TRAMBA
  - M74: MOLA DE TRAMBA
  - M75: MOLA DE TRAMBA
  - M76: MOLA DE TRAMBA
  - M77: MOLA DE TRAMBA
  - M78: MOLA DE TRAMBA
  - M79: MOLA DE TRAMBA
  - M80: MOLA DE TRAMBA
  - M81: MOLA DE TRAMBA
  - M82: MOLA DE TRAMBA
  - M83: MOLA DE TRAMBA
  - M84: MOLA DE TRAMBA
  - M85: MOLA DE TRAMBA
  - M86: MOLA DE TRAMBA
  - M87: MOLA DE TRAMBA
  - M88: MOLA DE TRAMBA
  - M89: MOLA DE TRAMBA
  - M90: MOLA DE TRAMBA
  - M91: MOLA DE TRAMBA
  - M92: MOLA DE TRAMBA
  - M93: MOLA DE TRAMBA
  - M94: MOLA DE TRAMBA
  - M95: MOLA DE TRAMBA
  - M96: MOLA DE TRAMBA
  - M97: MOLA DE TRAMBA
  - M98: MOLA DE TRAMBA
  - M99: MOLA DE TRAMBA
  - M100: MOLA DE TRAMBA



**PROYECTO**  
INDUSTRIA DEL TRIGO PARA LA EXTRACCIÓN DE HARINA

**CLIENTE**  
CASA UNO SERVICIOS

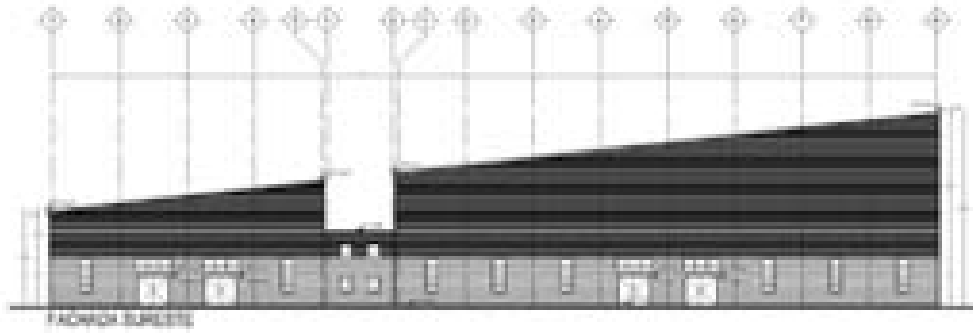


**ESCALA** 1:500 **ALICACION** METROS

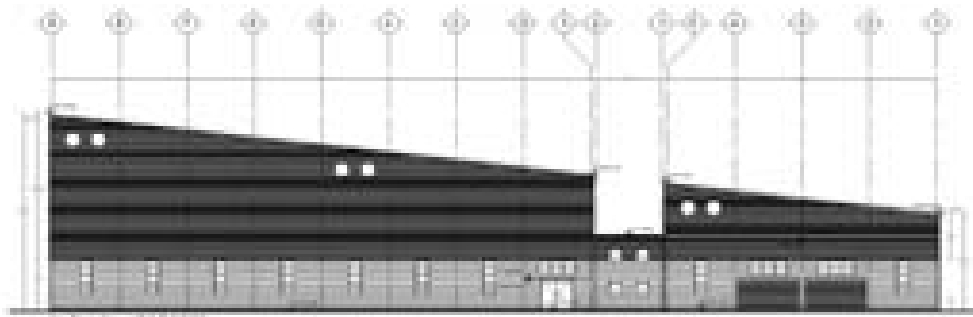
**FECHA** JUNIO DE 2008 **ELABORADO POR** [Name]

**ALUMNO** [Name] **GRUPO** [Group Name]





FACCIÓN SUPLENTE



FACCIÓN NOROCCIDENTE

**ORIENTACIÓN**

- SIMBOLOGÍA**
- 01 - TUBO DE VENTILACIÓN
  - 02 - TUBO DE CIMENTOS
  - 03 - TUBO DE AGUA
  - 04 - TUBO PARA CIMENTOS BASTOS DE ALBAÑILERÍA
  - 05 - TUBO DE VENTILACIÓN

**LOCALIZACIÓN**

**PROYECTO**  
INDUSTRIA DEL TRIGO PARA LA  
EXTRACCIÓN DE HARINA

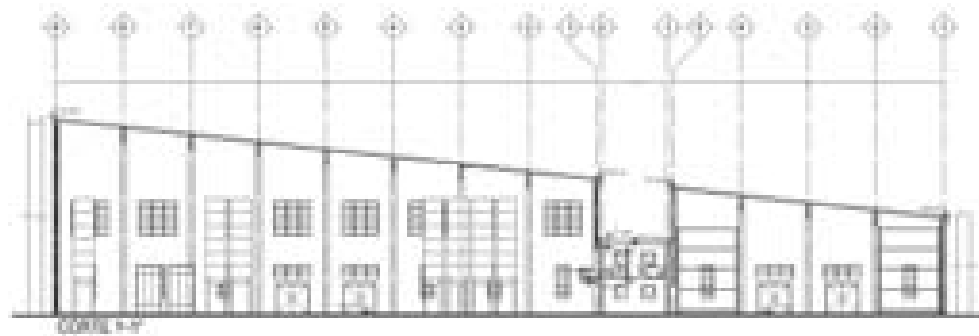
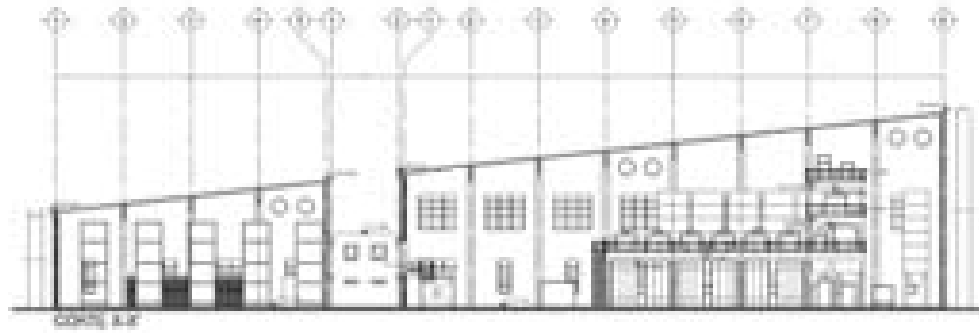
**LUGAR**  
CALLE DEL GENERAL FERRAZ



**ESCALA** 1:500      **ACOTACIONES**

**FECHA** JUNIO DE 2008      **CLAVE** 1102-08

**INSTITUCIÓN DE INVESTIGACIÓN**



**ORIENTACIÓN**

**SIMBOLOGÍA**

- 1. 101 - SALA DE ADMINISTRACIÓN
- 2. 102 - SALA DE FOLIO SECAO
- 3. 103 - SALA DE FOLIO SECAO
- 4. 104 - SALA DE FOLIO SECAO
- 5. 105 - SALA DE FOLIO SECAO
- 6. 106 - SALA DE FOLIO SECAO
- 7. 107 - SALA DE FOLIO SECAO
- 8. 108 - SALA DE FOLIO SECAO
- 9. 109 - SALA DE FOLIO SECAO
- 10. 110 - SALA DE FOLIO SECAO

**LOCALIZACIÓN**

**PROYECTO:**  
INDUSTRIA DEL TRIGO PARA LA  
ELABORACIÓN DE HARINA

**ELABORÓ:**  
DANIEL CRISTÓBAL GARCÍA BARRERA

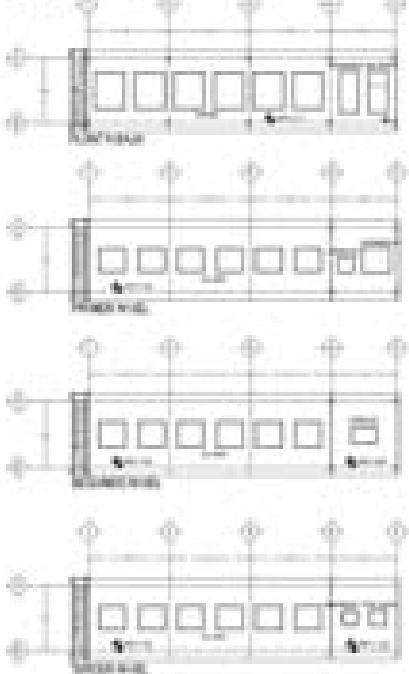
**ESCALA:**

**ESCALA:** 1:500      **ACOTACION:** 10/100

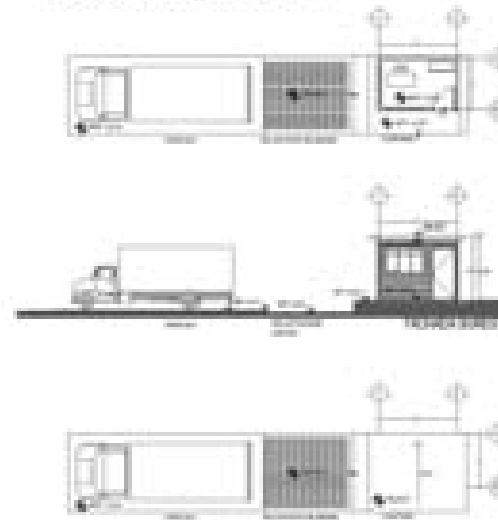
**FECHA:** JUNIO DE 2008      **CLAVE:** 100/01

**COPYRIGHT © 2008**

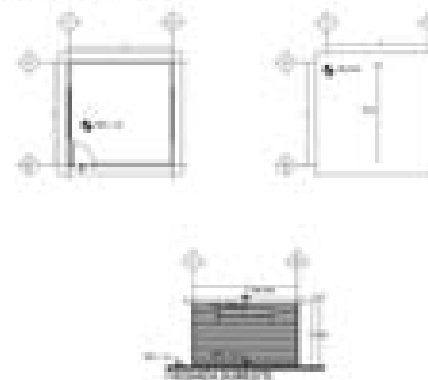
MUELES PARA MAQUINARIA EN SALA DE TRANSFORMACIÓN ESC 1/20



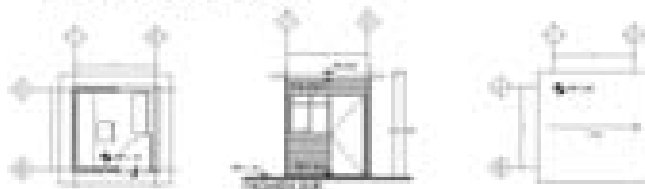
RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA ESC 1/20



CUARTO DE MAQUINARIA ESC 1/20



CONTINER ESTACIONAMIENTO ESC 1/20



**PROYECTO:**  
INDUSTRIA DEL TRIGO PARA LA  
EXTRACCIÓN DE HARINA

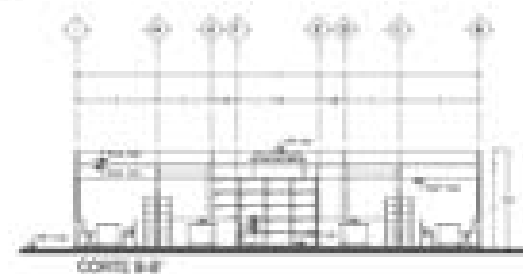
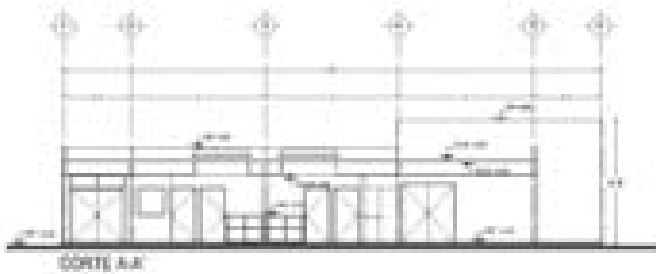
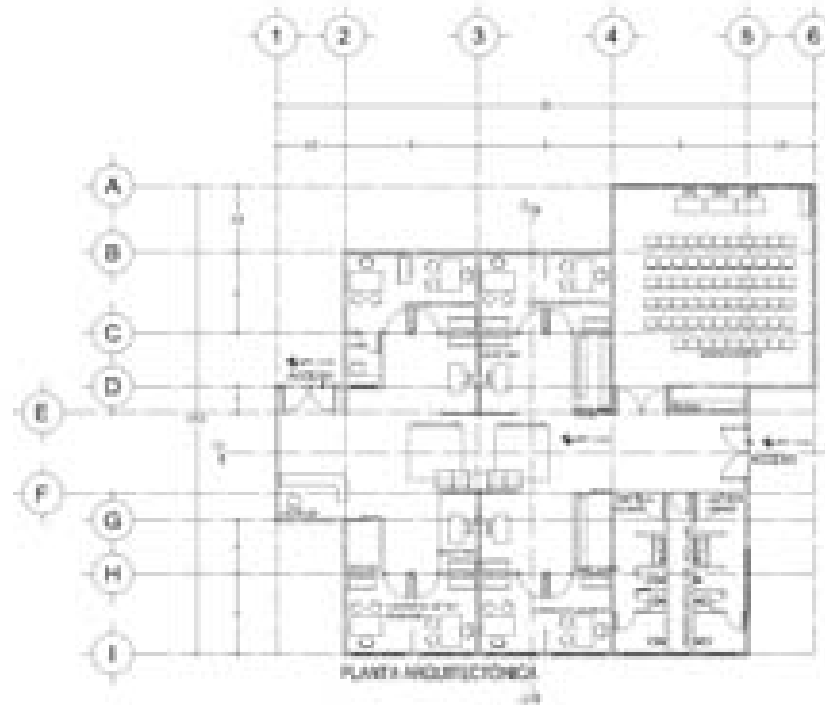
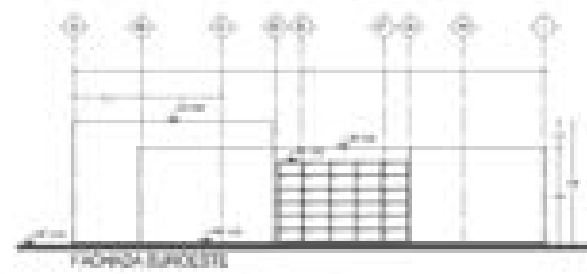
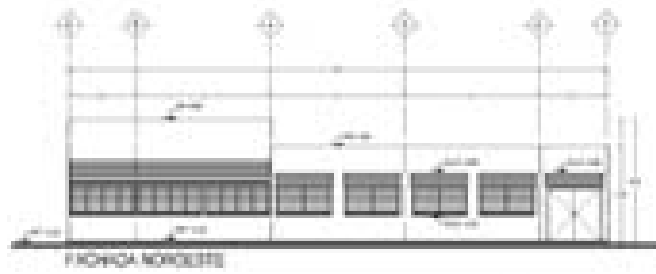
**CLIENTE:**  
CASA DE LOS CERCAJOS S.A. DE CV



**FECHA:** 1/2010      **LOCALIZACIÓN:** IXTAPALUCA

**PROYECTO:** JUNIO DE 2008      **ESCALA:** 1/200

**PLAN DE REGULACIÓN Y SERVICIOS DE OBRAS DE SERVICIO**



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



PROYECTO:  
INDUSTRIA DEL TRIGO PARA LA  
EXPORTACIÓN DE HARINA

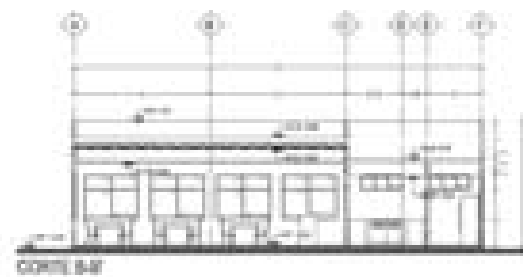
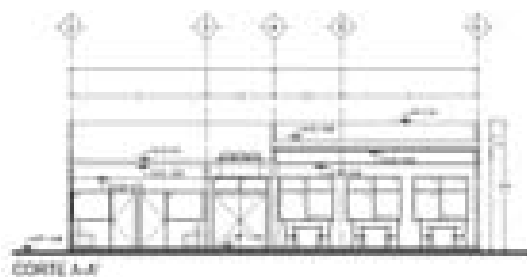
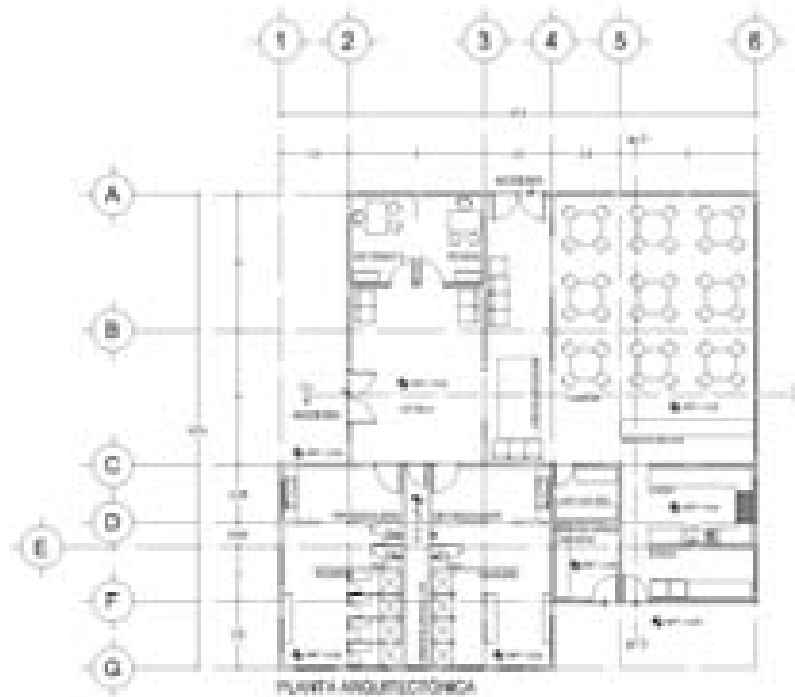
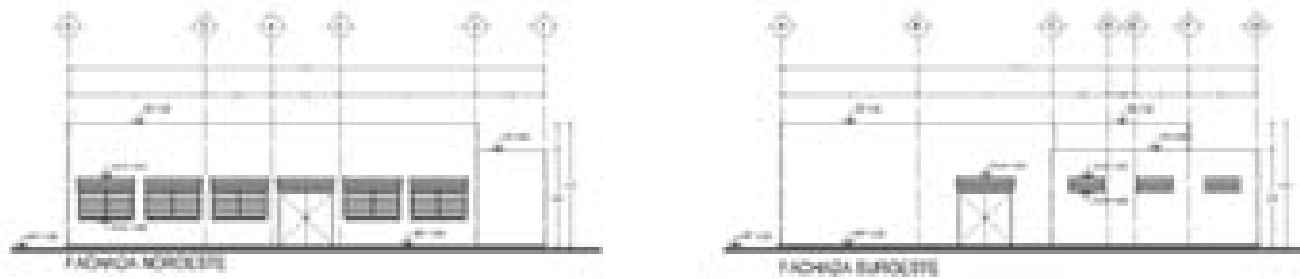
ELABORÓ:  
INGENIERO CIVIL



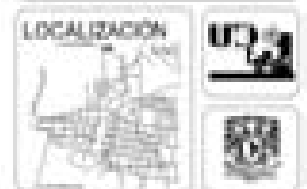
ESCALA: 1:500

FECHA: JUNIO 2008

PLANTA INDUSTRIAL - LUGAR DE CONSTRUCCIÓN



- SIMBOLOGÍA**
- CILINDRO: TIPO DE CIMENTACIÓN
  - TRIÁNGULO: TIPO DE PISO DE CEMENTO
  - CUADRO: TIPO DE PISO
  - RECTÁNGULO: TIPO DE PISO DE CERÁMICA
  - OVALO: TIPO DE PISO DE PIEDRA
  - ESTRECHA: TIPO DE CIMENTACIÓN DE CIMENTACIÓN
  - TRIÁNGULO: TIPO DE CIMENTACIÓN DE CIMENTACIÓN
  - CUADRO: TIPO DE CIMENTACIÓN DE CIMENTACIÓN
  - RECTÁNGULO: TIPO DE CIMENTACIÓN DE CIMENTACIÓN
  - OVALO: TIPO DE CIMENTACIÓN DE CIMENTACIÓN



**PROYECTO:**  
INDUSTRIA DEL TRIGO PARA LA  
EXTRACCIÓN DE HARINA

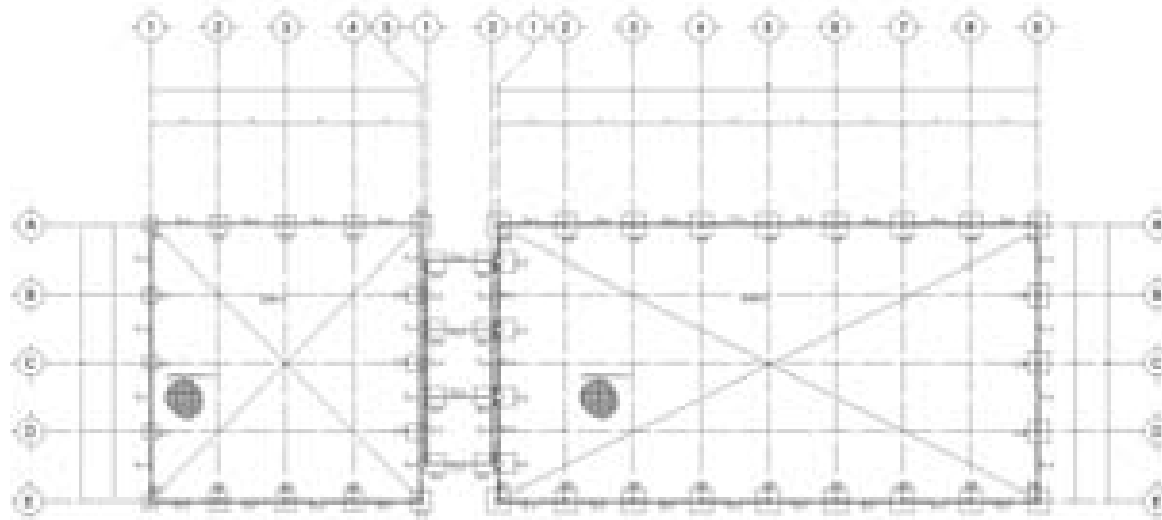
**ELABORÓ:**  
CIENAS CORTES VILLALBA



**ESCALA:** 1:500      **INDICACION:** METROS

**HECHO:** JUNIO DE 2008      **CLAVE:** 840/0

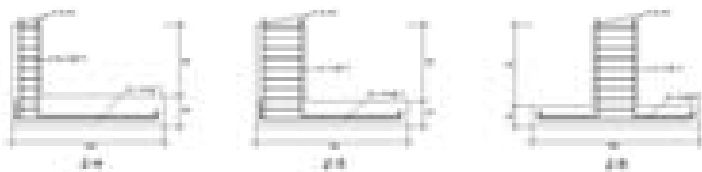
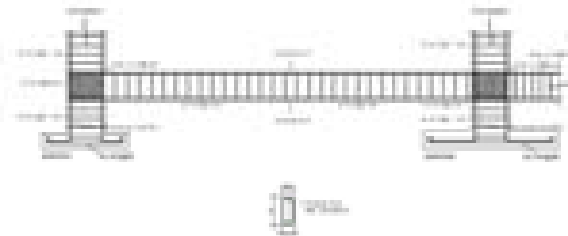
PLANTA ARQUITECTÓNICA Y PLANOS  
DE FUNDACIÓN DE CIMENTACIONES Y FUNDACIONES



SECCIONES RELACIONADAS CON TUBO



SECCIONES DE LINDA



ORIENTACIÓN



SIMBOLOGÍA

- 01 - CIMENTACIÓN
- 02 - CUBETA DE RECOLECCIÓN DE AGUA
- 03 - CUBETA DE RECOLECCIÓN DE AGUA
- 04 - CUBETA DE RECOLECCIÓN DE AGUA
- 05 - CUBETA DE RECOLECCIÓN DE AGUA
- 06 - CUBETA DE RECOLECCIÓN DE AGUA
- 07 - CUBETA DE RECOLECCIÓN DE AGUA
- 08 - CUBETA DE RECOLECCIÓN DE AGUA

LOCALIZACIÓN



PROYECTO:  
INDUSTRIA DEL TRIGO PARA LA  
EXTRACCIÓN DE HARINA

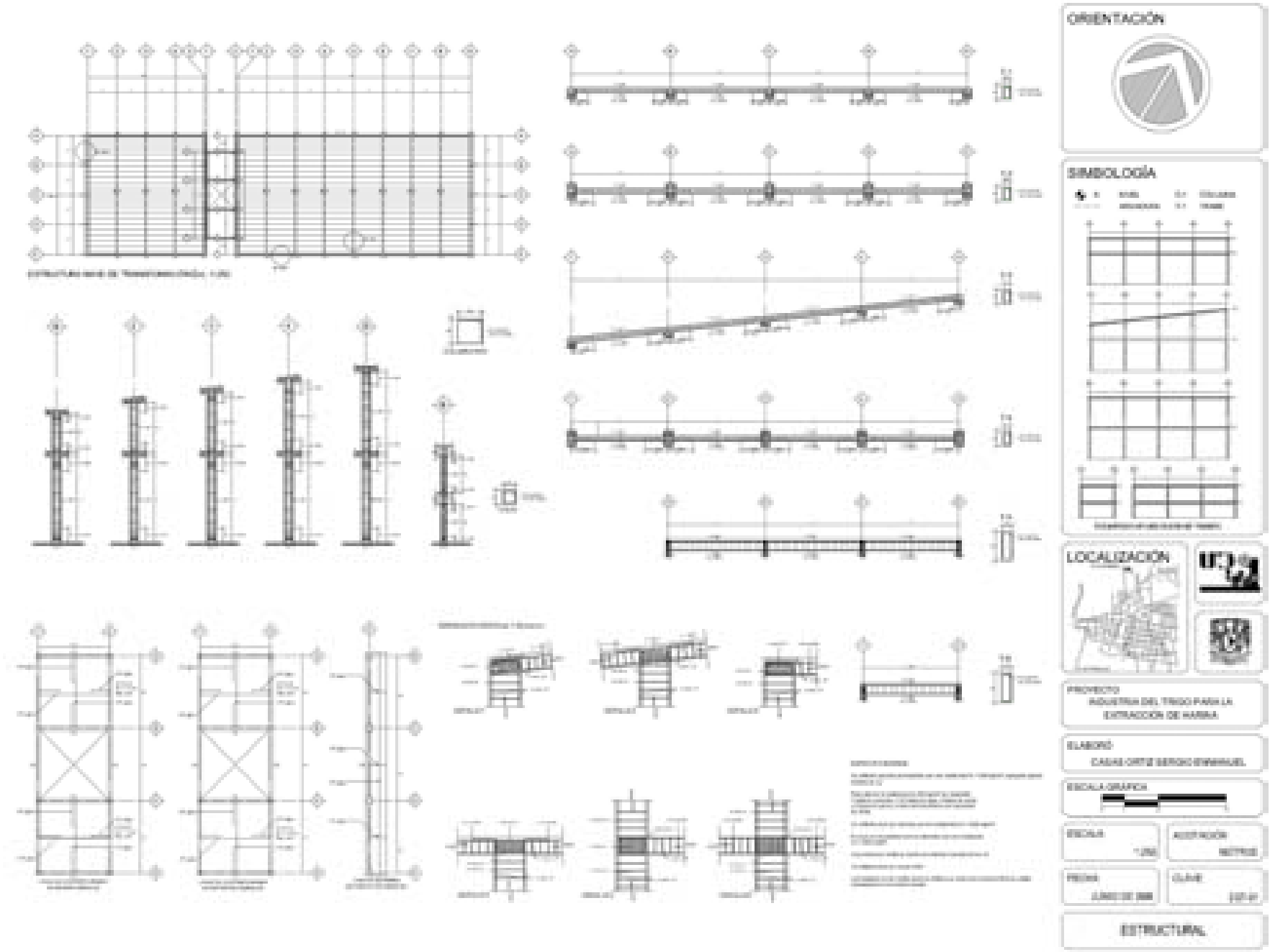
ELABORÓ:  
INGENIERO CIVIL SERGIO EMANUEL

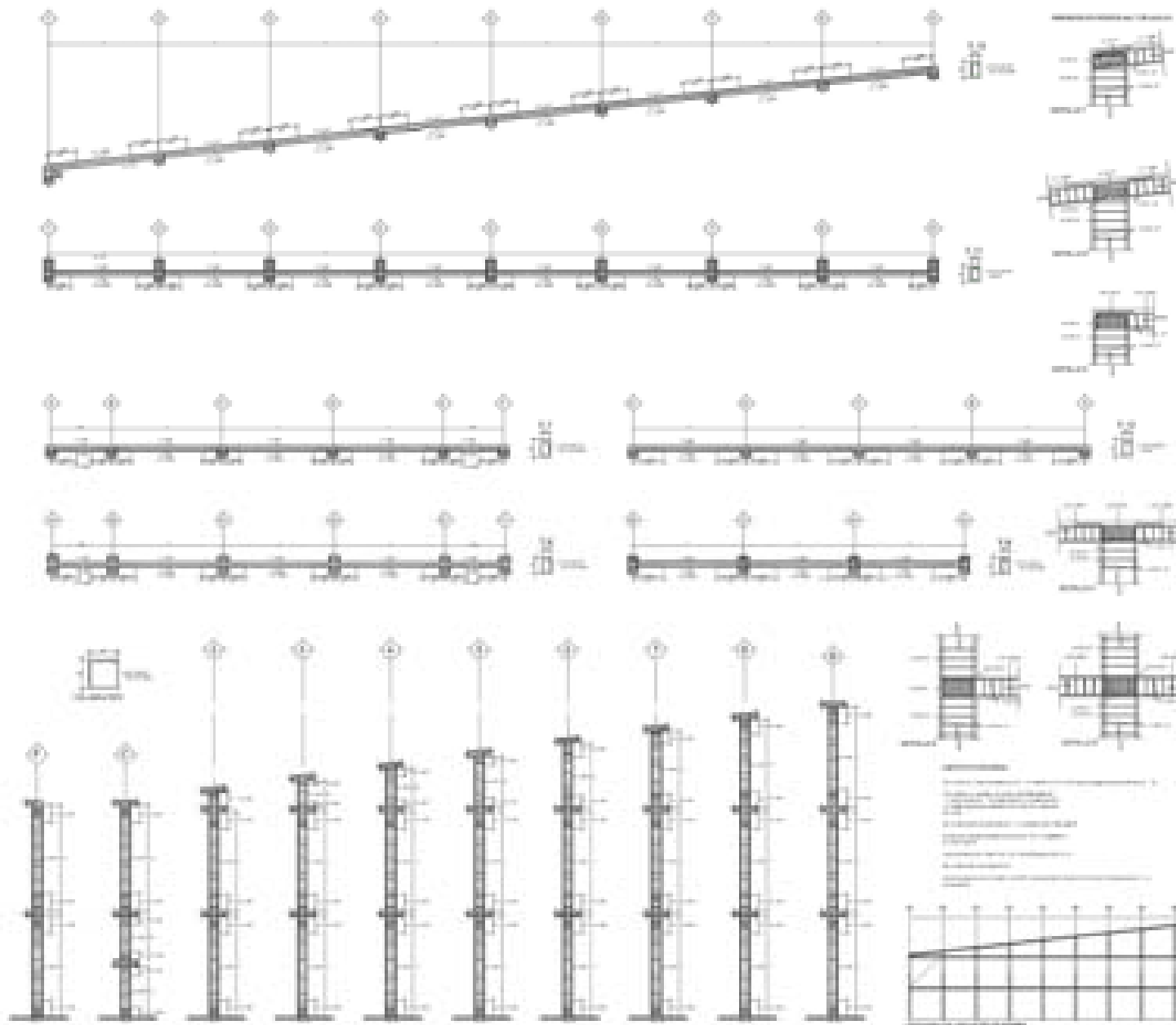
ESCALA GRÁFICA

ESCALA: 1:500      ADICIÓN: METROS

FECHA: ABRIL DE 2006      CLAVE: 000-00

ORIENTACIÓN





**ORIENTACIÓN**

**SIMBOLOGÍA**

- ELEVACIÓN
- SECCIÓN
- DETALLE

**LOCALIZACIÓN**

**PROYECTO:**  
INDUSTRIA DEL TRIGO PARA LA  
EXTRACCIÓN DE HARINA

**CLIENTE:**  
GRANOS DE LOS SERVICIOS FINANCIEROS

**ESCALA GRÁFICA**

**ESCALA:** 1:200      **REDUCCIÓN:** 1:2000

**FECHA:** ABRIL DE 2008      **CLAVE:** ITP-08

**ESTRUCTURAL**

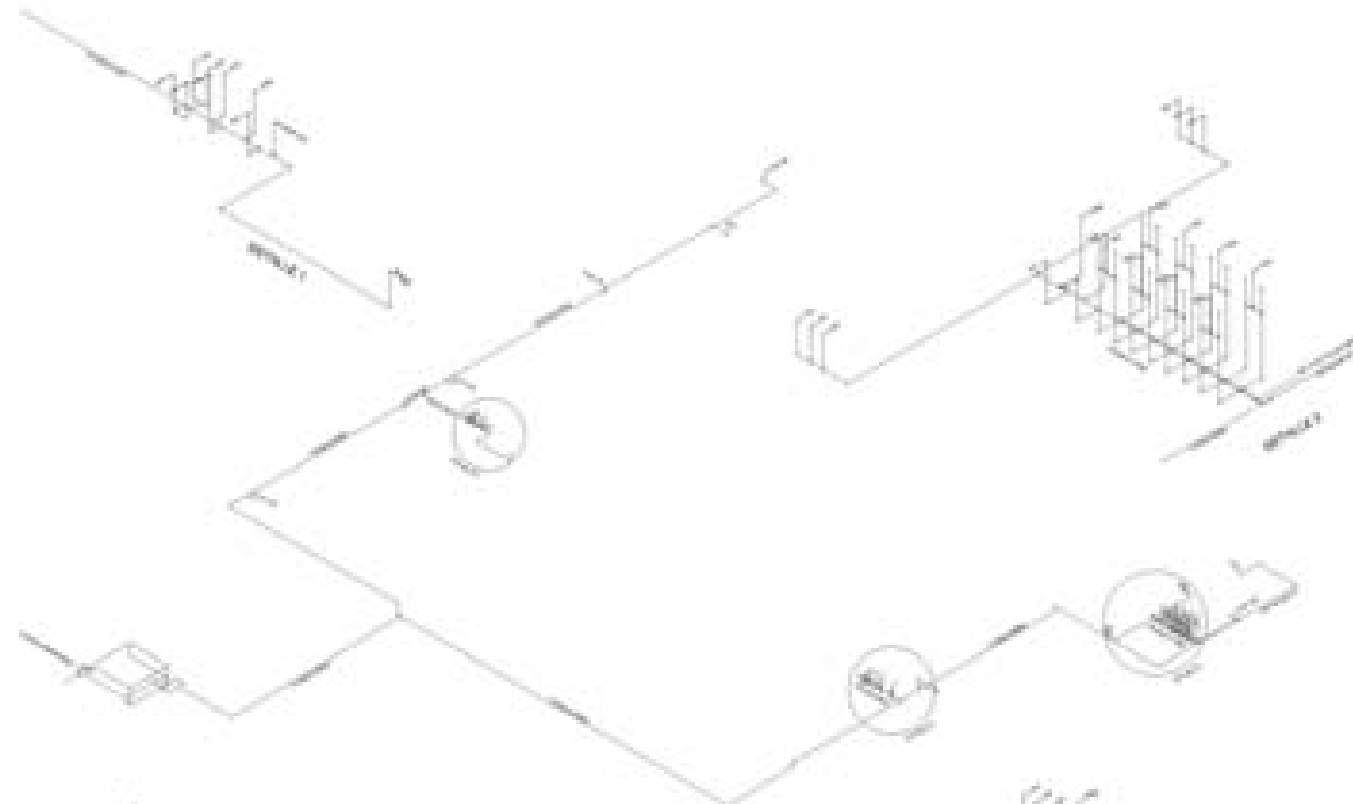






SANITARIOS EN FÁBRICA

SANITARIOS Y REGADERAS



ISOMÉTRICO GENERAL



100% DIMENSIONES

DETALLE TIPO DE DISTRIBUCIÓN DE REGADERAS

SANITARIOS EN ADMINISTRACIÓN

**ORIENTACIÓN**

**LEGENDA**

- LINEA GENERAL
- LINEA SANITARIA
- V. 1/2"
- V. 3/4"
- V. 1"
- V. 1 1/2"
- V. 2"
- V. 2 1/2"
- V. 3"
- V. 4"
- V. 6"
- V. 8"
- V. 10"
- V. 12"
- V. 14"
- V. 16"
- V. 18"
- V. 20"
- V. 24"
- V. 28"
- V. 32"
- V. 36"
- V. 40"
- V. 44"
- V. 48"
- V. 52"
- V. 56"
- V. 60"
- V. 64"
- V. 68"
- V. 72"
- V. 76"
- V. 80"
- V. 84"
- V. 88"
- V. 92"
- V. 96"
- V. 100"

**LOCALIZACIÓN**

**PROYECTO:**  
INDUSTRIA DEL TRIGO PARA LA  
EXTRACCIÓN DE HARINA

**CLIENTE:**  
CASA DE LOS SEÑORES GARCÍA

**ESCALA GENERAL:**  
1:50

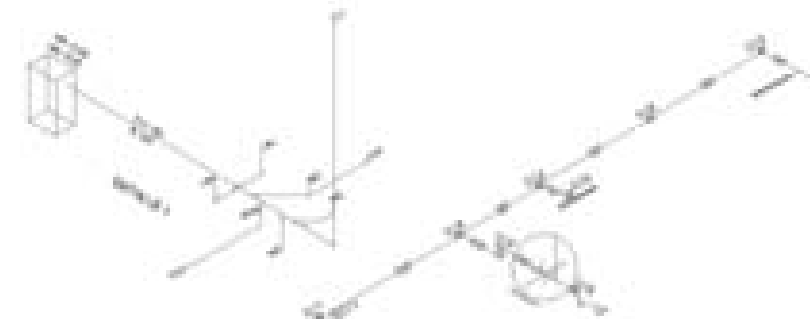
**ESCALA:** 1:50     **ORIENTACIÓN:** 0/00

**FECHA:** JUNIO DE 1988     **CLASE:** 0102

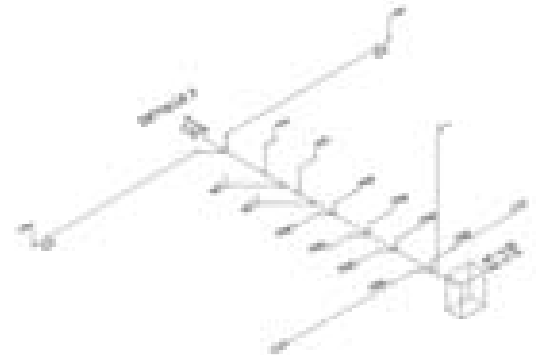
**REGISTRACIÓN HORARIA**



SANITARIOS DE FÁBRICA esc. 1:50

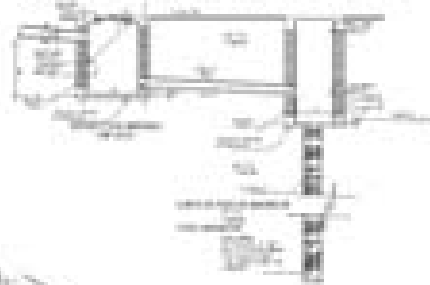


SANITARIOS Y REGADERAS esc. 1:50

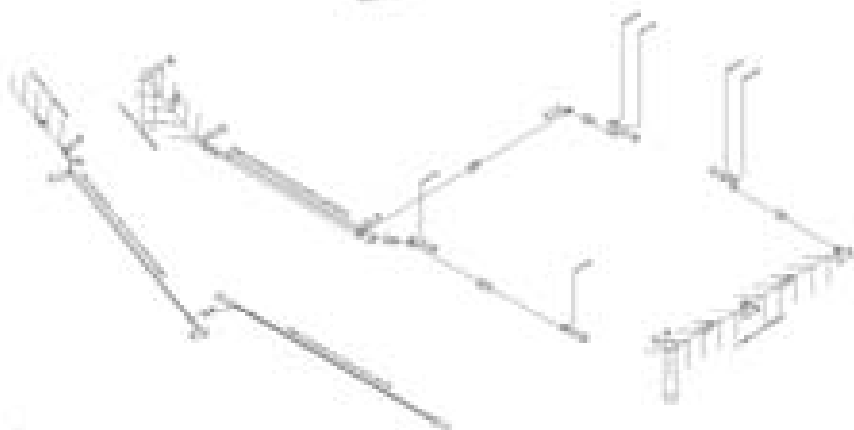


SANITARIOS DE ADMINISTRACIÓN esc. 1:50

DETALLE DE POZO DE ABSORCIÓN esc. 1:50



ISOMÉTRICO DE AGUA PLUVIAL



ISOMÉTRICO DE AGUAS GRISAS Y NEGRAS



**ORIENTACIÓN**

**SIMBOLOGÍA**

- SANITARIO
- REGADERA
- TUBERÍA
- TUBERÍA CON VALVULA
- TUBERÍA CON CODO
- TUBERÍA CON TEE
- TUBERÍA CON CRUCE
- TUBERÍA CON REDUCTOR
- TUBERÍA CON EXPANSION
- TUBERÍA CON JUNTA
- TUBERÍA CON CLAVETA
- TUBERÍA CON ANILLO
- TUBERÍA CON SOPORTE
- TUBERÍA CON BRACKET
- TUBERÍA CON CLAVETA
- TUBERÍA CON ANILLO
- TUBERÍA CON SOPORTE
- TUBERÍA CON BRACKET

**LOCALIZACIÓN**

PROYECTO: INDUSTRIA DEL TRIGO PARA LA DISTRIBUCIÓN DE HARINA

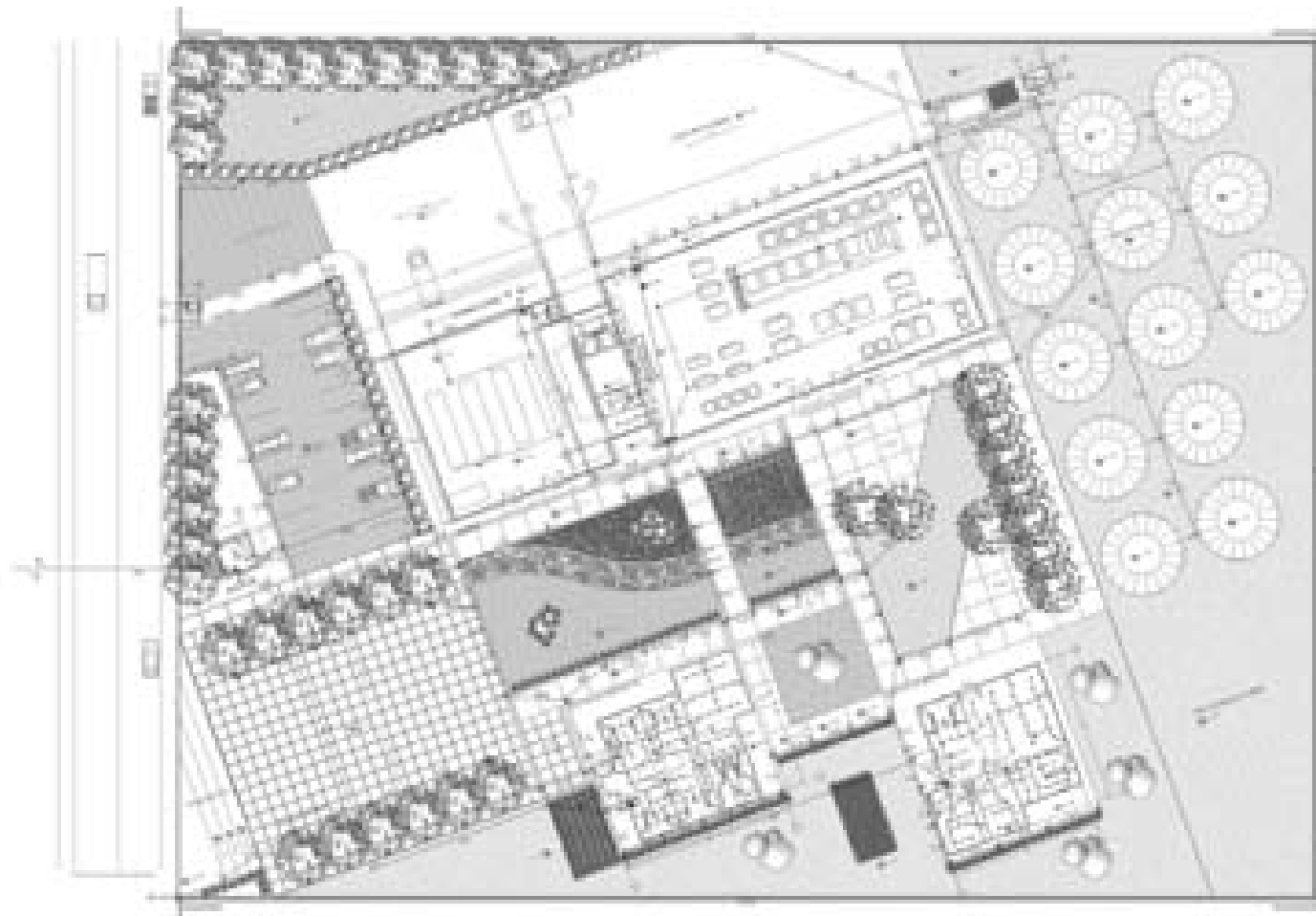
LABORIO: CARRANTELLO SERRANO SERRANO

ESCALA: 1:50

FECHA: JUNIO DE 2008

CLAVE: 05-02

INSTALACIÓN SANITARIA



**SIMBOLOGÍA**

- 100' VALLADO DE SEGURIDAD
- 200' VALLADO DE SEGURIDAD
- 300' VALLADO DE SEGURIDAD
- 400' VALLADO DE SEGURIDAD
- 500' VALLADO DE SEGURIDAD
- 600' VALLADO DE SEGURIDAD
- 700' VALLADO DE SEGURIDAD
- 800' VALLADO DE SEGURIDAD
- 900' VALLADO DE SEGURIDAD
- 1000' VALLADO DE SEGURIDAD
- 100' VALLADO DE SEGURIDAD
- 200' VALLADO DE SEGURIDAD
- 300' VALLADO DE SEGURIDAD
- 400' VALLADO DE SEGURIDAD
- 500' VALLADO DE SEGURIDAD
- 600' VALLADO DE SEGURIDAD
- 700' VALLADO DE SEGURIDAD
- 800' VALLADO DE SEGURIDAD
- 900' VALLADO DE SEGURIDAD
- 1000' VALLADO DE SEGURIDAD
- 1100' VALLADO DE SEGURIDAD
- 1200' VALLADO DE SEGURIDAD
- 1300' VALLADO DE SEGURIDAD
- 1400' VALLADO DE SEGURIDAD
- 1500' VALLADO DE SEGURIDAD
- 1600' VALLADO DE SEGURIDAD
- 1700' VALLADO DE SEGURIDAD
- 1800' VALLADO DE SEGURIDAD
- 1900' VALLADO DE SEGURIDAD
- 2000' VALLADO DE SEGURIDAD
- 2100' VALLADO DE SEGURIDAD
- 2200' VALLADO DE SEGURIDAD
- 2300' VALLADO DE SEGURIDAD
- 2400' VALLADO DE SEGURIDAD
- 2500' VALLADO DE SEGURIDAD
- 2600' VALLADO DE SEGURIDAD
- 2700' VALLADO DE SEGURIDAD
- 2800' VALLADO DE SEGURIDAD
- 2900' VALLADO DE SEGURIDAD
- 3000' VALLADO DE SEGURIDAD
- 3100' VALLADO DE SEGURIDAD
- 3200' VALLADO DE SEGURIDAD
- 3300' VALLADO DE SEGURIDAD
- 3400' VALLADO DE SEGURIDAD
- 3500' VALLADO DE SEGURIDAD
- 3600' VALLADO DE SEGURIDAD
- 3700' VALLADO DE SEGURIDAD
- 3800' VALLADO DE SEGURIDAD
- 3900' VALLADO DE SEGURIDAD
- 4000' VALLADO DE SEGURIDAD
- 4100' VALLADO DE SEGURIDAD
- 4200' VALLADO DE SEGURIDAD
- 4300' VALLADO DE SEGURIDAD
- 4400' VALLADO DE SEGURIDAD
- 4500' VALLADO DE SEGURIDAD
- 4600' VALLADO DE SEGURIDAD
- 4700' VALLADO DE SEGURIDAD
- 4800' VALLADO DE SEGURIDAD
- 4900' VALLADO DE SEGURIDAD
- 5000' VALLADO DE SEGURIDAD
- 5100' VALLADO DE SEGURIDAD
- 5200' VALLADO DE SEGURIDAD
- 5300' VALLADO DE SEGURIDAD
- 5400' VALLADO DE SEGURIDAD
- 5500' VALLADO DE SEGURIDAD
- 5600' VALLADO DE SEGURIDAD
- 5700' VALLADO DE SEGURIDAD
- 5800' VALLADO DE SEGURIDAD
- 5900' VALLADO DE SEGURIDAD
- 6000' VALLADO DE SEGURIDAD
- 6100' VALLADO DE SEGURIDAD
- 6200' VALLADO DE SEGURIDAD
- 6300' VALLADO DE SEGURIDAD
- 6400' VALLADO DE SEGURIDAD
- 6500' VALLADO DE SEGURIDAD
- 6600' VALLADO DE SEGURIDAD
- 6700' VALLADO DE SEGURIDAD
- 6800' VALLADO DE SEGURIDAD
- 6900' VALLADO DE SEGURIDAD
- 7000' VALLADO DE SEGURIDAD
- 7100' VALLADO DE SEGURIDAD
- 7200' VALLADO DE SEGURIDAD
- 7300' VALLADO DE SEGURIDAD
- 7400' VALLADO DE SEGURIDAD
- 7500' VALLADO DE SEGURIDAD
- 7600' VALLADO DE SEGURIDAD
- 7700' VALLADO DE SEGURIDAD
- 7800' VALLADO DE SEGURIDAD
- 7900' VALLADO DE SEGURIDAD
- 8000' VALLADO DE SEGURIDAD
- 8100' VALLADO DE SEGURIDAD
- 8200' VALLADO DE SEGURIDAD
- 8300' VALLADO DE SEGURIDAD
- 8400' VALLADO DE SEGURIDAD
- 8500' VALLADO DE SEGURIDAD
- 8600' VALLADO DE SEGURIDAD
- 8700' VALLADO DE SEGURIDAD
- 8800' VALLADO DE SEGURIDAD
- 8900' VALLADO DE SEGURIDAD
- 9000' VALLADO DE SEGURIDAD
- 9100' VALLADO DE SEGURIDAD
- 9200' VALLADO DE SEGURIDAD
- 9300' VALLADO DE SEGURIDAD
- 9400' VALLADO DE SEGURIDAD
- 9500' VALLADO DE SEGURIDAD
- 9600' VALLADO DE SEGURIDAD
- 9700' VALLADO DE SEGURIDAD
- 9800' VALLADO DE SEGURIDAD
- 9900' VALLADO DE SEGURIDAD
- 10000' VALLADO DE SEGURIDAD



**LEGENDA**

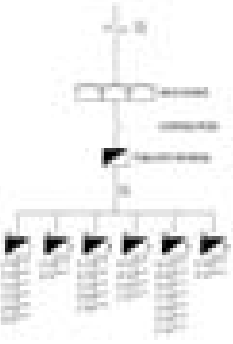
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

**LEGENDA**

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
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

**LEGENDA**

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
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100



**PROYECTO**  
INDUSTRIA DEL TRIGO PARA LA  
EXTRACCIÓN DE HARINA

**CLIENTE**  
COMERCIO INTERNACIONAL

**ESCALAS**  
1:100

**FECHA**  
1/78

**PROYECTISTA**  
J. GARCÍA

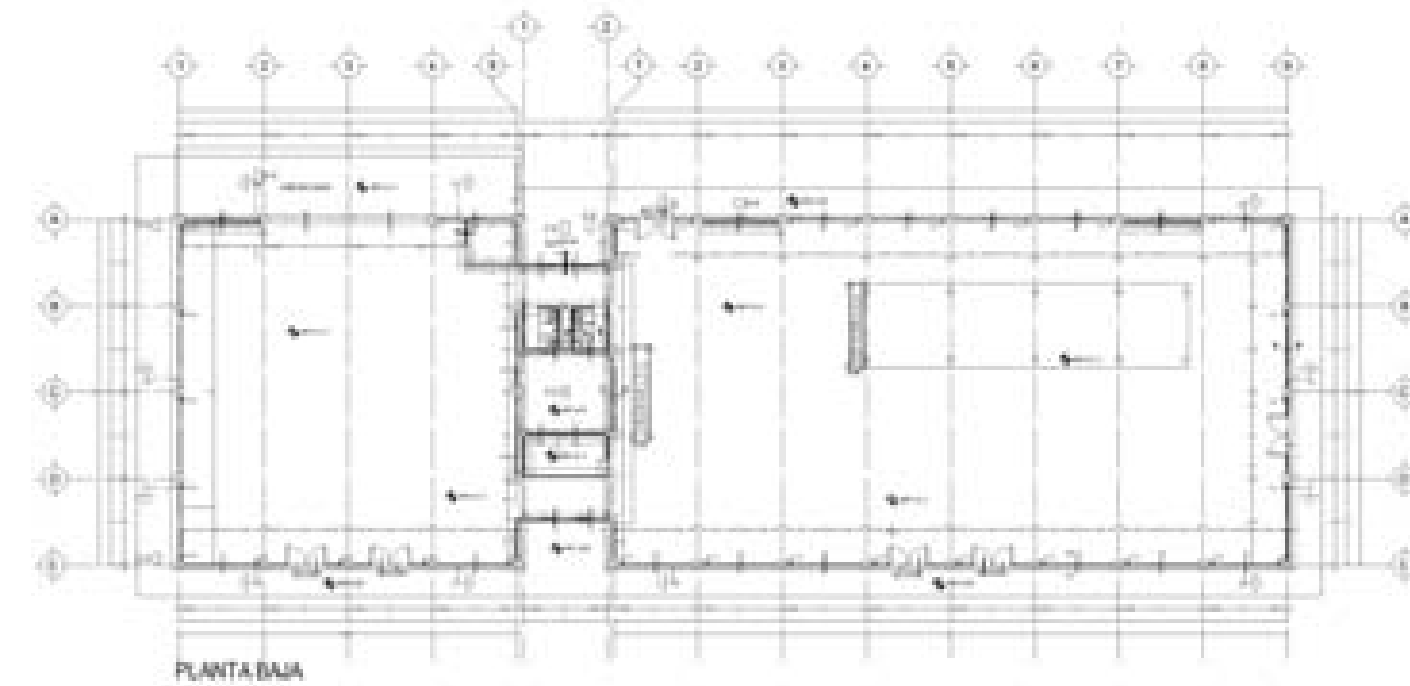
**CLIENTE**  
C. S. P.

**INSTALACIÓN ELÉCTRICA**





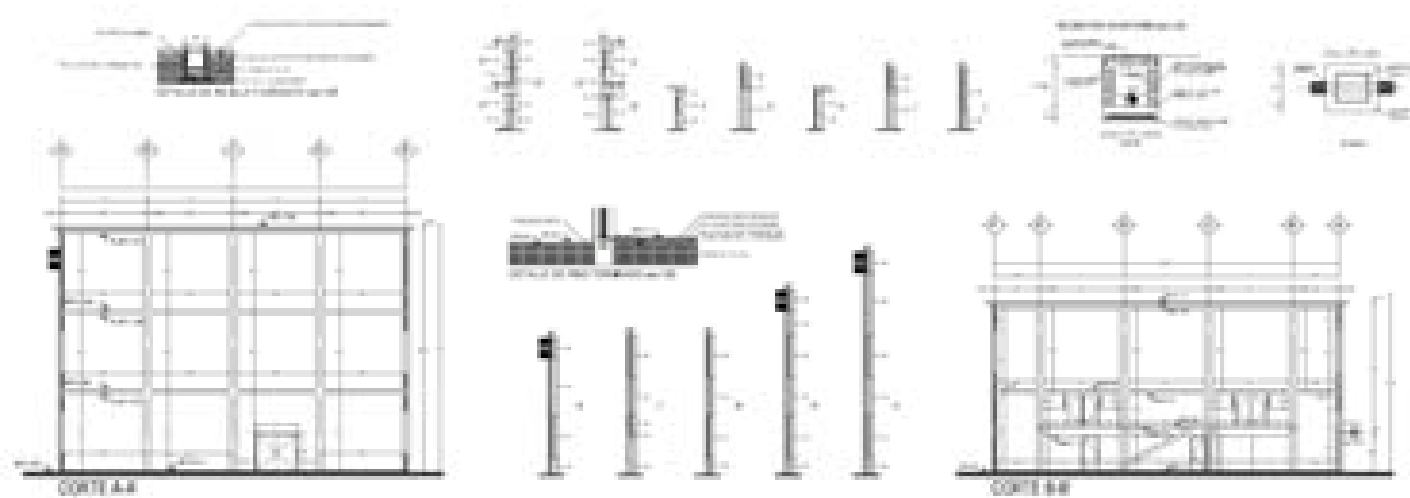




PLANTA BAJA



- SIMBOLOGÍA**
- M1: MUR DE CONCRETO ARMADO
  - M2: MUR DE BLOQUE CERÁMICO
  - M3: MUR DE BLOQUE ALUMINADO
  - M4: MUR DE CEMENTO
  - M5: MUR DE BLOQUE
  - M6: MUR DE BLOQUE DE CEMENTO
  - M7: MUR DE BLOQUE DE CEMENTO
  - M8: MUR DE BLOQUE DE CEMENTO
  - M9: MUR DE BLOQUE DE CEMENTO
  - M10: MUR DE BLOQUE DE CEMENTO



CORTE A-A

CORTE B-B



**PROYECTO**  
INDUSTRIA DEL TRIGO PARA LA  
EXTRACCIÓN DE HARINA

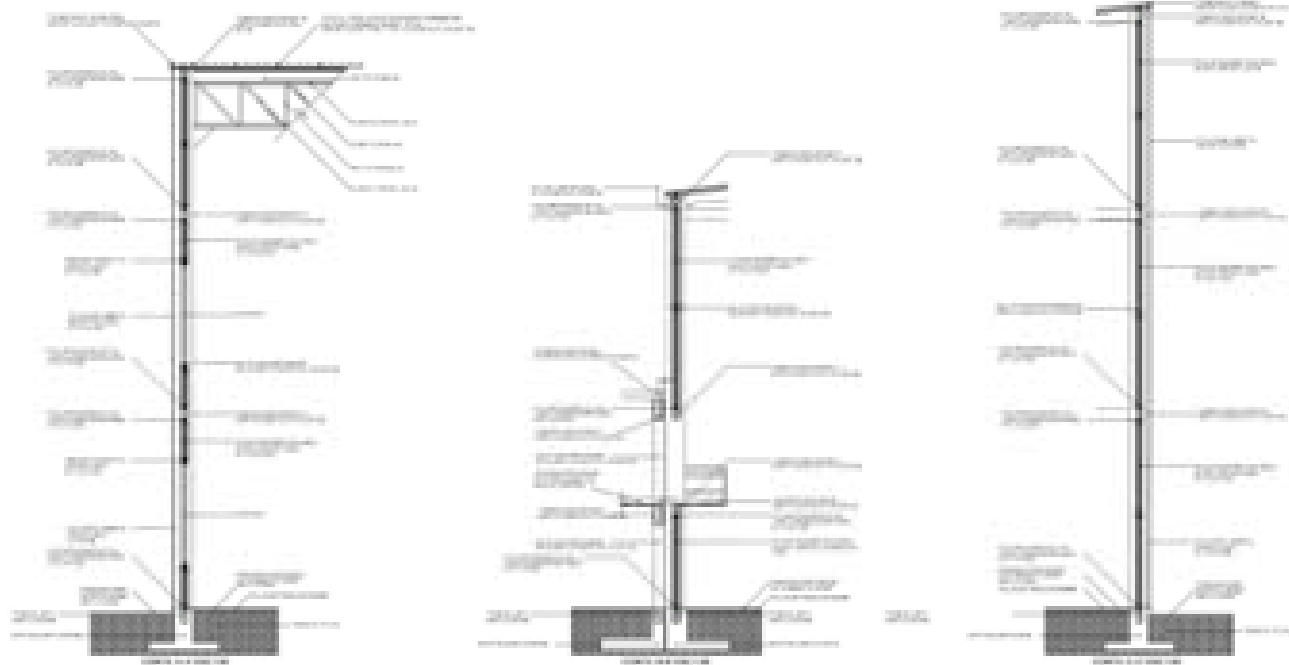
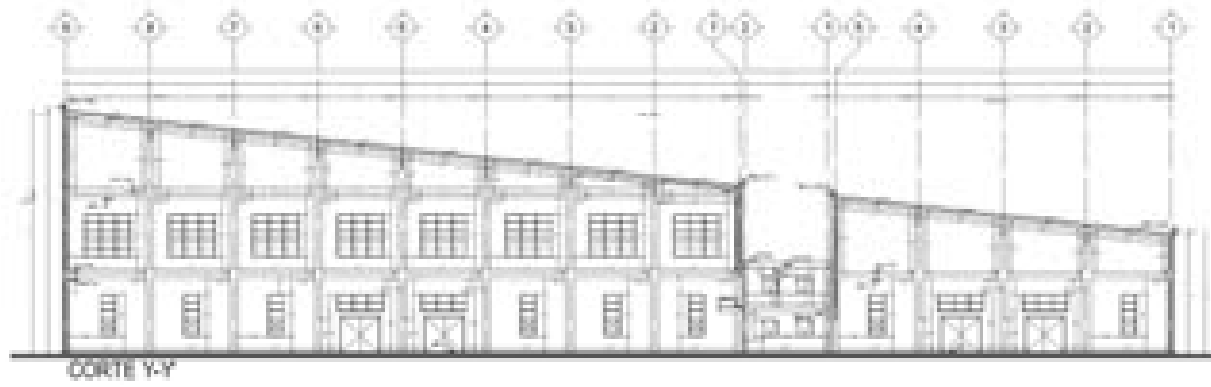
**ELABORÓ**  
CARRASCO Y GARCÍA ESPINOSA



**ESCALA:** 1:500  
**ALICATORIO:** 1:200

**FECHA:** JUNIO DE 2008  
**CLASE:** A.S.-P.

**ALBAÑILERÍA**



**ORIENTACIÓN**

**SIMBOLOGÍA**

- 1000: VIGA DE ALUMINUMBRADO
- 1001: VIGA DE VIGILANCIA
- 1002: VIGA DE VIGILANCIA
- 1003: VIGA DE CUBIERTA
- 1004: VIGA DE CUBIERTA
- 1005: VIGA DE CUBIERTA
- 1006: VIGA DE CUBIERTA
- 1007: VIGA DE CUBIERTA
- 1008: VIGA DE CUBIERTA
- 1009: VIGA DE CUBIERTA
- 1010: VIGA DE CUBIERTA

**LOCALIZACIÓN**

**PROYECTO**  
 RECONSTRUCCIÓN DEL TRIGO PARA LA  
 EXTRACCIÓN DE HARINA

**ELABORÓ**  
 CARLOS ANTONIO GARCÍA FERRERAS

**ESCALA**

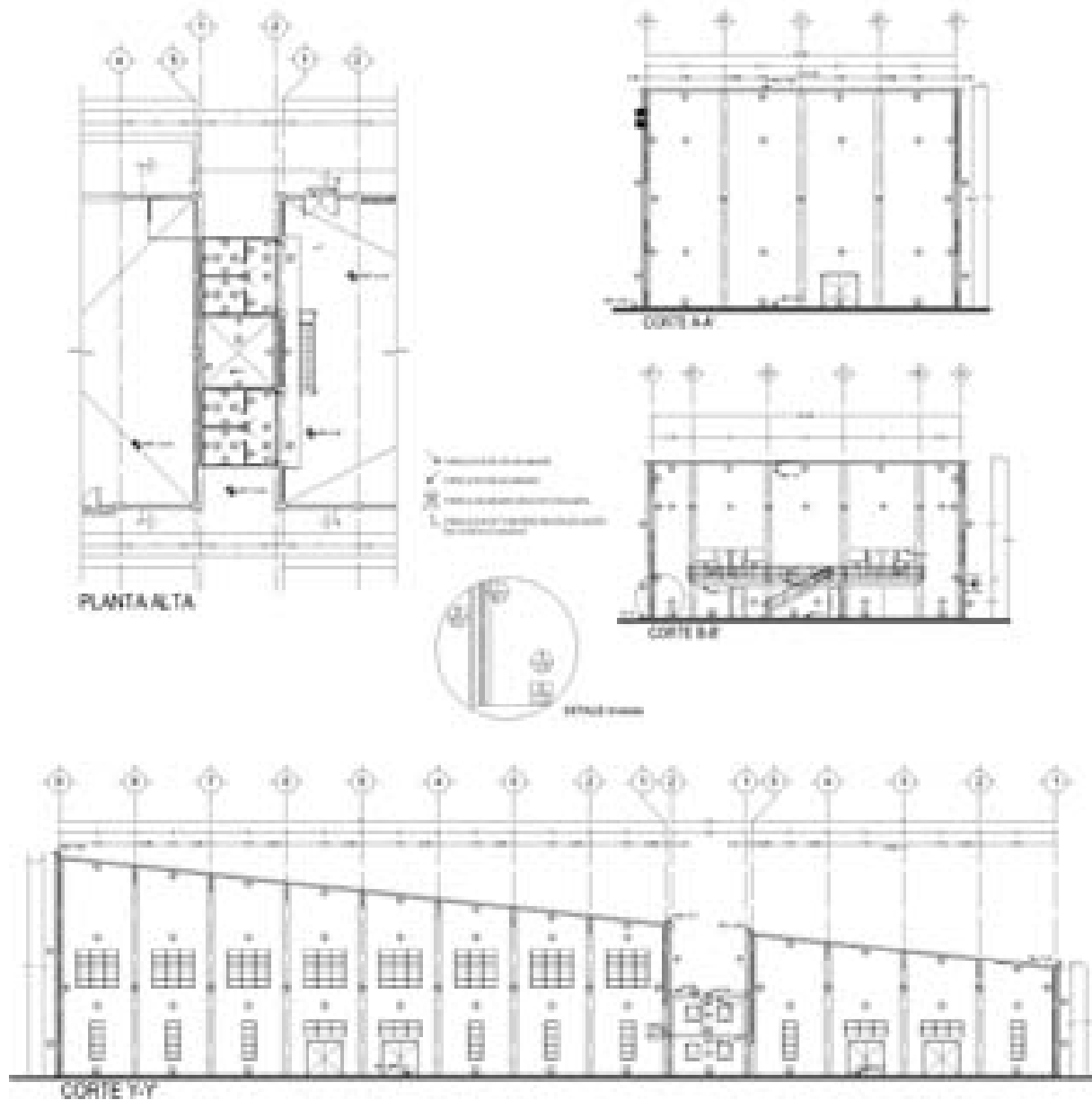
**ESCALA** 1:500      **ACOTACION** METROS

**FECHA** JUNIO DE 2008      **CLAVE** A10-01

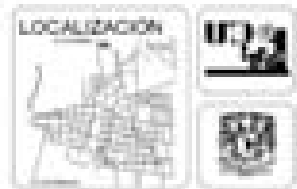
**ALBAÑERÍA**







NO.	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	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					
51					
52					
53					
54					
55					
56					
57					
58					
59					
60					
61					
62					
63					
64					
65					
66					
67					
68					
69					
70					
71					
72					
73					
74					
75					
76					
77					
78					
79					
80					
81					
82					
83					
84					
85					
86					
87					
88					
89					
90					
91					
92					
93					
94					
95					
96					
97					
98					
99					
100					



PROYECTO:  
INDUSTRIA DEL TRIGO PARA LA  
EXTRACCIÓN DE HARINA

ELABORÓ:  
CAROL GONZÁLEZ GONZÁLEZ

ESCALA (ARQUITECTURA)  
1:500

ESCALA (MÉTRICO)  
1:500

FECHA:  
JUNIO DE 2018

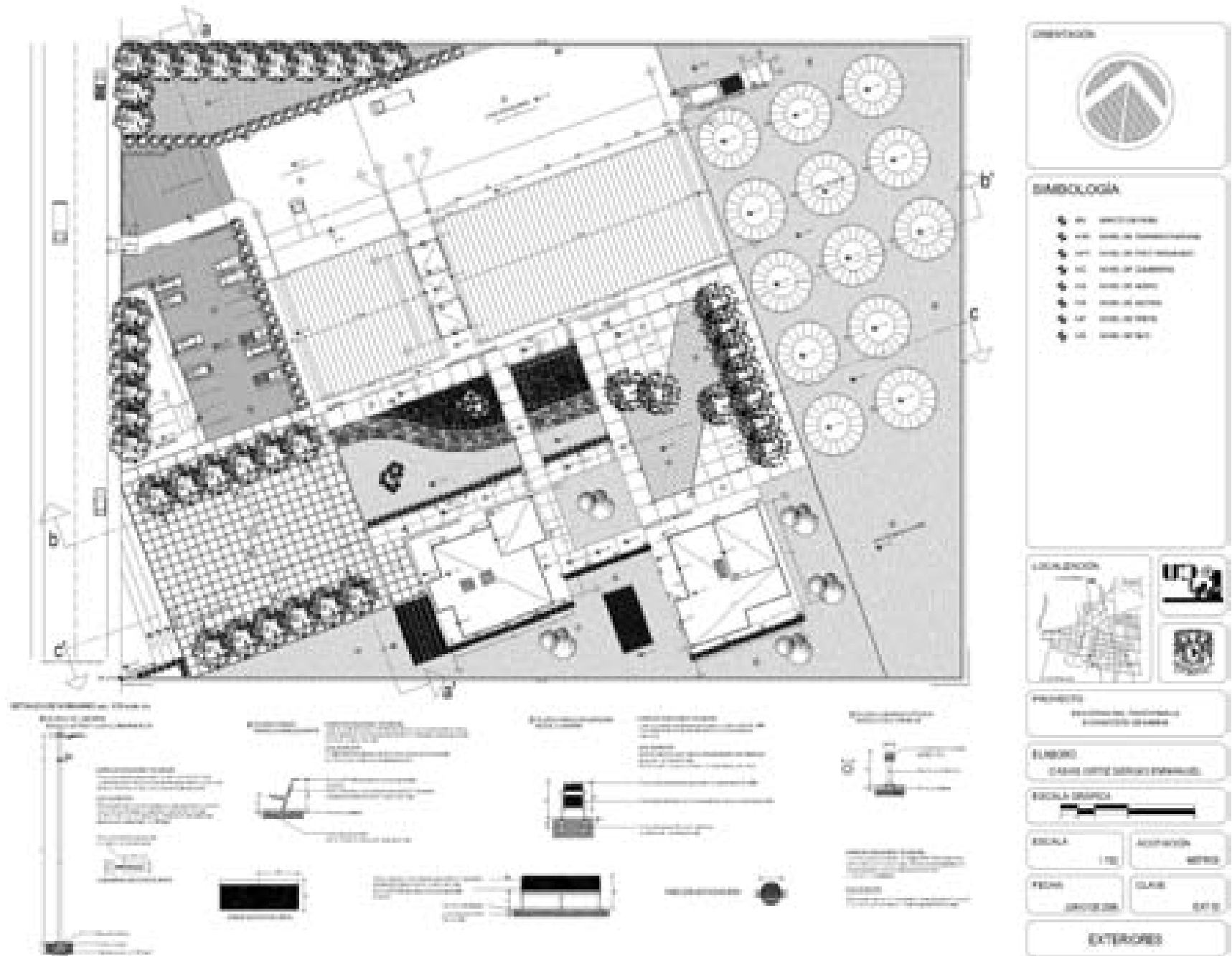
ALBERGUE Y SERVICIOS











### 9.13 COSTO DEL PROYECTO

Para una estimación del costo total del proyecto, se consultaron costos por metro cuadrado para los géneros de edificios industrial y administrativo, también costos por metro cuadrado de áreas verdes y pavimentos, entre otros. Los costos fueron retomados del reporte de costos de construcción emitido por BIMSA para el mes de Diciembre de 2007. En la siguiente tabla se muestra la relación de espacios, áreas y costos.

ESPACIOS	SUPERFICIE	COSTO POR m <sup>2</sup>	COSTO TOTAL
Nave de producción y bodega	1248.93m <sup>2</sup>	\$5,031.00	\$5,964,889.68
Cubículos (oficinas) de nave	53.04m <sup>2</sup>	\$6,664.00	\$353,458.56
Silos	9 silos	\$1,092,857.00 silo	\$9,835,713
Administración	274.39m <sup>2</sup>	\$6,664.00	\$1,828,534.96
Servicios a trabajadores	267.76m <sup>2</sup>	\$6,664.00	\$1,784,352.64
Casetas (vigilancia, maq. descarga)	28.60m <sup>2</sup>	\$3,725.87	\$106,560.00
Áreas verdes	817.13m <sup>2</sup>	\$1,000.00	\$817,130.00
Área permeable (granzón)	1065.16m <sup>2</sup>	\$1,500.00	\$1,597,740.00
Patio de maniobras	1329.39m <sup>2</sup>	\$2,500.00	\$3,323,475.00
Andadores y plaza	2570.78m <sup>2</sup>	\$1,700.00	\$4,370,326.00
TOTAL	13200m <sup>2</sup>		\$30,342,179.84

FUENTE: (Datos BIMSA Diciembre de 2007)

El costo de construcción será de \$30,342,179.84, más un costo de maquinaria de \$2,500,000.00, lo que nos da un total de \$32,842,179.84.

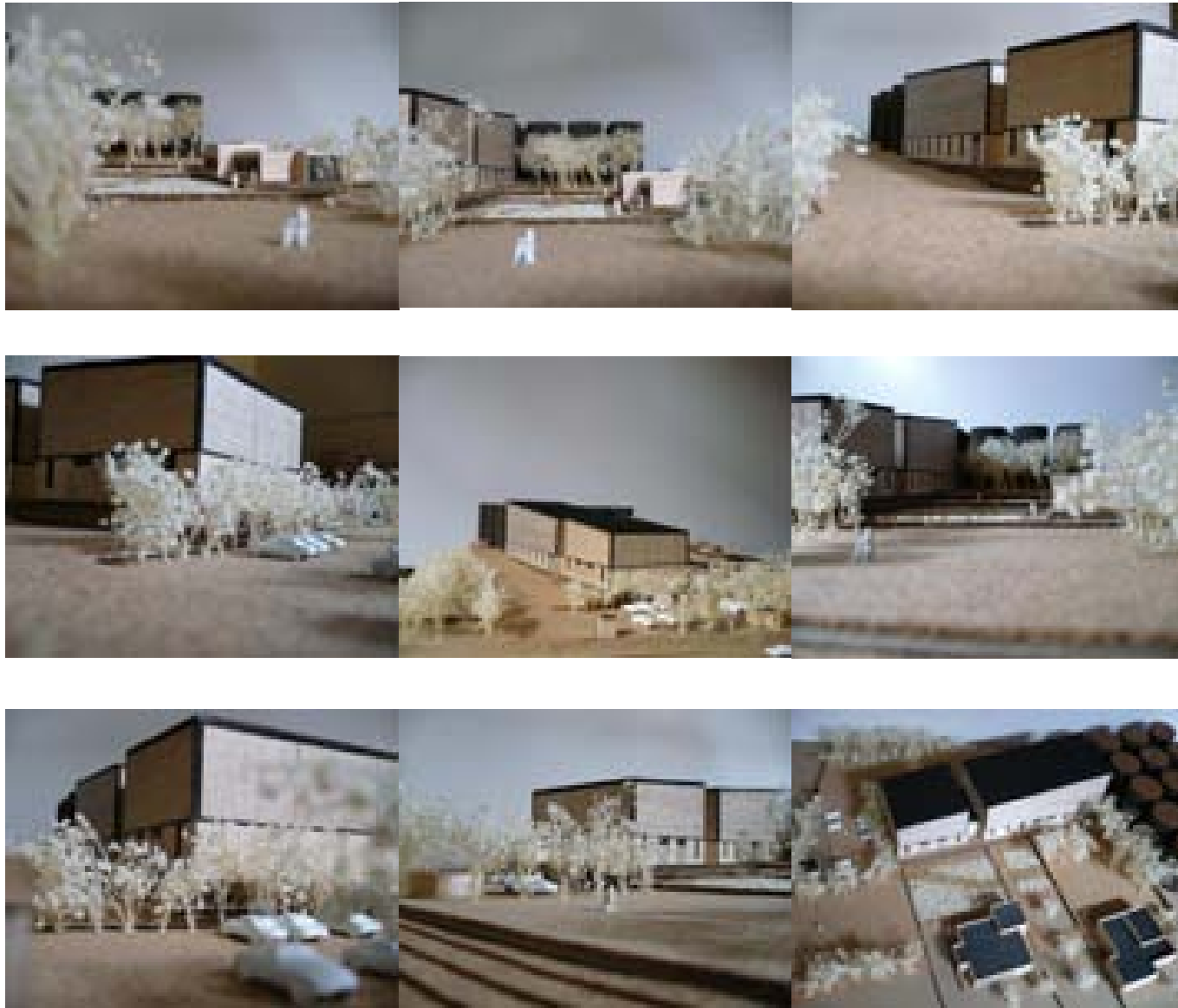
La construcción del proyecto será financiada por Nafin (Nacional Financiera), y mediante el programa FONAES (Fondo nacional de apoyo a empresas de solidaridad). Como se mencionó anteriormente, se realizará mediante dos etapas, la primera mediante los financiamientos

mencionados y la segunda por medio de las utilidades ya generadas por el funcionamiento de la industria.

La agroindustria del trigo producirá 5391.36 TON de harina anualmente, y obtendrá \$49,742,784.00 de la venta de las mismas, de los cuales \$29,845,670.40, se destinarán a capital circulante (costo de producción y salarios) y se tendrán \$19,897,113.60 de utilidad.

Por lo que el primer año se pagarán de manera conjunta los dos créditos con \$4, 385,290.99, el segundo, \$4,034,637.32 y el tercero \$3,683,985.66; teniendo en cuenta que la utilidad anual es de \$19,897,113.6, a partir del segundo año se podrá llevar a cabo la materialización del resto del proyecto mediante recursos propios de la cooperativa.

### 9.14 VISTAS DEL PROYECTO



**X. CONCLUSIONES**

## 10. CONCLUSIONES

Es de gran relevancia en la actualidad realizar este tipo de estudios, el que se realizó en el Municipio de Ixtapaluca, porque no sólo se detectan problemas a nivel urbano, sino que nos permiten reconocer que todo está determinado tanto política como económicamente, y que los asentamientos humanos y la misma arquitectura no son la excepción.

La centralización de servicios y de empleo, provocaron el crecimiento de la zona metropolitana del valle de México, como el caso de Ixtapaluca, trayendo problemas a nivel de estructura urbana, además de que la introducción de productos agrícolas del extranjero y los asentamientos humanos, han mermado las actividades económicas que se ejercían anteriormente, siendo sustituidas en su mayoría por actividades del sector terciario, dejando atrás la producción de materias primas y creando dependencia de estos insumos hacia el extranjero.

Es muy importante no perder la actividad económica del sector primario y transformar la materia prima, de esta manera hacer de las ciudades o comunidades, zonas productivas que no solo produzcan insumos sino productos transformados para adquirir valor agregado y obtener beneficios económicos que les permitan permanecer en sus ciudades y no desplazarse a la zona centro del país.

Finalmente la realización de este estudio urbano y la tesis reflejada en los proyectos prioritarios, fueron de gran importancia en este proceso producción urbano-arquitectónico ya que le dieron al proyecto todo una base teórica, y por otra parte el desarrollo del proyecto arquitectónico fue muy enriquecedor en cada una de las etapas del proyecto ejecutivo.

El proyecto arquitectónico será entregado a los productores de trigo de San Francisco Acuautla en Ixtapaluca, con el fin de que pueda ser materializado y poder entrar en funcionamiento, y con esto poder iniciar con las diferentes propuestas de desarrollo planteadas en la estrategia.

También es muy importante que el desarrollo de este proyecto sirva de “ejemplo” para el desarrollo de otros proyectos similares en Ixtapaluca, los cuales según el estudio realizado, son factibles a su realización.

Finalmente este estudio urbano y el proyecto mismo, son el inicio de un cambio a nivel social y económico en el municipio de Ixtapaluca y que se pretende pueda llevarse a la realidad y mejorar la situación actual en esta zona.



## **XI. BIBLIOGRAFÍA**

## 11. BIBLIOGRAFÍA

- Censos Generales de Población y Vivienda INEGI 1980,1990 y 2000
- Anuario Estadístico del Edo. de México INEGI, México 20005
- Panorámica Socioeconómica del Edo. de México INEGI, México 1993
- Sistema Urbano Nacional 2000 en [www.conapo.gob.mx](http://www.conapo.gob.mx) Agosto 2006.
- MPMDU Modificación al Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Ixtapaluca 2006, PMDU de Chicoloapan, PMDU de Chimalhuacán, PMDU de La Paz, PMDU de Valle de Chalco Solidaridad, PMDU de Chalco.
- Delgadillo Macías Javier, Torres Torres Felipe, Geografía Regional de México, México, Mayo 1993, Ed. Trillas.
- Aragón Ponce de León Luis Humberto, Factibilidades agrícolas y forestales en la República Mexicana, México, 1<sup>ra</sup> Ed. 1995, Edit. Trillas.
- Carta topográfica digital de Chalco, México y Distrito Federal, esc. 1:50,000 INEGI, México 2004.
- Carta edafológica digital de Chalco, México y Distrito Federal, esc. 1:50,000 INEGI, México 2004.
- Carta geológica digital de Chalco, México y Distrito Federal, esc. 1:50,000 INEGI, México 2004.
- Carta hidrológica digital de Chalco, México y Distrito Federal, esc. 1:50,000 INEGI, México 2004.
- Carta climática digital de Chalco, México y Distrito Federal, esc. 1:50,000 INEGI, México 2004.
- Carta topográfica de Chalco, México y Distrito Federal, esc. 1:50,000 INEGI, México 1983.
- Plano, Sistema de Ciudades Actual, Estado de México, Plan estatal de desarrollo urbano, Secretaria de Desarrollo Urbano México, 2007.
- Guías para la interpretación de cartografía. Geología, INEGI, México 1981.
- Guías para la interpretación de cartografía. Edafología, INEGI, Secretaria de Programación y Presupuesto (SPP), México 1981.
- Mercado Mendoza Elia, Martínez Paredes Teodoro Oseas, Manual de investigación urbana, Ed. Trillas México 1981.
- Tesis, Medrano Barragán Eduardo, Propuesta de impulso agroindustrial y pecuaria como alternativa económica en San Francisco Chimalpa, Naucalpan Edo. de México.
- Tesis, Rodríguez Blancas Francisco Alonso, Alternativas Urbano-regional para el desarrollo de pequeñas comunidades, Ozumba Edo. de México.
- Tesis, Blando Ramíres José Luis, Estrategia de desarrollo urbano y económico en Tenango del Valle, Mex.
- Delgadillo Macías Javier, Torres Torres Felipe, Gazca Zamora José, Textos breves de economía: El desarrollo regional de México en el vértice de los milenios, México, Noviembre 2001, Edit., Miguel Ángel Porrúa.
- Calva José Luis, El campo mexicano; Ajuste neoliberal y alternativas, México, Mayo de 1997, Editorial Juan Pablos editor, 22-230 pp.
- Phillip Allan, Arquitectura industrial (The best in industrial architecture), México 1993, Ed. Gustavo Gili.
- Carmona y Pardo Mario de Jesús, Estática en arquitectura, México 1985, Ed. Trillas.
- Zepeda C. Sergio, Manual de instalaciones en edificios e industrias Vol. 1, México 1991, Ed. Limusa.
- Littlewood Michael, Manual de diseño urbano 2, Barcelona 1994, Ed. Gustavo Gili.
- Mostaedí Arian, Fábricas y edificios de oficinas (Factories and office buldings), Barcelona, Instituto Munsa de Ediciones.

- Amery Colin, Arquitectura, industria e innovación, (Architecture, Industry and innovation, The early work of Nicholas Grimshaw and partners), Ed. Phaidon Press Limited, Londres 1995.
- Plazola Cisneros Alfredo, Plazola Anguiano Alfredo, Plazola Anguiano Guillermo, Enciclopedia de arquitectura Vol. 7, Plazola Editores, México 1998.
- López de Juambelz Rocío, Cabeza Pérez Alejandro, Meza Aguilar Ma. del Carmen, Los arbustos en el diseño de espacios exteriores, Ed. Facultad de Arquitectura UNAM, México 2000.
- López de Juambelz Rocío, Cabeza Pérez Alejandro, Meza Aguilar Ma. del Carmen, Los cubresuelos en el diseño de espacios exteriores, Ed. Facultad de Arquitectura UNAM, México 2000.
- López de Juambelz Rocío, Cabeza Pérez Alejandro, Meza Aguilar Ma. del Carmen, Las trepadoras en el diseño de espacios exteriores, Ed. Facultad de Arquitectura UNAM, México 2000.
- Armal Simón Luis, Betancourt Suárez Max, Reglamento de construcción para el Distrito Federal, Ed. Trillas México 2008.
- Fichas técnicas de maquinaria para la extracción de harina de trigo, BUHLER GROUP, [www.buhlergroup.com](http://www.buhlergroup.com)
- PROFECO, Precios de productos de consumo básico, 2006 y 2007.
- SAGARPA, Consumo de harina, [www.sagarpa.gob.mx](http://www.sagarpa.gob.mx), México 2008.
- Cámara de la Industria Harinera del Distrito Federal y Estado de México, La industria molinera de trigo en México, México 2006.