

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**

**Facultad de Arquitectura**

**Taller Hannes Meyer**

**Desarrollo de Propuestas Urbano Arquitectónicas para el poblado de  
Chalco de Díaz Cobarrubias, Chalco, Estado de México**

**Planta productora de yogurt  
Planta procesadora artesanal del amaranto**

**TESIS PROFESIONAL**

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
ARQUITECTO SUSTENTAN:**

**Medina Soriano Pedro  
Saucedo Albarrán Ricardo**

**“POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU”**


m347839

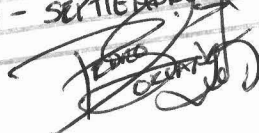
**MEXICO, D. F. 2005**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:  
ARQUITECTO SUSTENTAN:

**MEDINA SORIANO PEDRO**

**SAUCEDO ALBARRÁN RICARDO**

Autorizo a la Dirección General de Bibliotecas de la UNAM a difundir en formato electrónico e impreso el contenido de mi trabajo recepcional.  
NOMBRE: Ricardo Saucedo Albarrán  
FECHA: 19 - Septiembre - 05  
FIRMA: 

Autorizo a la Dirección General de Bibliotecas de la UNAM a difundir en formato electrónico e impreso el contenido de mi trabajo recepcional.  
NOMBRE: PEDRO MEDINA SORIANO  
FECHA: 19 - SEPTIEMBRE - 2005  
FIRMA: 

SINODALES:

**ARQ. CALVA MÁRQUEZ GUILLERMO**

**ARQ. PORRAS RUIZ HUGO**

**M. ARQ. ZAMUDIO VARELA HÉCTOR**

## **AGRADECIMIENTOS:**

**INCONDICIONALMENTE  
Ricardo Saucedo Albarrán**

Gracias a dios que me permitió terminar esta primera etapa de mi vida y me acompaño cuando mas lo necesitaba nunca me abandono y siempre me dio el entendimiento para alcanzar mis objetivos.

Gracias a mi universidad que abrió sus puertas para prepararme académicamente y moralmente para el campo laboral brindándome tanto sus valores, como sus aulas de enseñanza.

Gracias a mis padres Polo y Tere que me alentaron, me aconsejaron, me apoyaron cuando los necesite; Son parte importante de este logro y de mi vida ya que con sus regaños, y su ejemplo me motivaron y me demostraron que los sueños se pueden alcanzar cuando uno se lo propone y que nada en esta vida es imposible.

Gracias a mis hermanos Wendy y Neto que incondicionalmente me apoyaron y también fueron pieza fundamental para alcanzar este objetivo ya que con su ayuda incondicional me alentaban para salir adelante.

Gracias a mis amigos Jesús Santiago, Pedro Medina, Juan Espinosa, y Miguel Contreras, Gerardo Reyna, Alberto Arellano, Daniel Azcarraga, Saúl Zamora, Daniel Bolas, Teodoro Bolas, Suni Schott, Andrea, Paola, Carolina, El Panda, El Yayi mis cuates del futbol que me demostraron su amistad incondicional, estuvieron en las buenas y malas durante mi vida y durante mi estancia en la universidad.

Gracias a mis tíos Gonzalo e Irma y a mi abuela Matilde, que siempre estuvieron al pendiente de lo que necesitara y con su ejemplo me motivaron para salir adelante; a mis primos Irving, Edgar, Iván, Juan, que me supieron aconsejar y apoyar cuando los necesite.

Gracias a mis maestros que compartieron sus enseñanzas y sobre todo su amistad ya que ellos fueron también parte importante para mi preparación académica y moral tanto dentro de las aulas como fuera de ellas.

Gracias a todos y a cada uno que formo parte de este sueño que por cuestiones de memoria no nombre también les agradezco.

Gracias al el amor de mi vida Maria Sánchez que siempre estuvo a mi lado y por compartir estos años maravillosos conmigo además de brindarme su amistad incondicional, así como; su tiempo, dedicación; por aconsejarme y alentarme cuando lo necesitaba.

#### A mi universidad:

Con inmensa gratitud a la Universidad Nacional Autónoma de México, por haber tenido el inmejorable honor de ser alumno de esta máxima casa de estudios. De valor incalculable, todo lo que de ella he recibido, razón por la cual asumo con dignidad y coraje el compromiso de seguir poniendo en alto la calidad, el prestigio y el orgullo universitario que le caracterizan, a través del ejercicio profesional.

#### A mis profesores:

A todos ustedes que fueron responsables directos de mi formación profesional, infinitas gracias por compartir sus conocimientos.

#### A mis amigos:

Quienes me inspiran un profundo sentimiento de gratitud: Ricardo Saucedo y Familia, Jesús Santiago y Familia, Armando Cortés y Familia, Adan Morales y Familia, Edgar Goicochea, Sergio Asir, Liliana Herrera, Alejandro Flores, Blanca Moya, César y Oscar Martínez, Daniela Jiménez, Gibran Hernández, Carlos Espinosa, María Sánchez, Michael Sánchez, Oscar López, Gabriela Aguilera, Silvana Trujillo. Mención especial para Dios, Alejandro Alfombras y Adelaido Gaspar por dejar algo de ellos en mi. Y a todas las personas que de alguna manera me ayudaron.

#### A mi familia:

Agradecimientos especiales por su apoyo incondicional, en todo momento, y por haberme enseñado la sencillez de la verdadera sabiduría a Pedro Soriano Chávez e Hipólita Delgado Gasca, es una bendición y una alegría inmensa que puedan acompañarme en este momento tan importante en mi vida. Judit y Alan Soriano, Alexis, Verana y Marisol Medina Soriano quienes con su cariño y apoyo me impulsaron a ser mejor.

#### A mi madre:

Con orgullo, para quien va dedicado este trabajo, que es la culminación de una etapa más de mi vida, a: **María Isabel Soriano Delgado** que con tu ejemplo, apoyo y dedicación me enseñas a no desfallecer. Con todo mi amor y cariño esto es para ti, esperando lo disfrutes igual que yo. Infinitas gracias por todo, algún día te lo habré de regresar con humildad. Te quiero mucho.

Pedro Medina Soriano

## ÍNDICE

<b>1.0 DEFINICIÓN DEL OBJETO DE ESTUDIO.....</b>	<b>4</b>
1.1 DESCRIPCIÓN DEL FENÓMENO.....	4
1.2 .PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	4
1.3 PLANTEAMIENTO TEÓRICO CONCEPTUAL.....	6
1.4 JUSTIFICACIÓN.....	9
1.5 OBJETIVOS.....	10
1.6 HIPÓTESIS.....	11
1.7 DELIMITACIÓN DEL OBJETO DE ESTUDIO.....	11
1.8 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	12
<b>2.0 ÁMBITO REGIONAL.....</b>	<b>14</b>
2.1 UBICACIÓN.....	14
2.2 SISTEMA DE COMUNICACIONES Y ENLACES.....	14
2.3 SISTEMA DE CIUDADES.....	15
2.4 INDICADORES SOCIOECONÓMICOS.....	16
2.4.1 ESTRUCTURA POBLACIONAL.....	17
2.4.2 FLUJOS MIGRATORIOS.....	18
2.4.3 POBLACIÓN ECONÓMICA.....	19
2.4.4 PRODUCTO INTERNO BRUTO.....	20
2.4.5 NIVELES DE INGRESO DE LA POBLACIÓN.....	21
2.5 IMPORTANCIA DEL POBLADO.....	21

### **3.0 ZONA DE ESTUDIO.....23**

#### **3.1 DELIMITACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO.....23**

#### **3.2 DEMOGRAFÍA.....24**

##### 3.2.1 PROYECCIONES DE POBLACIÓN.....25

#### **3.3 ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS.....26**

##### 3.3.1 CARACTERÍSTICAS SOCIALES.....27

##### 3.3.2 ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS.....28

##### 3.3.3 OCUPACIÓN POBLACIONAL.....28

##### 3.3.4 ESTRUCTURA POBLACIONAL.....29

##### 3.3.5 POBLACIÓN ECONÓMICA.....32

##### 3.3.6 POTENCIALIDAD DE LA ZONA.....33

#### **3.4 MEDIO FÍSICO NATURAL.....34**

##### 3.4.1 GEOLOGÍA.....34

##### 3.4.2 EDAFOLOGÍA.....35

##### 3.4.3 ANÁLISIS TOPOGRÁFICO.....37

##### 3.4.4 ANÁLISIS HIDROLÓGICO.....38

##### 3.4.5 CLIMA.....38

##### 3.4.6 USOS DE SUELO.....39

##### 3.4.7 MATRIZ DE EVALUACIÓN.....40

##### 3.4.8 PROPUESTA DE USO DE SUELO.....42

#### **3.5 ESTRUCTURA URBANA.....43**

##### 3.5.1 ESTRUCTURA URBANA.....44

###### 3.5.1.1 Traza urbana (forma de la ciudad).....44

##### 3.5.2 IMAGEN URBANA.....47

###### 3.5.2.1 Nodos.....53

###### 3.5.2.2 Hitos.....55

###### 3.5.2.3 Bordes.....55

###### 3.5.2.4 Sendas.....56

###### 3.5.2.5 Propuesta de imagen urbana.....57

3.5.3 SUELO.....	57
3.5.3.1 Crecimiento histórico.....	57
3.5.3.2 Uso de suelo.....	58
3.5.3.3 Densidades.....	59
3.5.3.4 Baldíos.....	60
3.5.3.4 Tenencia.....	61
3.5.3.5 Valor catastral de la tierra.....	61
3.5.4 ESTRUCTURA VIAL Y TRANSPORTE.....	61
3.5.5 INFRAESTRUCTURA.....	64
3.5.5.1 Agua.....	64
3.5.5.2 Drenaje y alcantarillado.....	68
3.5.5.3 Alumbrado público.....	69
3.5.5.4 Energía eléctrica.....	69
3.5.5.5 Síntesis de infraestructura.....	70
3.5.6 VIVIENDA.....	71
3.5.6.1 Programas de vivienda a futuro.....	74
3.5.7 EQUIPAMIENTO URBANO.....	75
3.5.8 ALTERACIONES AL MEDIO FÍSICO.....	78
3.5.9 PROBLEMÁTICA URBANA.....	79

## **4.0 ESTRATEGIAS DE DESARROLLO.....81**

<b>4.1 ESTRUCTURA URBANA PROPUESTA.....</b>	<b>82</b>
4.1.1 ESTRUCTURA A CORTO PLAZO.....	82
4.1.1.1 Vivienda.....	82
4.1.1.2 Equipamiento.....	82
4.1.2 ESTRUCTURA A MEDIANO PLAZO.....	83
4.1.2.1 Vivienda.....	83
4.1.2.2 Equipamiento.....	83
4.1.3 ESTRUCTURA A LARGO PLAZO.....	83
4.1.3.1 Vivienda.....	83

4.1.3.2 Equipamiento.....	84
<b>4.2 PROGRAMAS DE DESARROLLO.....</b>	<b>85</b>
4.2.1 PROGRAMAS DE SUELO.....	85
4.2.2 PROGRAMAS DE EQUIPAMIENTO.....	87
4.2.3 PROGRAMAS DE INFRAESTRUCTURA.....	90
4.2.4 PROGRAMAS DE IMAGEN URBANA.....	91
4.2.5 PROGRAMAS DE MEDIO AMBIENTE.....	92
4.2.6 PROGRAMAS DE VIALIDADES.....	93
<b>4.3 PROYECTOS PRIORITARIOS.....</b>	<b>94</b>

ANEXO 1. RELACIÓN DE RUTAS DE TRANSPORTE Y DERROTEROS.....96

**5.0 PRODUCTORA DE YOGURT, MEDINA SORIANO PEDRO**

**6.0 PLANTA PROCESADORA ARTESANAL DE AMARANTO, SAUCEDO ALBARRÁN RICARDO**

**BIBLIOGRAFIA**



## **1.0 DEFINICIÓN DEL OBJETO DE ESTUDIO**

### **1.1 DESCRIPCIÓN DEL FENÓMENO**

El municipio de Chalco ha experimentado en las últimas dos décadas cambios significativos en su crecimiento poblacional, estos incrementos en su población, modificaron la forma de vida de los habitantes en sus actividades de producción –ya que el grueso se insertó en el sector terciario-, su forma de organización, su ideología y sus costumbres; estas modificaciones se intensifican en la cabecera municipal, cabe aclarar que el crecimiento poblacional no es el origen de los problemas (sociales, políticos, económicos y urbanos) dentro de Chalco, sólo es una manifestación de un problema mayor, el cual se aclarará en temas siguientes.

En Chalco de Díaz Covarrubias (cabecera municipal y principal localidad del municipio) se pueden observar distintos fenómenos económicos como el bajo nivel salarial de los habitantes (principalmente en las zonas norte, noreste y este), cambios en las actividades de su población económicamente activa (abandono del sector primario), aumento de actividades informales, los cuales derivan en problemas urbanos como conflictos viales, imagen urbana caótica, déficit en equipamiento (salud, cultura, educación, deporte y recreación) e infraestructura (alumbrado público, drenaje y agua potable), y sociales como la inseguridad y la pérdida de su identidad y costumbres.

### **1.2 .PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Las anteriores problemáticas son manifestaciones de un problema mayor de fondo que a continuación se explicará analizando todos los agentes y las causas externas e internas que intervienen.

La década de los 80's fue caracterizada por constantes crisis económicas en México, producto de la caída del precio de petróleo, las constantes devaluaciones y una crisis generalizada en la economía a nivel mundial, todo lo anterior debido a la implementación de políticas neoliberales que en el sexenio de Miguel de la Madrid se comenzaban a aplicar en México dictadas por el banco Mundial y el Fondo Monetario Internacional.

Lo anterior trae consigo cambios sociales económicos y políticos de gran consideración, el campo se abandona por políticas gubernamentales aplicadas desde la década de los 70's, la reducción de los subsidios genera desequilibrio social y urbano campo-ciudad, se le da gran impulso al sector secundario de la transformación, un aumento en la inflación y una deuda externa creciente.<sup>1</sup>

La crisis en el campo mexicano fue una de las consecuencias de lo mencionado anteriormente.

Para los productores las actividades agrícolas ya no son rentables, por las precarias condiciones en que se dan<sup>2</sup>; con la implementación de políticas neoliberales, el productor es aquel que tiene los recursos y tecnología para competir.

En concreto en el municipio de Chalco, con antecedentes y tradición agropecuaria, (cuenca lechera y productor de maíz), se van perdiendo estas actividades gradualmente por los factores anteriores<sup>3</sup>, como ya no representa ninguna ganancia el campo, las tierras son vendidas para urbanizar. Ligadas la crisis de campo y un evento como el terremoto de 1985 que originó un "boom" en el crecimiento del municipio; el sismo "expulsó" a una gran cantidad de población hacia la periferia de la ciudad; Chalco fue uno de los lugares donde la población migrante se asentó por su cercanía a la Ciudad de México, las vías de comunicación y la existencia de terrenos baratos y sin restricciones legales para su venta. El

---

<sup>1</sup> En la década de los 80's México fue el país más endeudado del mundo y al borde de la bancarrota financiera, Álvarez Alejandro, "La crisis global del capitalismo en México 1968-1985", Ediciones Era, México, 1997, pag. 95.

<sup>2</sup> Es más costoso producir sin la tecnología adecuada, y al final la producción no reditúa ninguna ganancia.

<sup>3</sup> Actualmente aunque el maíz ocupa la mayor superficie agrícola de la región no reviste importancia económica para los productores, en cambio los forrajes tienen más importancia a pesar de ocupar menos del 13% de la superficie sembrada, ya que genera el 61.6% de la producción agrícola. Dato obtenido del Plan de Desarrollo Municipal 2000-2003, publicado en la Gaceta Municipal.

crecimiento de los asentamientos urbanos fue acabando poco a poco con superficie de potencial agrícola y extendiendo la mancha urbana tanto de Chalco de Días Covarrubias como de la zona metropolitana de la Ciudad de México.

Este crecimiento tan “explosivo” en tan poco tiempo<sup>4</sup> y sin planeación alguna trajo consigo sus lógicas consecuencias, como la falta de servicios en infraestructura y equipamiento, la población va creciendo no así los servicios por lo que se crea una ineficiencia en su abasto; la llegada de emigrantes al municipio altera la forma de vida tradicional, costumbres e ideología de los habitantes originarios.

En lo económico por su ubicación geográfica Chalco se convierte en un centro regional de acopio y distribución de bienes de consumo y como pivote en el transporte de personas hacia Cuautla, Amecameca, Ozumba, D. F., Puebla y localidades cercanas, esto origina problemáticas urbanas al no contar con los espacios necesarios para el desenvolvimiento óptimo de estas actividades. Además este municipio por las condiciones antes mencionadas (cercanía y vías de comunicación), aloja a la fuerza de trabajo de las industrias de la capital, principalmente de las ubicadas en el oriente de la ciudad en delegaciones como Iztapalapa e Iztacalco con sus implicaciones como gasto en transporte, tiempo en traslados, cansancio físico, etc.

La creciente inserción de la población del municipio en el sector terciario y el desequilibrio de los tres sectores productivos le han dado a Chalco el papel de prestador de servicios y comercializador a nivel regional.

### **1.3 PLANTEAMIENTO TEÓRICO CONCEPTUAL**

En la segunda mitad del siglo XX grandes masas de población rural entraban en un proceso de migración, emigraban de sus poblados de origen con destino a las grandes ciudades cercanas a sus estados (metrópolis como: Cd. de México,

---

<sup>4</sup> El municipio de Chalco de 1980-1990 fue el segundo municipio con mayor crecimiento poblacional en el Estado de México con un 14% sólo después de Chimalhuacan.

Guadalajara, Monterrey, León, etc.) e incluso hacia los Estados Unidos; estos procesos migratorios tienen una dramática explicación en las condiciones de miseria, desatención por parte del gobierno central y falta de oportunidades; aunado esto a la destrucción de las cadenas productivas rurales, que son las cadenas de producción-transformación-comercialización que le dan un plusvalor<sup>5</sup> a las mercancías, así al perder estas cadenas productivas se desequilibra el ahorro interno de las comunidades y se propician las vulnerabilidades, que provocan la migración.

Así pues durante las décadas de 1950-70 la Cd. de México fue precisamente el objetivo de un crecimiento habitacional e industrial gigantesco, era precisamente la ciudad “de las grandes oportunidades”, no sólo por el empleo y mejores ingresos sino también por la educación y los servicios que ella tenía; pero con la caída de los precios del petróleo a principios de los 80's las expectativas de crecimiento se detienen para dar paso a una cruda realidad y a una serie de crisis, cuyos efectos no han sido superados del todo hoy en día.

En el municipio de Chalco, entre 1980 y 1986 se da un dramático crecimiento poblacional ya que de los 75 mil habitantes (de los cuales 1/3 parte dependía de las actividades agrarias<sup>6</sup>) en 1980, pasan a ser casi 230 mil, en el año de 1986, asimismo la PEA se ubicaba en un 40% para el sector secundario, en un 40% para el terciario y un 10% para el sector primario, este crecimiento desmedido solo puede ser explicado en los términos de los flujos migratorios, cuyas consecuencias son bien conocidas: el hacinamiento, la falta de servicios, la falta de una imagen urbana homogénea, inseguridad, desequilibrios en la educación y el crecimiento de la economía informal.

Las respuestas a estos desequilibrios suelen llegar cuando ya han sido rebasadas las soluciones, por otros nuevos problemas, ya que permitir que determinadas acciones (tales como la venta de viviendas) se realicen prácticamente sin restricciones, mientras que otras estén sujetas a complejas regulaciones, sólo da como resultado desequilibrios que

---

<sup>5</sup> Un plus valor es el valor extra que obtiene una manufactura al someterla a diversos procesos de promoción y mercadeo

<sup>6</sup> INEGI, censos de población y vivienda de 1980.

dificultan la vida urbana y vuelven muy difícil la mejora de la calidad de vida, -esto aunado a la ausencia de normas o la falta de voluntad para aplicarlas- así surgen desarrollos habitacionales a los cuales los servicios entran sin ninguna planeación y por lo tanto con carencias.

Ahora bien si buscamos una explicación más profunda de la situación actual, basta con profundizar en las relaciones del modo de producción (el modo de producción es la manera en que se producen e intercambian los bienes de consumo) conocido como capitalismo, el cual vivimos en la actualidad en su fase neoliberal, donde el mercado crea sus propias leyes para manejar los libres flujos de capital<sup>7</sup>, y es precisamente la etapa de transición entre el antiguo modelo de la revolución (que es llamado “del desarrollo capitalista nacionalista” porque estaba enfocado principalmente a exaltar lo nacional) y el modelo neoliberal, que se da en México entre 1970 y 1990 y son los programas aplicados durante esta transición los que provocan las crisis y la pérdida de la calidad de vida en la generalidad del país<sup>8</sup>; durante esta transición México se somete a los dictados del banco mundial y el fondo Monetario Internacional, los cuales se aplican a cada región de acuerdo a su papel en la nueva etapa, en la cual México se pretende convertir en un país de maquiladoras y dependiente de las empresas extranjeras.

A finales de los años 70 el precio del petróleo se desploma, en ese tiempo México tenía una economía basada en el petróleo con un subsidio al agro y una raquítica industria manufacturera, así pues con la caída de petróleo y el precio de las exportaciones México entra en una crisis económica que tiene repercusiones en distintas ramas, como la nacionalización de la banca<sup>9</sup>, y en cuanto al aspecto social se dejan de lado los subsidios al campo y se apoya a la industria (en muchos casos extranjera pero disfrazada de industria nacional) la cual se asienta precisamente cerca de los núcleos urbanos, lo cual provocó las movilizaciones urbanas hacia estos.

---

<sup>7</sup> Son libres porque se busca suprimir las barreras arancelarias y crear un mercado global

<sup>8</sup> ya que son aplicados sin prever las consecuencias, de manera dogmática, sin un análisis ni una observación de los ejemplos internacionales

<sup>9</sup> la cual se da como una medida de control social y económica, más que como una medida real para resolver la crisis

Los flujos migratorios afectaron a Chalco en lo particular ya que se encuentra sobre una vía de acceso importante a la ciudad de México, así los emigrantes al no encontrar un sitio donde habitar en el D.F. se asentaron en poblados como éste debido al bajo precio de la propiedad y a la relativa cercanía a las zonas industriales, donde estaban sus trabajos. Además del fenómeno de la migración en 1985 ocurre el sismo, que deja una gran cantidad de familias sin hogar, que por falta de recursos económicos y factores psicológicos no pueden, ni quieren vivir en la Ciudad de México, así el D.F. sufre de una emigración de personas, que tampoco pueden abandonar sus fuentes de trabajo (ya que están dentro de la ciudad), así que se asientan en las cercanías del D. F., y Chalco recibe cerca de 59 mil habitantes directamente del D.F.; esto explica de alguna manera el dramático crecimiento urbano en la década de los 80's, cabe señalar que la dinámica de crecimiento a nivel municipal fue mucho mayor al promedio del crecimiento estatal.

Para finalizar este apartado podemos mencionar que en 1994 con el apoyo del programa Nacional de Solidaridad y debido a una iniciativa del Congreso del Estado de México, se crea el municipio 122 Valle de Chalco Solidaridad, dividiendo a Chalco, repercutiendo principalmente en el número de habitantes ya que la tasa de crecimiento, que de 1985 a 1990 había sido de hasta 14.5%, baja hasta un -8.6% anual; aunque esto no tiene más consecuencias que las territoriales ya que hoy en día existe una intensa relación comercial y social entre ambos municipios.

#### **1.4 JUSTIFICACIÓN**

El fin de la investigación urbana es presentar propuestas reales que mejoren la calidad de vida de los 127,027 habitantes de la cabecera municipal, Chalco de Díaz Covarrubias (1370 Ha.).

La importancia de este estudio es encontrar el problema principal para entender y abordar las manifestaciones de éste, dentro de las cuales las urbanas son las más factibles a solucionar.

Esta investigación es factible ya que cuenta con el tiempo, conocimientos y las herramientas de investigación necesarias, además del apoyo de las autoridades (esto vuelve a la investigación vulnerable ya que se cuenta con la intención de las autoridades por mejorar la calidad de vida de los habitantes del poblado) quienes presentaron la demanda de investigación; cabe mencionar que los objetivos planteados por el gobierno municipal corresponden a los objetivos sociales en los que los investigadores de esta tesis se han formado durante su instrucción universitaria.

## 1.5 OBJETIVOS

### INVESTIGACIÓN

- Conocer la situación actual e identificar las problemáticas reales en la cabecera municipal –Chalco de Díaz Covarrubias-, a través de la observación, descripción y análisis de los fenómenos que se manifiesten en la zona de estudio, para ofrecer propuestas que den solución a los problemas y estrategias para el desarrollo de la comunidad, acordes a las características de la población y una óptima explotación de los recursos con que cuenta.
- Particularés: proponer un plan de desarrollo urbano con base en el análisis y el diagnóstico de la problemática urbana existente en la cabecera municipal para contener y corregir el crecimiento desordenado, además tratando de fomentar las tradiciones, costumbres e ideología de los habitantes nativos de Chalco.

### INSTITUCIÓN

- La integración y aplicación de los conocimientos adquiridos a lo largo de la formación profesional basados en una problemática real que será analizada para dar un diagnóstico, pronóstico y propuestas de solución que beneficien a la población en la zona de estudio.
- Retribución a la sociedad, a través del conocimiento adquirido por el estudiante y su vinculación con la sociedad con el fin de prestar un servicio a esta.

## **1.6 HIPÓTESIS**

La pérdida de las actividades del campo y la incorporación de Chalco a la Zona Metropolitana de la Ciudad de México en los años 70 produjo una transición, de un poblado con características rurales, a una dinámica urbana, que trajo consigo los problemas de una explosión demográfica muy acelerada y sin planificación. La cercanía de Chalco con la Ciudad de México fue uno de los motivos que atrajeron los flujos migratorios hacia este municipio de diferentes estados del país.

## **1.7 DELIMITACIÓN DEL OBJETO DE ESTUDIO**

Debido a las condiciones en que este municipio empezó a urbanizarse, se comenzará a estudiar desde la década de los 80's y se harán proyecciones hasta en 2012 debido al tiempo óptimo de ejecución y desarrollo de los proyectos que resulten de esta investigación. A corto plazo (2006) tres años, a mediano plazo seis años (2009), y largo plazo 10 años (2012). Así físicamente se estudiara la cabecera en su totalidad y áreas periféricas de posible crecimiento o explotación de recursos.

Sólo realizaremos propuestas para resolver las manifestaciones (como lo son los conflictos viales, déficits en la infraestructura y los servicios urbanos e irregularidades en la vivienda) del problema (el problema es precisamente la deficiente aplicación de los programas gubernamentales que originaron las migraciones de la última mitad del siglo XX), ya que estas son las realmente vulnerables y factibles y cumplen con los propósitos de la investigación.



## 1.8 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Tema	Herramientas y técnicas
1. Ámbito regional.-conocimiento del ámbito regional donde se encuentra nuestra zona de estudio, identificando el papel que desempeña dentro de esta micro región y su interacción con las localidades aledañas.	<ul style="list-style-type: none"><li>○ Investigación bibliográfica</li><li>○ Recopilación de datos estadísticos en diferentes instituciones y dependencias (INEGI, UNAM y municipio).</li><li>○ Recorridos de campo</li></ul>
2. Zona de estudio.-establecer los límites físicos en los que se llevara a cabo la investigación de acuerdo al análisis previo del ámbito regional, así como sus dinámicas de crecimiento demográfico, actividades económicas, población económicamente activa, etc.	<ul style="list-style-type: none"><li>○ Investigación bibliográfica</li><li>○ Recopilación de datos estadísticos e información general sobre la zona de estudio en diferentes instituciones y dependencias (INEGI, UNAM y municipio)</li></ul>
2.1. Medio físico natural.- analizar las condiciones naturales del medio de la zona de estudio, así como los recursos con que cuenta para hacer una propuesta que conduzca a una óptima explotación y aprovechamiento.	<ul style="list-style-type: none"><li>○ Recopilación de cartografía y planos sobre la zona de estudio en diferentes instituciones y dependencias (INEGI, UNAM, etc.)</li></ul>

<p>3. Estructura urbana.-conocer y analizar los aspectos urbanos de suelo, traza urbana, infraestructura, equipamiento, vialidad y transporte, vivienda e imagen urbana con la finalidad de detectar deficits y problemáticas para presentar alternativas de solución a los mismos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Investigación bibliográfica</li> <li>○ Entrevistas</li> <li>○ Recopilación de datos en las dependencias municipales.</li> <li>○ Investigación de campo</li> <li>○ Recorridos para inventariar equipamiento</li> <li>○ Encuestas en campo</li> </ul>
<p>4. Estrategia de desarrollo.-propuesta de desarrollo para la zona de estudio de acuerdo a sus potencialidades y a los recursos con que cuenta, y al papel que esta jugando dentro del ámbito regional. Esta propuesta se hará en base al análisis previo de todos los aspectos que intervienen en esta investigación (ámbito regional, zona de estudio y estructura urbana).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Investigación documental</li> <li>○ Recopilación de los capítulos anteriores</li> </ul>

## **2.0 ÁMBITO REGIONAL**

### **2.1 UBICACIÓN**

El municipio de Chalco se encuentra ubicado en la parte oriental del estado de México, a 102 km de la capital del estado y a 35 km del Distrito Federal, según sus coordenadas geográficas, al norte 19°19', al sur 19°09' de latitud norte. Al este 98°41', al oeste 98°59' de longitud oeste a una altitud en la cabecera de 2250 msnm. Colinda al norte con el municipio de Ixtapaluca, al este con los municipios de Ixtapaluca y Tlalmanalco, al sur con los municipios de Tlalmanalco, Cocotitlán, Tenango del Aire y Juchitepec; al oeste con los municipios de Juchitepec, el Distrito Federal y el municipio de Valle de Chalco Solidaridad.

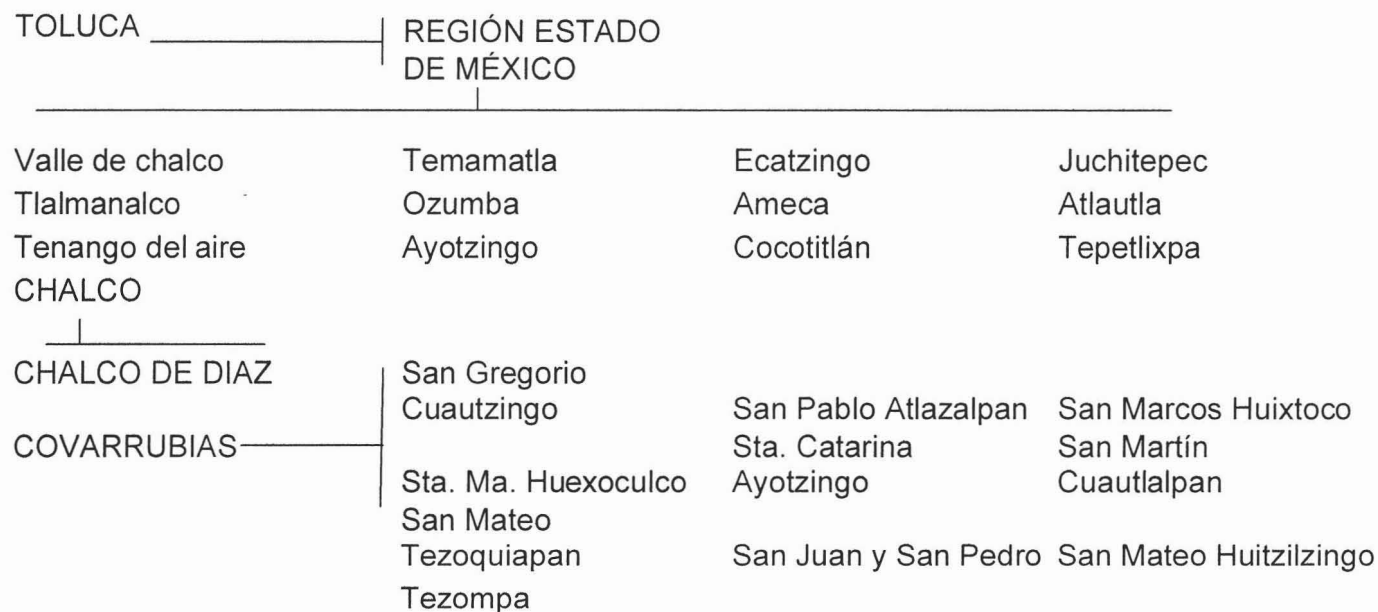
### **2.2 SISTEMA DE COMUNICACIONES Y ENLACES.**

Las principales vías de comunicación en la zona son: la autopista México Puebla, que comunica el D. F. con el municipio de los Reyes, Valle de Chalco y Chalco; la carretera federal hacia Cuautla, que comunica a Chalco con Cocotitlán y Amecameca; la carretera a Milpa Alta, la carretera a Mixquic que comunica a la cabecera municipal con San Andrés Mixquic, Santa Catarina Ayotzingo y San Pablo Atlazalpan.

Estas vías de comunicación son utilizadas para el transporte de la población, como el transporte de materias primas y productos, uniendo al Distrito Federal con los estados de Puebla, Estado de México y Morelos. Con esto Chalco de Díaz Covarrubias se convierte en un centro Nodal de personas y mercancías.

### 2.3 SISTEMA DE CIUDADES:

	Nivel de servicios
Toluca	Regional (población mayor a 500,001 hab.)
Municipio de Chalco	Estatad (Población de 100,001 a 500,000)
Chalco de Díaz Covarrubias	Estatad (Población de 100,001 a 500,000)



## 2.4 INDICADORES SOCIOECONÓMICOS

El municipio de Chalco ocupa una extensión territorial de 233.9 km<sup>2</sup>, lo que representa el 1.04% a nivel estatal. Cuenta con una población de 217,972 hab.<sup>10</sup>, (de los cuales 107,500 son hombres y 110,472 son mujeres), que representan el 1.66% de la población total del Estado de México que es de 13,096,686 hab.

Sus principales localidades son: Chalco de Díaz Covarrubias (cabecera municipal), San Martín Cuautlapan, San Mateo Huitzilzingo, San Pablo Atlazalpan, San Marcos Huixtoco y Santa María Huexoculco.

La densidad de población a nivel municipio es de 928.68 hab. / km<sup>2</sup>, superior a la del Estado de México, que es de 580.29 hab. / km<sup>2</sup>. El promedio de habitantes por vivienda a nivel municipal es de 4.9.

---

<sup>10</sup> Fuente Censo de Población y vivienda INEGI, 2000

### 2.4.1 ESTRUCTURA POBLACIONAL

Chalco, año 2000: 217,972 hab.<sup>11</sup>

EDADES	HOMBRES	MUJERE S	EDADES	HOMBRES	MUJERES
100 y +	26	8	40-44	5424	5484
95-99	59	29	35-39	7479	7209
90-94	84	49	30-34	8680	7849
85-89	184	143	25-29	9468	8545
80-84	257	222	20-24	9818	9298
75-79	567	566	15-19	11854	10935
70-74	809	756	10 a 14	12748	12262
65-69	1201	1015	5 a 9	12826	13378
60-64	1587	1461	0 a 4	11673	11756
55-59	1954	1892	n.e.	8077	8088
50-54	2746	2695	total	110472	107500
45-49	3749	3864			

<sup>11</sup> INEGI, indicador: censo de población y vivienda 2000.

## 2.4.2 FLUJOS MIGRATORIOS

En el municipio se distingue un importante flujo migratorio de fuerza de trabajo que se desplaza diariamente hacia la Ciudad de México donde tienen sus fuentes de empleo, principalmente en las delegaciones del oriente de la Ciudad de México como son Iztapalapa e Iztacalco. Por otra parte se aprecia que un gran porcentaje de su población no es originaria del municipio; datos de 1990 nos dicen que el 48.99% de un total de 282,940 habitantes eran nacidos en otra entidad principalmente del DF; fenómeno que se explica a raíz del sismo de 1985 en la Ciudad de México, además de otros fenómenos, pero se considera este el más significativo (visita del Papa, venta de lotes a bajo costo, etc.) que propiciaron que el municipio recibiera una gran parte de la población expulsada del D.F. Para el año 2000 los datos cambiaron debido a la creación del municipio 122 del Estado de México una mayoría de esa población emigrante originaria de otras entidades debe haber quedado en el municipio de Valle de Chalco.

FLUJOS MIGRATORIOS <sup>12</sup> (1990)	
Habitantes en la entidad	282,940
Habitantes nacidos en la entidad	143,046
Habitantes nacidos en otra entidad	<b>138,638</b>

Habitantes nacidos en el D. F.	63,475
Habitantes nacidos en Oaxaca	17,474
Habitantes nacidos en Puebla	16,279
Habitantes nacidos en Veracruz	7,398
Nacidos en otras entidades	34,012

<sup>12</sup> INEGI, indicadores: AGEB de Chalco, 1990 y 1995

De la anterior tabla se deduce lo siguiente: debido a los flujos migratorios de las décadas de los 80 y 90 que recibió Chalco, comienzan a originarse carencias en el desarrollo urbano: en servicios, infraestructura y vivienda, la urbanización estaba en proceso y se daba en precarias condiciones en terrenos que carecían con agua, luz y drenaje. Por otra parte, el que la mayor parte de emigrantes sean originarios del D. F., nos habla de una dinámica demográfica a lo interno de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México hecho que se explica por el sismo del 85 y por la cercanía de la vivienda a las fuentes de empleo.

#### 2.4.4 POBLACIÓN ECONÓMICA

La PEA en sus diferentes niveles, nacional, estatal y cabecera municipal se comportan de la siguiente manera:

PEA AÑO 2000 <sup>13</sup>	PEA TOTAL	PEA		POB. DESOCUPADA	SEC. PRIMARIO	SEC. SECUNDARIO	SEC. TERCIARIO
		OCUPADA	PEI				
México	34'154,854	33'730,210	34'808,000	424,644			
Estado de México	4'536,232	4'462,361	4'523,135	73,871	262,382		
Chalco de Díaz C.	69,382	68,108	72,492	1,274	2,152	12,983	26,103

Lo anterior nos indica lo siguiente: en el Estado de México, que es predominantemente industrial, esta inserto el 31.18% del total de su PEA, en el sector secundario, mientras que el municipio de Chalco el 48.92% del total se encuentra inserto en el sector terciario. Por un lado, el estado juega un papel a nivel nacional, como maquilador e industrial, mientras que

<sup>13</sup> INEGI, indicador: SIMBAD (sistema municipal de bases de datos) año 2000



Chalco tiene mayor importancia en los servicios y comercio, en los dos casos se observa un bajo nivel en el sector primario lo cual no es raro, ya que es la tendencia nacional debido a las políticas neoliberales de abandono del campo. En el caso del sector de transformación en el municipio el 41.38% de la PEA se encuentra inserta en este sector, siendo las principales actividades la transformación de productos alimenticios, bebidas y tabaco, así como de metales para instrumentos.

#### **2.4.5 PRODUCTO INTERNO BRUTO**

La aportación del PIB del estado de México al PIB nacional es el 16.20%, el primer lugar a nivel nacional (los otros dos estados con gran aportación son Jalisco y Nuevo León, con el 10.05% y el 10.37% respectivamente). Por lo que respecta a la aportación del municipio al PIB estatal es mínima ya que de 1988 a 1992 su participación no ha superado un punto porcentual, mientras que su aporte al PIB regional<sup>14</sup> se ubica en promedio en un 3.5% durante el mismo período.<sup>15</sup>

---

<sup>14</sup> El municipio de Chalco se encuentra inserto en la región 10 del Estado de México. Ver sistema de comunicaciones y enlaces.

<sup>15</sup> Dato obtenido del Plan de Desarrollo Municipal 2000-2003.

## 2.4.6 NIVELES DE INGRESO DE LA POBLACIÓN

SALARIO MINIMO MENSUAL <sup>16</sup>	% DE LA PEA
menos de un salario mínimo	10.59
de 1 hasta 2 salarios mínimos	40.23
de 2 hasta 5 salarios mínimos	33.05
más de 5 salarios mínimos	5.98
no recibe ingreso por su trabajo	3.55
no especificado	6.6
Total 100%76,353 hab.	

El cuadro anterior nos muestra que más de la mitad de la población (50.85%) se ubica en los rangos de menos de un salario mínimo y de uno hasta 2 salarios mínimos, lo que muestra el escaso poder adquisitivo al considerar que el 83.97% percibe menos de 5 salarios mínimos mensualmente, situación que nos refleja un bajo nivel de vida, sin embargo podremos decir que no es un municipio marginado.

## 2.5 IMPORTANCIA DEL POBLADO

En los datos sociodemográficos y económicos del municipio de Chalco, encontramos los siguientes aspectos:

Su productividad en el campo (sector 1°) no figura en nivel regional y por lo tanto mucho menos a nivel estatal; -el estado de México se ha convertido en un estado predominantemente industrial-

---

<sup>16</sup> Salario mínimo diario en la zona A \$43.65 año 2003. Fuente El Financiero 28/03/2003

Su PEA inserta en este sector primario es de 2,152 personas es decir el 5.2% (de una PEA total de 41,238) en el sector secundario, dedicado a la transformación de productos alimenticios, bebidas y tabaco, así como metales para instrumentos, se encuentran insertas 12,983 que representan el 31.5% del total, dato que puede ser engañoso, si se considera que la existencia de la industria en Chalco es muy poca, y que por el contrario se sabe que mucha de la fuerza de trabajo del municipio se emplea en la zona industrial del Distrito Federal (delegaciones como Iztapalapa e Iztacalco). Otro aspecto muy importante a considerar para Chalco es el nivel de ingresos de la población en donde se aprecia que más del 50 % se encuentra en los rangos de hasta dos salarios mínimos lo que nos habla del bajo poder adquisitivo en sus habitantes que se traduce en un bajo nivel de vida, ya que esto conlleva, implícitamente, un cierto grado de explotación de los habitantes (trabajadores) de este poblado, lo que provoca que no puedan acceder a servicios de mejor calidad ni tampoco a la cultura o al entretenimiento.

El papel que juega el municipio a nivel regional es el de comercializador de productos y prestador de servicios como es en los sectores salud, educación y abasto, a los municipios que conforman la región 10 del estado de México así como a Ixtapaluca (municipio no perteneciente a la región).

Por su ubicación geográfica y las vías de comunicación, Chalco se convierte en un centro nodal para la llegada de productos hacia la ciudad de México, así como el trasbordo de personas que van hacia el Estado de México, Puebla, Veracruz y Morelos.

### 3.0 ZONA DE ESTUDIO

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

De acuerdo a la evaluación de los porcentajes obtenidos de los cálculos de incremento poblacional, - la población crecerá un 84% para el año 2012, a partir del año 2000, donde el poblado contaba con 125,027 hab.<sup>17</sup> Cabe hacer una aclaración sobre la inclusión de los poblados en nuestra Zona de Estudio: los poblados al sur del radio, recientemente, han sido investigados y analizados por otra tesis (la cual tiene un enfoque parecido al nuestro), al igual que los poblados al Este de Carretera México - Cuautla son analizados por una tesis paralela a la nuestra, ambas tesis son desarrolladas por compañeros del Taller UNO, es por esto que no se consideraron en el estudio; estas tres tesis forman un Plan Integral de Desarrollo para la totalidad del Municipio de Chalco.

Así pues, los puntos a considerar para la delimitación de la poligonal de la Zona de Estudio son:

Punto 1- Intersección de la carretera de cuota a Puebla a la Carretera Federal México Cuautla.

Punto 2- Intersección de la carretera de cuota a Puebla y calle ejido de Tlapala, límite municipal entre Valle de Chalco, Chalco y el municipio de Ixtapaluca.

Punto 3- Intersección entre Avenida Zaragoza y Álvaro Obregón.

Punto 4- Ladera del cerro Xico y límite municipal entre Valle de Chalco y Chalco.

Punto 5- Cuestá del cerro Xico.

Punto 6- Intersección entre las vías del Ferrocarril a Cuautla y la carretera a Milpa Alta.

---

<sup>17</sup> Datos obtenidos de INEGI, 2000.

Punto 7- Intersección entre las vías del Ferrocarril a Cuautla y la carretera a Santa Catarina Ayotzingo y San Pedro Atlazalpan.

Punto 8- Limite municipal entre Chalco y Ocotitlán, borde posterior (Sur) de fábricas y borde lateral (oriente) de fábricas.

Punto 9- Intersección de la calle Tierra y Libertad y la carretera Federal México Cuautla.

Punto 10- 500 metros a partir de la intersección entre la carretera Federal México Cuautla y la calle Canal de Riego en dirección al Sur- Este.

Punto 11- Intersección entre carretera Federal México Cuautla y la calle Canal de Riego y Camino.

### 3.2 DEMOGRAFÍA

En los años 70's, el municipio de Chalco se incorpora a la zona metropolitana de la ciudad de México al experimentar una dinámica de crecimiento poblacional del 6.1% anual. Este suceso fue producto de la fuerte industrialización ocurrida a los alrededores de Chalco, beneficiada por su ubicación geográfica, ya que se encuentra en el paso de mercancías entre el Valle de México y los estados del Oriente y sur de la república, a través de las carretera Federal México-Cuautla, Chalco-Tláhuac (al centro del municipio) y Chalco-Mixquic (al suroeste) y la autopista México-Puebla (al norte); creándose así una nueva concentración de empleos y oportunidades de vida.

Por otra parte, del total de emigrantes que llegaron a Chalco entre 1980 y 1990, el 60% eran del Distrito Federal, el 15% de otros municipios del Estado de México y el 25% del resto de los estados de la república, sobresaliendo los flujos originados de Puebla, Oaxaca y Veracruz<sup>18</sup>. Sin embargo la inmigración por la industrialización de la región, no fue el

---

<sup>18</sup> Jaime Sobrino; "Pobreza, política social y participación ciudadana" (dinámica demográfica); Ed. El colegio mexiquense, A.C, Secretaría de desarrollo social; Toluca , Edo de México 1995; p249.

único factor que propiciara las condiciones para el crecimiento de la mancha urbana, fueron también, el temblor acontecido en el año de 1985 y la implantación del programa "Solidaridad" por el Presidente Salinas.

En Chalco nace el programa "Solidaridad" y en 1989 hasta 1993 fue el municipio que ejerció con más recursos; con esto, para el año de 1990, en Chalco, la densidad de población era de 928.68 hab/km<sup>2</sup>, sin embargo en 1995 era de 747.8 hab/km<sup>2</sup>, este descenso se debió a que en 1994 se divide el municipio, quedando Chalco de Díaz Covarrubias y El Valle de Chalco.

Como síntesis de este apartado podemos definir los puntos principales:

- Continuidad en las dinámicas demográficas del área Metropolitana.
- Industrialización del área Metropolitana, inmediata al Municipio, fomentada por su ubicación geográfica.
- Flujos migratorios al Municipio, en busca de la cercanía al centro de fuentes de empleo.
- Flujos migratorios en busca de lugares seguros, después del sismo de 1985.
- Implantación del programa "SOLIDARIDAD" en el sexenio del expresidente Carlos Salinas de Gortari.
- De 1989 hasta 1993, Chalco fue el municipio con más recursos económicos, derivados del programa solidaridad.
- En el año de 1994, la separación del Municipio de Chalco, quedando Chalco de Díaz Covarrubias y El Valle de Chalco.
- Decrecimiento en la población de Chalco en 1994.

### **3.2.1 PROYECCIONES DE POBLACIÓN**

Legado a este punto de la investigación es necesario realizar una hipótesis de crecimiento poblacional, esta hipótesis es necesaria para conocer el posible déficit en equipamiento, infraestructura y vivienda; así también para conocer, de manera hipotética, el crecimiento del poblado a futuro y su radio de influencia. Así entonces y tomando como antecedente

los datos de los años 1995 y 2000<sup>19</sup>, se realizarán hipótesis para los años 2006, 2009 y 2012, porque es el lapso de tiempo requerido para el óptimo desarrollo de un proyecto.

Año	2006	2009	2012	% de crecimiento
Proyección	169,591	197,515	230,037	5.21

El poblado de Chalco de Díaz Covarrubias es un centro nodal de actividades de servicio que está llegando a un punto de equilibrio en su crecimiento después de las migraciones de mediados de los 80; se está llegando a una estabilidad según nos muestran las tendencias que ha venido observando el poblado en los últimos 5 años, esto basado en los datos del INEGI.

### 3.3 ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS

Los aspectos socioeconómicos sirven para conocer las características y composición de la población así como las causas que han provocado cambios significativos en la dinámica de crecimiento así como para identificar las tendencias de desarrollo poblacional económico y social.

---

<sup>19</sup> Porque son los años con datos específicos de este poblado

### 3.3.1 CARACTERÍSTICAS SOCIALES.

PEA Total (2000) – 41,238 hab.

PEA Total (1990) – 13,899 hab.

NIVELES DE INGRESO PARA CHALCO DE DÍAZ. C <sup>20</sup>	2000		1990	
	PEA	% DE LA PEA	PEA	% DE LA PEA
Menos de un salario mínimo	4,248	10.3	2,121	15.2
De 1 a 2 salarios mínimos	16,029	38.8	7,121	52.7
De 2 a 5 salarios mínimos	14,287	34.6	3,503	25.2
Más de 5 salarios mínimos	2,719	6.5		
No especificado	2,553	6.1		
Sin salario	1,402	3.39		

Existe un aumento en la PEA para el año 2000, desde 1990, de 2.9 veces (en 1990 la PEA era de 13,899 habitantes) aunque predomine el rubro de 1 a 2 salarios mínimos, con 38.8 % de PEA, se observa una ligera mejora en los cajones salariales ya que en 1990 ese mismo rubro tenía al 52.7 % de la población, así mismo el rubro de la PEA con menos de 1 salario mínimo tenía al 15.2 % y el rubro comprendido entre 2 y 5 salarios mínimos tenía al 25.2 %, un porcentaje de casi 10 % menor al presentado en el año 2000 que era del 34.6 %.

---

<sup>20</sup>para marzo del 2003 el salario mínimo era de \$43.65



### 3.3.2 ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS

Según los datos obtenidos, la población está llegando a un equilibrio – ergo: a un crecimiento medio con tasas de 5.5 % (según proyecciones de población), por lo cual las políticas a seguir (en cuanto al crecimiento) son las de “anticipación” y “regulación”, por lo que respecta, a las primeras se tomaron con base a los cálculos poblacionales y las segundas con base a los déficit de servicios; las políticas de contención se refieren, entre otras cosas, a los asentamientos irregulares, y se incluyen para la planeación urbana.

### 3.3.3 OCUPACIÓN POBLACIONAL

PEA Total- 41,238 habitantes.<sup>21</sup>

SECTOR	2000		1990	
	HABITANTES	%	HABITANTES	%
Sector I	2,152	5.2	1,006	7.2
Sector II	12,983	31.5	5,260	37.8
Sector III	26,103	63.263.3	7,633	55

Observamos según las estadísticas que el sector predominante es el terciario, con el 63.3 % de la PEA, muy probablemente ocupado en actividades comerciales (informales en su mayoría<sup>22</sup>); el sector secundario, la mayoría está inserto en el subsector 38, que se refiere a productos metálicos, maquinaria y equipo (instrumentos quirúrgicos y de

<sup>21</sup> INEGI, indicadores: AGEB de Chalco de Díaz Covarrubias, años 1990 y 2000

<sup>22</sup> Como actividad informal queremos referirnos a aquella que no está pagando impuestos, la cual está evadiendo al fisco, cabe aclarar que esta es más evidente en el sector comercial, pero no están excluidas de este renglón las actividades industriales informales, esto lo deducimos porque al parecer Chalco no está figurando dentro del PIB como debería.

precisión), aunque según los datos del INEGI éste ha descendido de un 37.8 % de la PEA, en 1990, a un 31.37 % de la PEA en el 2000, y en el sector primario sigue el descenso ya que en 1990 tenía el 7.2 % de la PEA y en el año 2000 bajó al 5.2 %, esto debido a los asentamientos humanos e industriales que han venido sucediéndose desde 1980.

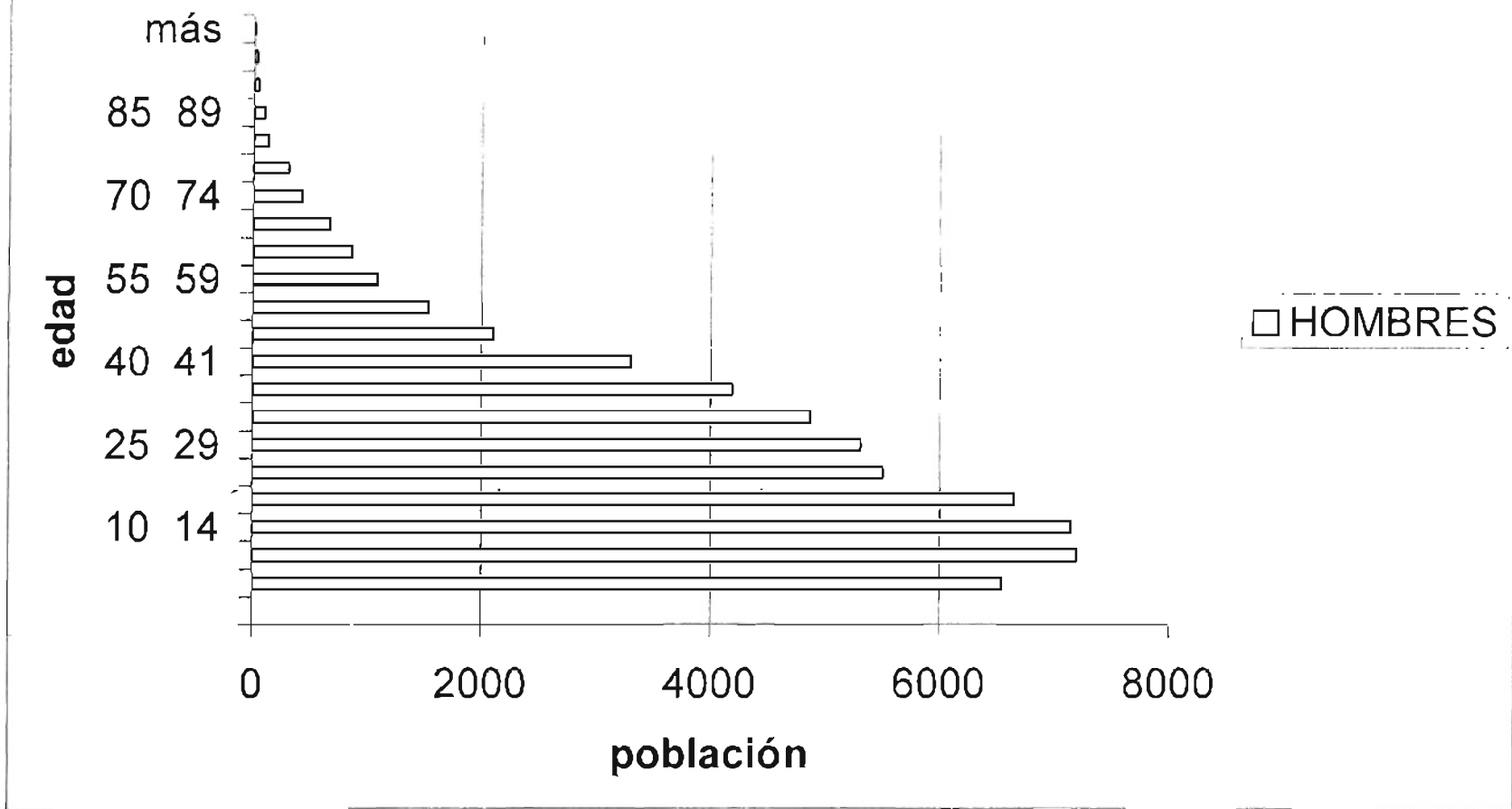
### 3.3.4 ESTRUCTURA POBLACIONAL<sup>23</sup>

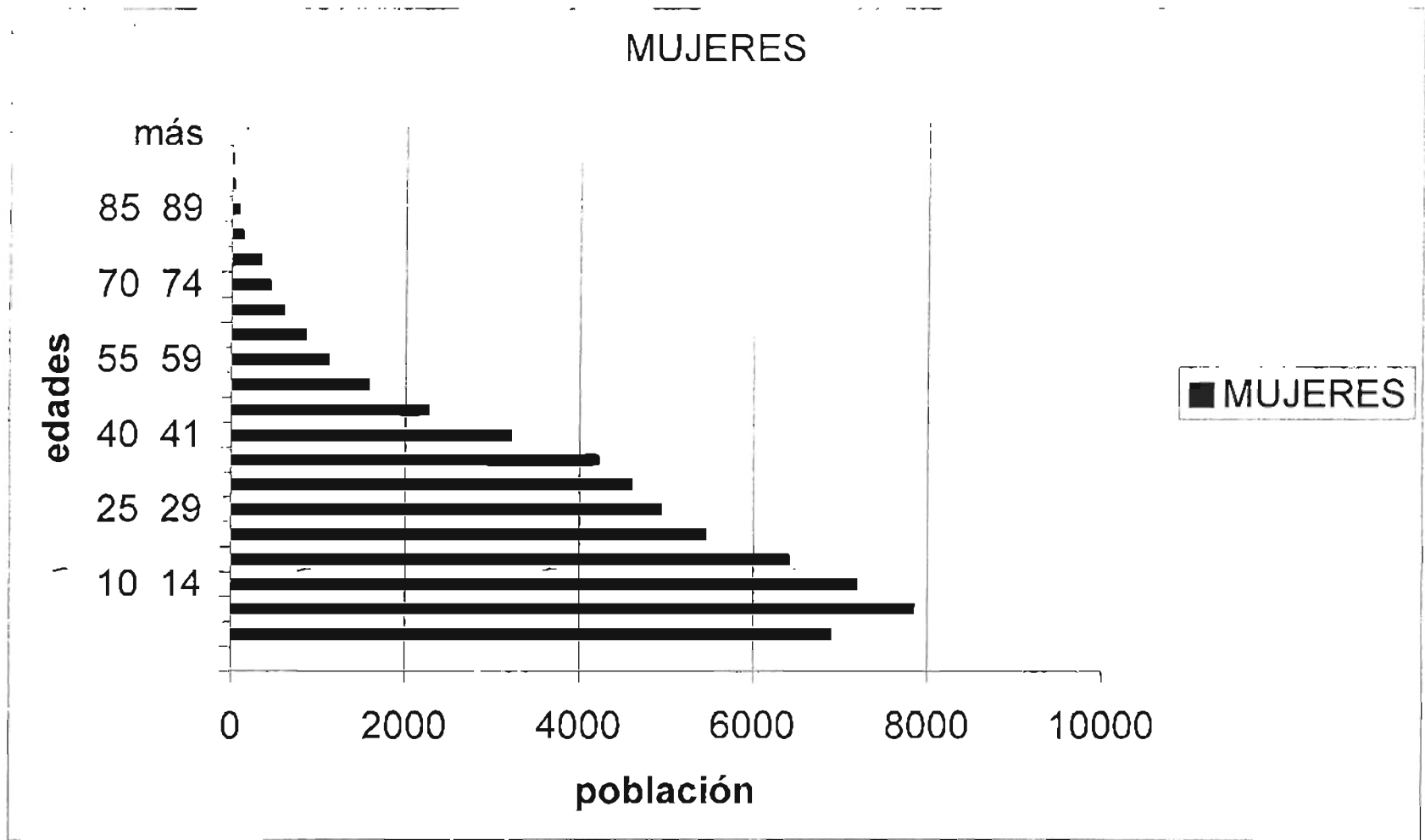
Total 127.027 habitantes.

EDADES	HOMBRES	MUJERES	EDADES	HOMBRES	MUJERES
0-4	6,541	6,812	60-64	867	852
5-9	7,192	7,847	65-69	669	593
10-14	7,142	7,191	70-74	434	442
15-19	6,647	6,415	75-79	310	328
20-24	5,501	5,450	80-84	129	126
25-29	5,308	4,945	85-89	99	82
30-34	4,863	4,605	90-94	43	25
35-39	4,194	4,226	95-99	31	13
40-41	3,305	3,217	más de 100	12	4
45-69	2,100	2,265	No esp.	4,200	4,873
50-54	1,536	1,577	TOTAL	61,946	63,081
55-59	1,090	1,110			

<sup>23</sup> INEGI, indicador: AGEB DE Chalco de Díaz Covarrubias, año 2000

# HOMBRES





Fuente de las gráficas: valores calculados con respecto al porcentaje municipal

### 3.3.5 POBLACIÓN ECONÓMICA

Evolución histórica de la PEA en Chalco.

SECTOR <sup>24</sup>	1960	1970	1980	1990	2000
I	6,610 (70.19%)	4,912 (46.52%)	6,494 (28.73%)	4,670 (6.12%)	4,532 (6.24%)
II	1,293 (13.73%)	2,624 (24.82%)	5,206 (23.03%)	31,611 (46.40%)	22,119 (31.88%)
III	1,500 (15.92%)	2,555 (24.19%)	5,338 (23.61%)	37,354 (48.92%)	40,414 (58.245%)
No esp.	14 (0.14%)	467 (4.42 %)	5,338 (23.87%)	2,721 (3.5%)	2,517 (3.62%)
Total	9,417 (100%)	10,558 (100%)	22,604 (100%)	76,356 (100%)	69,382 (100%)

Como podemos observar en la generalidad del municipio se da un descenso gradual importante de la PEA inserta en el sector productivo y a su vez se presenta un aumento en los sectores secundarios y terciarios.

Para Chalco de Díaz Covarrubias:

SECTOR <sup>25</sup>	1990	2000
I	772 (5.5%)	1,152 (2.79%)
II	5,560(37.5%)	12,938 (31.37%)
III	7,633 (54.9%)	26,103 (63.2%)
TOTAL	15,899 (100%)	41,238 (100%)
No esp.	234 (1.8%)	1,045 (2.64%)

<sup>24</sup> INEGI, censos de población y vivienda, estado de México, Chalco, años 1960-2000

<sup>25</sup> INEGI, indicador AGEB de Chalco de Díaz Covarrubias, años 1990 y 2000

Estos datos nos llevan a concluir que la cabecera municipal tiene un elevado sector terciario, más que el resto del municipio; estos análisis nos llevan a considerar un aumento progresivo del sector terciario para los siguientes años, lo cual podría derivar en desequilibrios sectoriales si no se toman medidas precautorias.

### 3.3.6 POTENCIALIDAD DE LA ZONA

Nos encontramos analizando un asentamiento en proceso de consolidación, después de los cambios sociales de la década de 1980, pero que ha tenido un desarrollo desequilibrado (como se observa en la disparidad de los sectores secundario y terciario), con carencia de planes para el sector productivo agrícola y una tendencia al abandono de este sector así como la creciente inserción de personas en el sector terciario.

Basados en lo anterior podemos afirmar que las potencialidades de Chalco no han sido analizadas ni aprovechadas de manera correcta (prueba de ello es la poca relevancia que tiene su PIB respecto al estatal o incluso al regional<sup>26</sup>).

Así pues se requerirán para la contención, regulación y prevención de los problemas urbanos generados por el crecimiento acelerado e incontrolado de la mancha urbana lo cual impidió la elaboración de programas de desarrollo adecuados que establecieran las condiciones óptimas para el crecimiento de la zona urbana, lo anterior ha provocado las carencias en el equipamiento y la infraestructura.

---

<sup>26</sup> Según el plan municipal de desarrollo 2000-2003: "la aportación del municipio al PIB estatal es mínima ya que de 1988 a 1992 su participación no ha superado un punto porcentual, mientras que su aporte al PIB regional se ubica en promedio en 3.5% durante el mismo período" PDM Chalco, 2000-2003, Pag. 21

### 3.4 MEDIO FÍSICO NATURAL

El estudio del medio físico natural sirve para conocer las condicionantes naturales como su nombre lo dice, las cuales afectan directamente el crecimiento de la mancha urbana así como la planeación del equipamiento y la infraestructura necesaria para satisfacer las condiciones básicas de habitabilidad de una zona además de conocer sus recursos naturales y proponer su utilización y aprovechamiento racional.

#### 3.4.1 GEOLOGÍA

La importancia del análisis de la geología del suelo, consiste en saber la conformación del subsuelo y utilizarlo como indicador de las posibles actividades a realizar.

El territorio de Chalco ha pasado por sucesivas etapas de formación, su historia geológica inicia en el periodo Mioceno en el cual se dio origen a la sierra volcánica dando como resultado que el suelo del sitio tenga rocas ígneas, a este grupo pertenecen los basaltos, las andesitas, las riolitas, el cuarzo, el tezontle y los granitos. Así, el suelo de Chalco está cubierto en un 70% de rocas volcánicas con depósitos de ceniza y arena, así como de depósitos sedimentarios fluviales y lacustres producidos por el vulcanismo. En la zona de estudio encontramos lo siguiente:

Aluvión (Al): Suelo formado por el depósito de los materiales sueltos (grava, arena), provenientes de rocas preexistentes que han sido transportadas por corrientes superficiales de agua. Incluye los depósitos que ocurren en las llanuras de inundación y los valles de los ríos. Siendo un material poco adecuado para los asentamientos urbanos por la poca consolidación del material, no así para el uso pecuario, para el cual son muy aptos.

Lacustre (La): Es un suelo integrado por depósitos resientes que ocurre en lagos en general. Está formado por arcillas y sales, con un nivel alto freático. No recomendado para uso urbano ya que afectaría a estructuras mal cimentadas.

### 3.4.2 EDAFOLOGÍA

Consiste en el análisis superficial de la corteza terrestre. Esto nos orienta para determinar los posibles usos enfocados a la explotación del suelo.

Fluvisol Éútrico: se caracteriza por estar formado siempre por materiales acarreados por agua, constituido por materiales disgregados que no presentan estructura en terrones, presentan capas alternadas de arena, arcilla o grava. Bajo riego dan buenos rendimientos agrícolas de cereales y leguminosas.

Gleysol Mólico: se caracteriza, por presentar en la parte en donde se satura con agua, colores grises, azulosos o verdosos, su vegetación generalmente es pastizal. Se usan para la ganadería de bovinos, con rendimientos moderados a altos, son muy poco susceptibles a la erosión. Capa superficial oscura, fértil suave y rica en material orgánico.

Histosol Éútrico: altas cantidades de materia orgánica en forma de hojarasca, fibras, maderas, humus. Su vegetación natural es de pastizal o nopal, muchas veces presentan acumulaciones de salitre, el rendimiento para agricultura puede ser para hortalizas y leguminosas bajo riego, no son susceptibles a la erosión.



Feozem Háplico: se caracteriza por tener una capa superficial suave y rica en materia orgánica y nutrientes, se utiliza para agricultura de riego temporal de granos, hortalizas y leguminosas con altos rendimientos.

Solonchak Mólico: se caracteriza por un alto contenido de sales en alguna parte del suelo, su capa superficial es oscura y rica en materia orgánica. Es apto para el crecimiento de la zona urbana al contrario de la agricultura debido a los niveles de sal

Regosol Étrico: presenta una vegetación muy variada y esta compuesta por materia suelta que recibe la roca que lo subyace. Su fertilidad esta condicionada a la profundidad, cuyo caso se clasifica como media, su susceptibilidad a la erosión es variada. Bajo condiciones especiales es apto para el desarrollo de pastizales (ganadería).

### 3.4.3 ANÁLISIS TOPOGRÁFICO

Este análisis consiste en determinar el porcentaje de las pendientes existentes en la zona y nos indica si el área es apta para tendido de redes de drenaje, para determinar el sistema constructivo (y los costos de manera indirecta), y detectar si es una posible zona inundable.

Los rangos que se consideran para el análisis se dividen de la siguiente manera:

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

#### 3.4.4 ANÁLISIS HIDROLÓGICO

Es importante identificar los cuerpos de agua, los ríos, escurrimientos intermitentes, zonas de inundación y zonas restricción, para el buen aprovechamiento de estos recursos además de plantear políticas de prevención para las zonas que se encuentran en áreas inundables o de riesgo.

En la zona de estudio, la zona este, puede considerarse como una zona óptima para el crecimiento controlado urbano, y la zona oeste para las actividades agropecuarias de temporal y para la recreación pasiva y activa<sup>27</sup>. Cabe mencionar que más del 50% de la zona de estudio tiene pendientes del 0 al 2%; una de sus características principales es el estancamiento de aguas (zona inundable) y la dificultad para el tendido de redes subterráneas de drenaje.

En cuanto al municipio, se hace la referencia que pertenece a la Región Hidrológica 26 "Alto Pánuco", a la cuenca del "Río Moctezuma", y la subcuenca de "Lagos de Texcoco y Zumpango". Los principales ríos son La Compañía y el Amecameca.

#### 3.4.5 CLIMA

El clima en el municipio, de acuerdo con la clasificación de Kooppen es Cwbg, templado subhúmedo con verano largo, lluvia invernal inferior al 95% isoterma y la temperatura más elevada se manifiesta antes del solsticio de verano.

La temperatura media anual es de 15.6° C, en verano la temperatura promedio máxima alcanza los 31° C y la mínima promedio es de 8.2° C en invierno. La temperatura mensual más elevada corresponde a los meses de Abril a Julio; las

---

<sup>27</sup> así también con un crecimiento urbano con superficie de contacto controlada.

medias mínimas corresponden a los meses de Diciembre a Febrero. La precipitación media anual va de los 700 a 800 mm en promedio.

Los vientos predominantes tienen una dirección de Sur a Norte, con una velocidad promedio de 3m/seg. Durante el fin de invierno y principios de primavera, los vientos adquieren mayores velocidades de hasta 12m/seg. produciendo tolvaneras en las horas del día, transportando grandes cantidades de polvo.

#### **3.4.6 USOS DE SUELO**

TA: Agricultura de temporal con cultivos anuales correspondientes al Gleysol Mólico y al Histosol Éutrico.

TS: Agricultura de temporal con cultivos semipermanentes correspondientes al Fluvisol Éutrico

RS: Agricultura de riego con cultivos semipermanente correspondiente al Fluvisol Éutrico.

Pi-Mn: pastizal inducido-nopalera. Correspondiente al Regosol Éutrico

### 3.4.7 MATRIZ DE EVALUACIÓN

	urbano	recreativo	industrial	agrícola	ganadero	conservación
<b>GEOLOGÍA</b>						
Aluvión						
Lacustre						
<b>EDAFOLOGÍA</b>						
Fluvisol Éutrico						
Geysol Mólico						
Histosol Éutrico						
Feozem Hálpico						
Solonchak Mólico						
Regosol Éutrico						
<b>TOPOGRAFÍA</b>						
pend. 0-2 %						
pend. 2-10%						
pend. 10-20%						

pend. +20%	X		X		X	
USO DE SUELO						
Agricultura de temporal con cultivos anuales					X	X
Agricultura de temporal con cultivos semipermanentes					X	
Agricultura de riego con cultivos semipermanentes					X	
pastizal inducido			X	X		X

<i>simbología</i>	
Alta	
Media	
Baja	
Nula	X

En la matriz de evaluación del medio físico podemos ver que en cuanto a geología y edafología, las actividades más adecuadas para el tipo de suelo son la agricultura y la ganadería, teniendo una mediana compatibilidad la conservación

ecológica y la industria (preferentemente industria mediana y ligera); en cuanto a topografía las actividades recreativas y de conservación son las más adecuadas además de la agricultura y la ganadería si consideramos que el 90% tienen pendientes del 0 al 2% y del 2 al 10% y en cuanto al uso de suelo (según las cartas del uso de suelo de INEGI) también el 90% de la zona de estudio tiene como uso de suelo el TA (agricultura de temporal con cultivos semipermanentes) en este caso la agricultura es el más apto. no así la conservación y la ganadería.

La interpretación de la matriz de evaluación nos arroja como resultados que Chalco tendría potencialidades agrícolas y que el uso urbano no es recomendable, debido a la constitución del suelo, el cual es producto de la desecación de los antiguos lagos de la ciudad, a pesar de esto, el uso urbano ha crecido en las últimas décadas de manera desorganizada y se han dejado de lado las actividades agrícolas, perdiendo así gran parte de su capacidad como productor agrícola o ganadero.

#### **3.4.8 PROPUESTA DE USO DE SUELO**

En virtud del análisis de los elementos del medio físico y tomando en cuenta los aspectos de geología, edafología, topografía y pendientes, se proponen los siguientes puntos:

- Crecimiento urbano: ubicado al norte y al sur del poblado en Chalco de Díaz Covarrubias (así mismo se propone otro crecimiento al noroeste de San Martín Xico Nuevo), cabe aclarar que en cuanto a geología ninguna zona del área de estudio es apta para el crecimiento urbano; sin embargo para edafología y topología este uso es aceptable.
- Crecimiento industrial: ubicado al sureste de la cabecera, debido a la existencia de predios baldíos en la actual zona industrial se propone, más que nada, una ampliación a largo plazo.

- Zona de conservación: ubicada al oeste de la cabecera, el uso recomendado de edafología corresponde al pastizal y en cuanto a geología no se recomienda para uso urbano por su alto nivel freático; aunque sufre un grave problema de erosión esto, es debido al crecimiento de la mancha urbana, la mala utilización como pastizal y el descuido (de lo que se supone es un parque metropolitano) por parte de las autoridades.
- Zona de uso agrícola: ubicada al sureste y este de la cabecera, según la edafología posee buenos rendimientos para cereales y leguminosas, por parte de la geología se recomienda el uso pecuario, sin embargo se propone el uso agrícola porque es el que podría dar mejores resultados.
- Zona para uso ganadero: ubicada al suroeste de la cabecera, según la edafología el suelo es apto para la ganadería de bovinos con rendimientos de moderados a altos y según la geología no es apto para asentamientos urbanos.
- Área de amortiguamiento para crecimiento urbano a largo plazo: esta ubicada entre la cabecera y San Martín Xico Nuevo y responde a la posibilidad de una unión entre ambos poblados.<sup>28</sup>

### 3.5 ESTRUCTURA URBANA

La estructura urbana puede entenderse como la relación entre la organización espacial de actividades y la estructura física que la aloja entendiendo que cada una de estas interactúa sobre la otra.

Los aspectos que se deben analizar dentro de la estructura urbana son: traza urbana, suelo, vivienda, infraestructura, vialidad y transporte, equipamiento, densidad poblacional.

---

<sup>28</sup> El crecimiento de San Martín Xico Nuevo no está calculado por esta investigación debido a que otra tesis recientemente realizada ya ha sido elaborada y estudia esos poblados.



### 3.5.1 ESTRUCTURA URBANA

La cabecera municipal se encuentra políticamente organizada de la siguiente forma:

-En cuatro barrios que son: La Conchita, San Antonio, San Francisco y San Sebastián, ubicados en la parte centro-sur.

-23 colonias que son: Agrarista, Ampliación Emiliano Zapata, Casco de San Juan, Centro, Cipreses, Covadonga, Culturas de México, Ejidal, Emiliano Zapata, Fraternidad Antorchista, Jacalones I, Jacalones II, Jardines de Chalco, La Bomba, Las Granjas, Nueva San Antonio, Nueva San Isidro, Nueva San Miguel, Santa Cruz Amalinalco, San Juan, Tres Marías y Unión de Guadalupe.

#### 3.5.1.1 TRAZA URBANA (FORMA DE LA CIUDAD)

La forma y el-tamaño de la ciudad se deben analizar en conjunto, teniendo en cuenta las características topográficas del terreno y del medio físico natural, así como los fenómenos sociales, políticos y económicos en un tiempo determinado que han contribuido al crecimiento de la ciudad para poder entenderlo a fondo.

En Chalco de Díaz Covarrubias encontramos tres tipos diferentes de traza urbana:

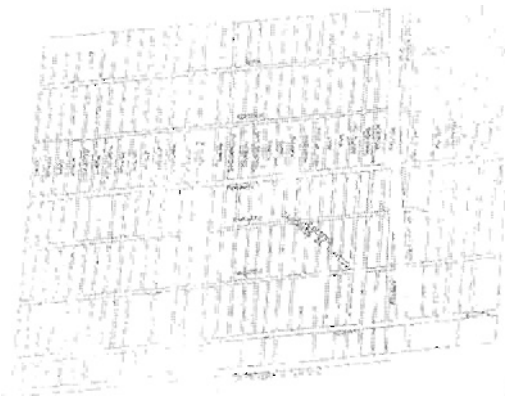
- a) Ortogonal: corresponde a la parte centro de Chalco, que es la más antigua. Sus características físicas son: homogeneidad en cuanto a imagen urbana, tipo y tamaño de manzanas. En los aspectos urbanos se caracteriza por la facilidad para el tendido de las redes de agua y drenaje, fácil tránsito y orientación tanto de peatones como de vehículos.



*Barrio de San Sebastián*

b) Rectilínea: corresponde a la parte oeste de Chalco (colonias como Jardines de Chalco, Culturas de México y Covadonga). Estas colonias se dieron como asentamientos irregulares en terrenos de cultivo en la década de los 80's y actualmente se encuentran todavía en proceso de consolidación.

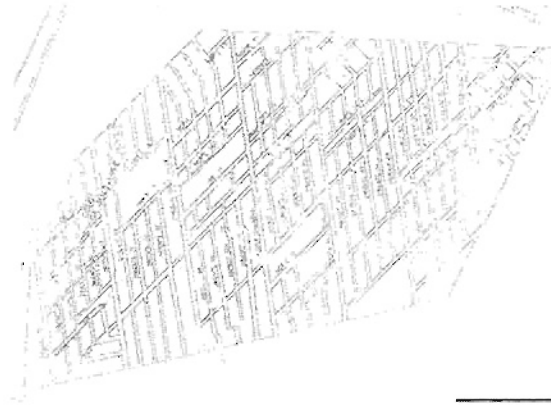
Esta forma, en cuanto a aspectos urbanos se caracteriza por la facilidad para el tendido de redes de agua y drenaje, el tener corredores de intenso desarrollo que se cruzan en forma perpendicular y la facilidad de tránsito y orientación para peatones y vehículos



Colonia Jardines de Chalco

c) Malla articulada.- esta forma corresponde a las zonas norte, noroeste y noreste, colonias como Unión de Guadalupe, Nueva San Isidro, San Antonio, Emiliano Zapata, etc.,

Entre sus características urbanas encontramos que esta forma se acentúa por una o más agrupaciones centrales varias subagregadas, dificultad para el tendido de redes de agua y drenaje, dificultad en el tránsito vehicular por la forma de sus calles y orientación problemática tanto para peatones como para automovilistas.



\_\_\_\_\_ *Colonia Unión de Guadalupe*

En los tres casos las trazas han respondido a la condición de encontrarse en una planicie cuya pendiente va del 0 al 2% y en el caso de las zonas de más reciente creación la traza responde a la necesidad por parte del gobierno municipal de regularizar los asentamientos que se dieron sin ninguna planeación y dotarlos de la infraestructura necesaria para su desarrollo adecuado.

### **3.5.2 IMAGEN URBANA**

El análisis de la imagen urbana consiste en el examen de la forma, aspecto, y composición de la forma de la ciudad producto de varios factores que se relacionan entre sí como actividades humanas, espacios, el medio físico natural, etc... Esta evaluación tiene como finalidad detectar, de las diferentes zonas, las características actuales y los aspectos que requieren de intervención para proponer los elementos funcionales formales y espaciales de diseño que articulen y estructuren la imagen.

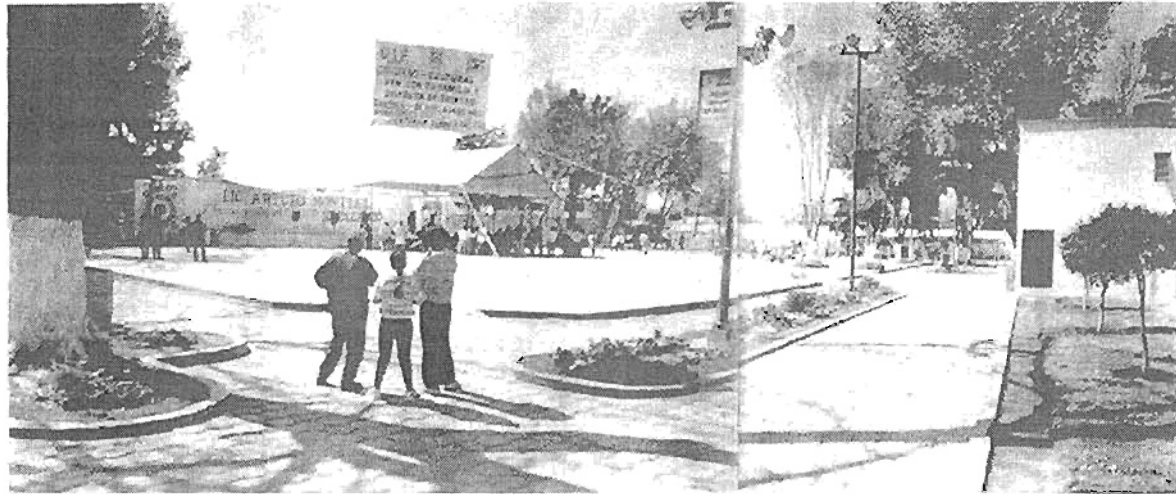
En Chalco encontramos una imagen urbana heterogénea, "de transición", monótona y desordenada, en general no existen elementos visuales interesantes, el predominio de materiales de construcción aparentes como el tabique gris y el concreto hacen que la imagen carezca de una identidad propia, así también se aprecia una carencia de elementos de valor histórico y cultural salvo la parroquia de Santiago Apóstol, el jardín municipal y el palacio municipal.

Con la finalidad de hacer el análisis de la imagen urbana más detallado se dividió en zonas homogéneas (a igual que otros puntos de la investigación), uno de los motivos principales es que no en toda la cabecera se observan las mismas características sociales, económicas, de forma y traza urbana y tampoco de imagen.

- o Zona Centro

Comprende el centro tradicional, los cuatro barrios tradicionales y las colonias Casco de San Juan y Ejidal. Se estructura a partir del centro en el cual se ubican el palacio municipal, la parroquia de Santiago Apóstol, el jardín principal y el mercado municipal, además de que se desarrollan las principales actividades comerciales y de servicios del municipio.

Presenta una traza ortogonal con manzanas de grandes dimensiones y de igual forma y tamaño, vialidades angostas, correspondiendo, a una estructura tradicional. Las vialidades que permiten la estructuración de esta zona son las avenidas Cuauhtemoc, Reforma, Vicente Guerrero y Miguel Hidalgo.



*Foto 1: parque Alfredo del Mazo, esquina Vicente Guerrero y Av. Cuauhtemoc*

Aún cuando su imagen urbana es más o menos homogénea (altura de las casas –sentido horizontal-, tipología, etc.) cuenta con elementos urbanos significativos (palacio municipal, la parroquia de Santiago Apóstol, el jardín principal y mercado municipal). El crecimiento urbano anárquico ha ocasionado que en esta zona se empiecen a observar tendencias a la pérdida de la imagen tradicional (construcciones de adobe con pocas ventanas o sin ellas presentando sólo puertas en fachada, de un solo nivel la mayoría con aplanados de tierra y colores sobrios), contaminación ambiental por olores, ruidos; y visual por construcciones “modernas” de tres y cuatro niveles con materiales diferentes a los utilizados originalmente, también por la mezcla de la propaganda comercial utilizada para los negocios y por los sistemas de transporte como lo son las combis, los cuales ocasionan conflictos viales por el ascenso y descenso de pasaje.



*Foto 2: zona centro, esquina Riva Palacio y Vicente Guerrero*



*Foto 3: jardín municipal, hito de la ciudad visto de la calle reforma*



*Foto 4: calle*



- o Zonas oeste, noroeste, norte y noreste

Comprende colonias como: Jardines de Chalco, Culturas de México, Covadonga, Jacalones y Emiliano Zapata se caracteriza por la falta de consolidación en el sentido urbano (ya que son las zonas de más reciente creación) aunque un gran porcentaje de las casas se encuentran construidas con materiales sólidos como el tabique gris y el concreto, no cuentan con acabados, otras están construidas con materiales perecederos como madera, laminas de cartón, etc., su imagen urbana es heterogénea, y sin elementos característicos en fachadas como el color, texturas, alturas, vanos, elementos de mobiliario urbano también carece de áreas verdes, nodos e hitos, que son elementos que podría crearle alguna identidad.

*Foto 5: esquina de*



- Zona industrial

Se localiza al sureste de la cabecera municipal, esta se ha clasificado de manera diferente del resto de las zonas, ya que en ella se desarrollan de manera específica actividades industriales y que por su uso e imagen, no corresponden a las zonas habitacionales de la cabecera municipal. Sin embargo aún cuando esta zona está destinada básicamente a lo que es el uso industrial, se observa heterogeneidad en cuanto a los usos existentes ya que dentro de esta zona se presenta actividades comerciales o de servicios y en menor proporción usos habitacionales.

La tipología de las edificaciones existentes en esta zona es muy variada, ya que aún dentro de los usos industriales, se observan construcciones de diferentes niveles y características distintas en las edificaciones.

Así mismo, esta zona presenta una imagen tendiente a degradarse lo cual se está originando por la mezcla de usos, como también por la falta de mobiliario urbano en la zona, como lo pudieran ser postes de alumbrado público y energía eléctrica, paraderos, nomenclatura inadecuada y demás.

#### 3.5.2.1 NODOS

La iglesia de Santiago Apóstol monumento que data del siglo XVII, el parque municipal, el palacio municipal y el mercado junto con los comercios ubicados en sus alrededores y el centro comercial Chalco, funcionan como nodos, ya que estos son los principales puntos de reunión de los habitantes del centro de población

La unidad deportiva Chalco Solidaridad, las bases de transporte público, el parque Alfredo del Mazo, los parques vecinales de las colonias Emiliano Zapata, y San Antonio constituyen nodos de mediana importancia, ya que solo los pobladores aledaños a estos las utilizan, los centros de salud y las iglesias también se consideran como nodos ya que allí



se congrega gran cantidad de gente.

*Foto 6: deportivo solidaridad*

### 3.5.2.2 HITOS

Los elementos urbanos que visualmente son predominantes o que constituyen puntos de referencia para los habitantes del centro de población estratégico de Chalco son los siguientes: el palacio municipal, la iglesia de la cabecera, el parque principal y el mercado municipal, que en su conjunto constituyen el centro histórico, conforman los principales puntos de referencia del Centro de Población. La unidad deportiva Chalco Solidaridad: se ubica en la avenida Vicente Guerrero, al oriente de la cabecera municipal. El Hospital General del ISEM: se localiza a la entrada de la zona central de la cabecera municipal, sobre la Avenida Cuauhtemoc y la clínica 193 del IMSS ubicada en la Avenida San Juan esquina Independencia, en la Colonia Casco de San Juan.

### 3.5.2.3 BORDES

La avenida Cuauhtemoc, se conforma como el principal eje estructurador de la cabecera de Chalco, y sirve como borde aún al interior de esta zona, ya que divide a la cabecera en dos partes norte y sur. La avenida Cuauhtemoc, se conforma como el principal eje estructurador de la cabecera de Chalco, y sirve como borde aún al interior de esta zona, ya que divide a la cabecera en dos partes norte y sur.

Al interior de la Zona 1 se pueden identificar las siguientes vialidades, las cuales funcionan como bordes ya que delimita los distintos barrios y colonias:

BORDE	COLONIAS QUE DELIMITA
Carretera a Tlahuac.	Jardines de Chalco y Culturas de México con el Barrio de San Sebastián.
Av. Tlaloc.	Culturas de México con Jardines de Chalco.
Av. Solidaridad	Covadonga y Culturas de México con Jacalones II y Tres Marias
Av. Arboledas	Unión de Guadalupe con Nueva San Isidro.
Av. Soledad-San Pablo	Tres Marias y Nueva San Miguel con Unión de Guadalupe y Nueva San Isidro.
Av. José María Martínez	Tres Marias, Nueva San Miguel, San Antonio y E. Zapata con San Miguel Jacalones y Jacalones II.
Av. Aquiles Serdán	Nueva San Antonio con E. Zapata.
Av. Cuauhtémoc	E. Zapata, San Miguel Jacalones y Ejidal con La Bomba y Zona Centro.
Av. Tizapa	La Bomba con Casco de San Juan.
San Sebastián	Bo. San Sebastián con Bo. San Antonio y Zona Centro.
San Isidro - Blvd. V Mendiola - Av. V Guerrero.	Bo. La Conchita, Zona Centro y Casco de San Juan con Bo. Santiago y Zona Industrial.

La carretera a Cuautla constituye un borde en la parte este del municipio.

### 3.5.2.4 SENDAS

La principal senda en Chalco es la avenida Cuauhtémoc, después en orden de importancia encontramos las siguientes calles: Enseñanza Técnica y su continuación Porfirio Díaz, Vicente Guerrero, la carretera a Tlahuac, la Av. Solidaridad, Reforma y la calle San Sebastián. Todas las anteriores calles y avenidas se caracterizan por su intensa actividad tanto vehicular como peatonal para el transporte de personas a los diferentes sitios de trabajo, abasto, salud y vivienda.

### 3.5.2.5 PROPUESTA DE IMAGEN URBANA

Como propuesta para la imagen urbana se tiene: homogenizar la imagen de las siguientes avenidas, Cuauhtemoc, Aquiles Serdán, Solidaridad, Boulevard Vicente Guerrero y la carretera a Tlahuac, por medio de una tipología de: mobiliario urbano, señalamientos, vegetación, anuncios publicitarios.

Del mismo modo para la zona centro se propone homogenizar mobiliario, señalamientos, vegetación y una integración de color en fachadas que permitan la fácil orientación y ubicación así como dar identidad y carácter al centro de Chalco de Díaz Covarrubias.

Para las zonas que actualmente se encuentran en proceso de consolidación se propone: pavimentación con adoquines o materiales similares por su bajo flujo de circulación vehicular, homogenizar mobiliario y señalamientos, dotar de vegetación en las calles para cambiar la actual imagen "gris".

### 3.5.3 SUELO

En este apartado se revisarán los aspectos más importantes en cuanto al crecimiento de la mancha urbana y sus niveles de ocupación, esto nos dará una idea del grado de hacinamiento, la necesidad de equipamiento y las posibles zonas de aprovechamiento dentro del área urbana.

#### 3.5.3.1 CRECIMIENTO HISTÓRICO

El crecimiento del área urbana en Chalco de Díaz Covarrubias se ha dado de la siguiente manera:

- Hacia 1970. La mancha corresponde a la actual parte centro del poblado, esta parte de la cabecera es la más antigua y ha sido centro y entrono al cual convergen las actividades comerciales de los municipios de la región, este es uno de los factores que han incidido directamente en su crecimiento.
- Hacia 1986. El crecimiento del área urbana se comienza a dar hacia el oeste, principalmente junto a la carretera a Tlahuac, actualmente colonias: Culturas de México y Jardines de Chalco; para estas fechas es cuando se comienza a dar el “boom” en el crecimiento poblacional debido a la ola de emigrantes provenientes de la ciudad de México y municipios cercanos.
- En 1993. Se observa que el área urbana había crecido drásticamente; este crecimiento, de mediados de los ochentas, a este año se caracterizó por la invasión y ocupación de terrenos de uso agrícola.
- Año 2000. Chalco en las últimas dos décadas (1980-1990) se convirtió en receptor de población emigrante, gracias a la venta de terrenos irregulares, ya que su uso era agrícola, a bajo costo. Hacia el año 2000 se identifican todavía asentamientos irregulares y es por esta razón que muchas colonias actualmente se encuentran en proceso de consolidación.

Las fuertes migraciones que se dieron hacia esta zona provocaron que de 1985 al 2002 se haya tenido un crecimiento del área urbana superior a 300%.

### 3.5.3.2 USO DE SUELO

El uso de suelo en el centro es predominantemente comercial (80%), así mismo este uso de suelo también predomina a todo lo largo de la Avenida Cuauhtemoc y en la carretera Chalco-Tlahuac (en esta última tiene un 40%), en todas las demás colonias el uso habitacional y el habitacional mixto son los predominantes, el habitacional predomina en el perímetro de la ciudad, así también en el sur, al sureste existen unidades habitacionales debidas a los nuevos crecimientos del poblado, los cuales añaden viviendas al perímetro; la zona industrial se asienta en el área sur-sureste

del poblado y las zonas agrícolas se hallan al oeste, suroeste, sur y sureste del perímetro urbano; el equipamiento está diseminado por toda la cabecera pero la mayor concentración se halla en las colonias céntricas del poblado, el área deportiva se encuentra en la parte este de la ciudad. La mayoría de todo lo anterior se debe al explosivo crecimiento poblacional, ya que fue difícil de dotar de servicios a los asentamientos nuevos de la zona oeste e imposible prever las áreas verdes y deportivas.

Se halla una incompatibilidad entre el uso de suelo industrial (donde está ubicado actualmente) y el uso habitacional multifamiliar que está asentado a su alrededor, esto en la zona sur y sureste del poblado, aunque cabe mencionar que la industria es de tipo ligera y no existe mayor problemática que la falta de servicios.

Según el catastro municipal solamente el área central está permitida para el comercio, el área industrial está en la zona sur y sureste y las demás zonas son habitacionales y agrícolas (parte sur del poblado).

### 3.5.3.3 DENSIDADES

Las densidades, en el poblado de Chalco, se dividieron de la siguiente manera:

- Zona I, comprende las colonias: Jardines Chalco, Culturas de México y la Covadonga, tienen un área, en conjunto, de 335 Ha, y una población de 43,516 hab. Con lo que nos resulta en una densidad de 129.89 hab/Ha.
- Zona II, comprende las colonias: Nueva San Isidro, Unión de Guadalupe, Agrarista y Fraternidad Antorchista, tienen un área, en conjunto, de 238.5 Ha, y una población de 28,890 hab. Con lo que nos resulta en una densidad de 121.13 hab/Ha.
- Zona III, comprende las colonias: Tres Marías, San Antonio, Nueva San Miguel, Ampliación Nueva San Isidro, Jacalones 1 y 2, tienen un área, en conjunto, de 204 Ha, y una población de 19,458 hab. Con lo que nos resulta en una densidad de 95.38 hab/Ha.



- Zona IV, comprende las colonias: Emiliano Zapata, Santa Cruz y la Bomba, tienen un área, en conjunto, de 194 Ha, y una población de 13,960 hab. Con lo que nos resulta en una densidad de 73.95 hab/Ha.
- Zona V, comprende las colonias: Casco de San, Cipreses y el barrio de Santiago, tienen un área de 359 Ha, y una población de 6,343 hab. Con lo que nos resulta en una densidad de 17.66 hab/Ha.
- Zona VI, comprende los barrios de: San Sebastián, San Antonio, la Conchita, la colonia Ejidal y la zona centro, tienen un área, en conjunto, de 228.8 Ha, y una población de 12,857 hab. Con lo que nos resulta en una densidad de 56.19 hab/Ha.

Estas densidades son las que se hallan actualmente en el poblado, el área urbana de la cabecera es de 1559.3 Ha. Con una densidad bruta de 80.18 hab/Ha. Mientras que la densidad neta aproximada es de 133.66 hab/ha.<sup>29</sup> (ver el plano de densidades).

#### 3.5.3.4 BALDÍOS

El mayor número de Baldíos se ubica en la zona sureste, principalmente en la zona industrial, en la colonia casco de San Juan y en la zona del deportivo Solidaridad; dichos baldíos tienen una topografía regular, sin pendientes pronunciadas, con una tendencia habitacional o industrial y costos tales como: industrial-\$200 m<sup>2</sup>, deportivo-\$75 m<sup>2</sup>, colonia Casco de San Juan- \$400 m<sup>2</sup>. Así mismo estos terrenos cuentan con vías de comunicación en buen estado, con la infraestructura necesaria y con los servicios en un radio cercano.

En las demás áreas es notable la escasa presencia (menos del 10%), ni siquiera en las colonias mas nuevas, lo cual demuestra lo intensivo que fue la explosión demográfica de la década de los 80's en Chalco.

---

<sup>29</sup> Esta densidad la obtenemos restando el 40% del área, de vialidades y equipamiento, al área total. Sin embargo debido a las graves carencias de equipamiento el dato debe ser menor

#### 3.5.3.4 TENENCIA

Según los planos catastrales de la cabecera municipal el 85 % de la superficie es de propiedad privada (sin incluir vialidades), siendo un 15% la superficie de equipamiento e infraestructura, así mismo, en la zona perimetral, del área urbana, el régimen es de propiedad ejidal (rural) con áreas de cultivo de temporal.<sup>30</sup>

#### 3.5.3.5 VALOR CATASTRAL DE LA TIERRA

Debido al uso de suelo comercial, en la zona centro el valor de la tierra es el más alto (\$900 m<sup>2</sup>), le siguen las zonas de los conjuntos habitacionales (bosques de Chalco y residencial de Chalco con \$700 y \$650 el m<sup>2</sup> respectivamente); en contraste las zonas de reciente creación tienen los menores costos de la tierra (col. Agraristas y Fraternidad Antorchista con un costo de \$112 m<sup>2</sup>; culturas de México, Covadonga y Jardines de Chalco: \$350 m<sup>2</sup>) excepto por la colonia Santa Cruz (\$400 m<sup>2</sup>); así la zona industrial tiene un costo de \$200 m<sup>2</sup> y el rancho San Isidro, uso de suelo agrícola, \$86 m<sup>2</sup>, en el sur también está la colonia Ampliación Santa Cruz con un costo de \$75 m<sup>2</sup>, siendo esta la zona más barata y en la que se cuentan con más problemas de asentamientos irregulares<sup>31</sup>

### 3.5.4 ESTRUCTURA VIAL Y TRANSPORTE

Por la parte norte del poblado atraviesa la vialidad regional de la autopista México –Puebla y por la parte este atraviesa la carretera a Cuautla, Chalco cuenta además con vialidades primarias como la carretera Chalco-Tlahuac, Av. Vicente

---

<sup>30</sup> el cultivo principal, en estas áreas, es el maíz

<sup>31</sup> La información fue obtenida de la oficina del catastro municipal de Chalco. Valor del salario mínimo: \$43.65 zona A

Guerrero, boulevard Cuauhtemoc, Av. Miguel Hidalgo y Av. Solidaridad, todas estas conectan a la cabecera con otros poblados cercanos; además de estas vías primarias, están las secundarias que conectan a las colonias del poblado entre sí, vialidades tales como: Av. Aquiles Serdán, Av. Crisantemos, San Sebastián, 5 de Mayo y Reforma, así pues todas las demás quedan como vialidades terciarias; cabe mencionar aquí que todas las calles (a excepción de San Sebastián que es dirección norte sur; he Hidalgo que va sur a norte). Asimismo solo en el boulevard Cuauhtemoc y en la avenida Solidaridad existen semáforos, y los estacionamientos públicos solo existen en la zona central.

En Chalco existe una problemática muy particular en cuanto a vialidades: la pavimentación; esto es debido a que la mitad oeste del poblado, siguiendo una línea imaginaria que va desde la parte mas al sur de la traza urbana, en la carretera Chalco-Tlahuac, hasta la parte más al norte de la Av. Aquiles Serdán, tiene solamente un 10% o menos de vialidades pavimentadas y en un regular estado y una terrecería de regular a mala, esto en gran parte porque las colonias allí asentadas tienen su origen en asentamientos irregulares y no tienen mucho tiempo que se conformaron (15 años)<sup>32</sup>, en contraste las vialidades de el lado este tienen solo un 10% de calles no pavimentadas, con una terrecería en mal estado, pero con pavimentos (de concreto y asfálticos) en buen estado, cabe mencionar que esta división tan dramática es además una división social, económica y de servicios, siendo los más deficientes los del lado oeste.

En cuanto a los conflictos viales estos solo se dan en la avenida Cuauhtemoc y la avenida Solidaridad, en la primera se presenta una falta de señalización adecuada, que provoca el paso de peatones sin precaución a través de ella, también en el entronque con la calle de San Sebastián, este problema se agrava, ya que peatones y los carros (y combis de transporte público que tienen sus bases allí) se cruzan sin mucha precaución sin que haya algo o alguien que regule la circulación; en Av. Solidaridad la avenida es de 4 carriles, pero los conflictos radican en la falta de señalización, la gran

---

<sup>32</sup> Aunque esta situación puede reflejar falta de interés por esos problemas urbanos o falta de presupuesto para manejarlos

cantidad de topes, la pavimentación en mal estado por su uso intensivo y las circulaciones cruzadas de peatones, ya que no existen los elementos para la circulación peatonal (banquetas y puentes peatonales).

En cuanto a transporte según el inventario de derroteros y bases autorizadas por el gobierno del Estado de México, proporcionada por la oficina de la Comisión de Transporte del municipio de Chalco<sup>33</sup>, existen 98 rutas a nivel municipio que conectan la cabecera, -Chalco de Díaz Covarrubias-, con otras localidades del municipio, con el Distrito Federal y con otros municipios aledaños del estado de México, también se cuentan con 19 sitios de taxi dentro de la cabecera con un parque vehicular de 136 unidades sedan.

Además se cuenta con el servicio de bici taxis también dentro de la cabecera municipal, principalmente en la zona centro, que es donde se concentran los servicios y por esta razón es que son utilizados para transportarse a las colonias más alejadas de esta zona.

La problemática en el transporte la podemos resumir de la siguiente manera: el transporte público genera la mayoría de los conflictos viales que en el centro se presentan, debido al ascenso y descenso de pasaje, y a que las bases se encuentran en vialidades principales, además la mayor parte del parque vehicular se encuentra en deterioro, esto puede llegar a presentar un riesgo para los usuarios así como para peatones y automovilistas particulares, se puede identificar un superávit de rutas que comunican a Chalco con el D. F. y esto genera conflictos viales ya que la mayoría llegan por las mismas vialidades<sup>34</sup>

---

<sup>33</sup> Ver anexo de transporte

<sup>34</sup> para conocer el inventario de rutas de transporte y derroteros véase el anexo 1.

### 3.5.5 INFRAESTRUCTURA

En este apartado se tratarán aspectos como: agua, drenaje, electricidad y servicios (pavimentación), esto es muy importante, ya que el saber como se da la distribución de estos puede ser un indicador de la calidad de vida de los habitantes. Al detectar las deficiencias se podrán presentar propuestas de solución que pretendan resolverlas.

#### 3.5.5.1 AGUA

El sistema de captación de agua potable en el Centro de Población Estratégico de Chalco se sustenta en la existencia de dos grandes fuentes de explotación en medio de las cuales se sitúa el territorio municipal,

El primer depósito de agua se localiza en el Distrito Federal debajo de las delegaciones Tlahuac y Milpa Alta-, la segunda fuente de extracción está situada debajo del municipio de Ixtapaluca.

Debido a la topografía de la zona, el agua reconoce hacia el nororiente haciendo posible que debajo de Chalco exista un paso subterráneo natural de agua del cual se abastece a la población local utilizando pozos de extracción.

Hasta la fecha, el total de agua potable requerido por la población se obtiene de los caudales extraídos de pozos, el nivel de los mantos freáticos y al costo que implicaría llevar agua a Chalco proveniente de otras fuentes, resulta poco viable

Para noviembre de 1998 se tenía una cobertura en el servicio cercana al 88% de la población total (este dato considera coberturas acumuladas provistas por el O.D.A.P.A.S. y los comités locales).

Actualmente, el gasto total de agua potable se cubre por las dotaciones extraídas de los diez pozos profundos en operación situados en el territorio del Centro de Población controlados por el O.D.A.P.A.S. y que de forma acumulada aportan 749 litros por segundo extrayéndose diariamente un volumen de 26,208 m<sup>3</sup>/día.

O.D.A.P.A.S. proporciona el servicio a la cabecera municipal, y a los poblados de San Martín Xico Nuevo, San Lorenzo Chimalpa y San Mateo Huitzilzingo, que en su conjunto, representan en 1997 al 73.92% de la población que accede a este servicio.

El volumen promedio de merma estimado por O.D.A.P.A.S alcanza en 1998 el 35% el cual podría de manera conservadora ser abatido hasta niveles cercanos al 25% con lo que se ahorrarían cerca de 1500 m<sup>3</sup>/día que cubrirían las necesidades de casi 10,000 habitantes.

La dotación promedio por habitante en 1998 fue de 202 litros por habitante al día.

Las zonas deficitarias se localizan en la periferia de los poblados (de manera más notable en los poblados situados al sur del Centro de Población, la periferia de la cabecera municipal y asentamientos de reciente creación (zona oeste y noroeste).

De acuerdo a los niveles actuales de los mantos freáticos, O.D.A.P.A.S. considera posible incrementar el aporte actual de agua potable en 200 lts/seg.

La red de distribución está formada por tuberías de asbesto-cemento, acero, polietileno de alta densidad, PVC y fierro galvanizado cuyos diámetros oscilan entre las 14 y las 2 pulgadas, cabe señalar que la mayor parte de la red tiene tuberías que datan de hasta 50 años

Los diámetros entre 6 y 10 pulgadas se utilizan tubos de acero, polietileno de alta densidad y PVC en la instalación de redes Primarias.

Las tuberías de 4 pulgadas y diámetros inferiores preferentemente están fabricadas de PVC y son utilizadas en la construcción de redes de acceso domiciliario.

En 1998 O.D.A.P.A.S. establece que la antigüedad promedio de la red es de 25 años razón por la cual se reportan mermas cercanas al 35% del aporte recibido.

El agua potable recibida por O.D.A.P.A.S. en su totalidad requiere de bombeo; el 65% de dicho bombeo tiene como destino tanques elevados que permiten abastecer por gravedad a la población, el 35% del agua restante se deposita directamente a la red.

En el territorio municipal existen 8 tanques elevados y 7 de regulación con capacidades promedio de 200 m<sup>3</sup> cada uno. De los tanques elevados disponibles, cuatro se localizan en la cabecera municipal uno se encuentra en el poblado de San Martín Xico Nuevo, otro está en la localidad de San Lorenzo Chimalpa y uno más se sitúa en el pueblo de San Mateo Huitzilzingo

Las zonas de difícil acceso o reciente creación reciben diariamente agua potable a través de 8 pipas con capacidad 10 m<sup>3</sup> cada una de las cuales 5 son de O.D.A.P.A.S. y 3 son de la Comisión Estatal de Aguas y Saneamiento (CEAS).

Las zonas con déficit promedio del 75% que son reconocidas como prioritarias por parte de la administración municipal son:

- La colonia Culturas de México
- La colonia Jardines de Chalco
- La colonia Unión de Guadalupe
- La colonia Fraternidad Antorchista

POBLACIÓN SERVIDA Y COBERTURA POR LOCALIDAD 1998. Fuente: ODAPAS Municipal

LOCALIDAD	POBLACION 1998	AREA (Ha)	POBLACION SERVIDA	COBERTURA (%)
OPERADOS POR O.D.A.P.A.S.	146,842	1,643.86	132,556	89%
CABECERA MUNICIPAL	134,729	1,441.00	121,427	90%
SAN MARTIN XICO	1,683	36.68	1,414	84%
SAN LORENZO CHIMALPA	2,415	69.34	2,101	87%
SAN MATEO HUITZILZINGO	8,015	96.84	7,614	95%

POZOS EXISTENTES Y GASTOS APORTADOS POR LOCALIDAD 1998<sup>35</sup>

LOCALIDAD	HORAS DE BOMBEO	PRODUCCION (l.p.s.)	PRODUCCION (m3/día)
SISTEMAS OPERADOS POR EL O.D.A.P.A.S.			
CABECERA MUNICIPAL.			
POZO N° 2	15	30.00	1,620.00
POZO N° 3	-	F/S	-
POZO N° 4	15	90.00	4,860.00
POZO N° 5	24	50.00	4,320.00
POZO N° 6	13	110.00	5,148.00
POZO N° 7	13	90.00	4,212.00
XICO-CHIMALPA.	9	26.00	842.40
SAN MATEO HUITZILZINGO	9	40.00	1,296.00
SANTA CATARINA AYOTZINGO	17	27.00	1,652.40
TOTAL		463	23,950.80

Los pozos se localizan como sigue:

- pozo 1 Carretera Chalco Cuautzingo a un lado del libramiento
- pozo 2 Calle Cuauhtemoc esquina Arq. Vicente Mendiola (Cabecera Municipal)
- pozo 3 Chalchicuitlicue esquina Huicholes (Cabecera Municipal)
- pozo 4 Calle Tizapan esquina Artes y Oficios (Cabecera Municipal)
- pozo 5 Calle Santa. Cruz esquina Nicolás Bravo (Cabecera Municipal)
- pozo 6 Calle las Glorias esquina Aquiles Serdán (Cabecera Municipal)
- pozo 7 Camino a San Miguel s/n Col. Emiliano Zapata (Cabecera Municipal)
- pozo Xico-Chimalpa Carretera Milpa Alta-Ayotzingo (Xico Nuevo)
- pozo San Mateo Huitzilzingo Predio baldío sobre la vía del ferrocarril (San Mateo Huitzilzingo)

<sup>35</sup> Fuente: Dirección General de Desarrollo Urbano del Gobierno del Estado de México.



### 3.5.5.2 DRENAJE Y ALCANTARILLADO.

Del total de descargas generadas por la población (aprox. 336.56 lps), el 79.66% se desalojan en los ríos de la Compañía y Amecameca en tanto que el 20.34% restante se disponen en barrancas y terrenos de cultivo a cielo abierto.

En noviembre de 1998 se reconoce una cobertura en el servicio cercana al 77% de la población total

En este rubro, el O.D.A.P.A.S. opera los mismos sistemas que administra en el tema de agua potable mientras que los comités locales al carecer del equipo y tecnología necesaria propician que el mantenimiento de las redes en sus comunidades respectivas sea nulo,

Las descargas producidas en la cabecera municipal según el Plan de Desarrollo Municipal 1997-2000, suman un gasto aproximado de 213 litros por segundo que son desalojados en el colector Solidaridad, conducidos hacia la Planta de Bombeo No. 12 para finalmente descargar en el Río de la Compañía.

El saneamiento y trato de las aguas servidas en los pueblos de Chimalpa, Xico y Huitzilzingo es efectuado por una planta de bombeo que requiere de rehabilitación para incrementar su capacidad de desalojo.

Las zonas deficitarias más importantes son las colonias de reciente creación están situadas al norte y oeste de la cabecera municipal, en particular la colonia San Antonio no cuenta con red de drenaje.

Una vez servidas, en la cabecera municipal las aguas negras que se descargan en ríos, son conducidas por una red general de drenaje formada por tuberías con diámetros de 30 y 38 pulgadas que desembocan en el Colector Solidaridad que con un diámetro de 2.44 metros lleva las aguas desalojadas hasta la planta de bombeo 12 situada en el margen sur del río de la Compañía al norte de la cabecera municipal.

La totalidad de las descargas son conducidas por gravedad hasta las plantas de bombeo sitios en los que el agua se dispone a los diferentes ríos.

Además de la estación de bombeo 12, existe el sistema regional de bombeo:

Los sistemas anteriores disponen de una planta de bombeo con capacidad cercana a los 30 lps cada una sin embargo están siendo rebasadas debido a que operan con bombas de gasolina en lugar de generadores eléctricos.

Puntos de descarga de aguas servidas

LOCALIDAD	PUNTO DE DESCARGA
Cabecera Municipal	Río de la Compañía
San Mateo Huitzilzingo	Canal a Cielo Abierto
San Martín Xico Nuevo San Lorenzo Chimalpa San Mateo Huitzilzingo	Río Ameca

Fuente: ODAPAS Municipal.

### 3.5.5.3 ALUMBRADO PÚBLICO.

La cobertura del servicio a nivel Centro de Población es del 85%

El inventario del cual dispone la Dirección de Obras y Servicios Públicos del Ayuntamiento para prestar este servicio formado por 6,296 luminarias de las cuales 5,540 son de vapor de sodio y 756 son de mercurio.

La problemática principal reside en que la mayor parte de las luminarias están deterioradas por falta de mantenimiento, vandalismo o han llegado al fin de su vida útil.

Las colonias que carecen del servicio son San Antonio, Fraternidad Antorchista, Agraristas, además de diversas vialidades de la zona oeste y noroeste existe déficit en este rubro.

### 3.5.5.4 ENERGÍA ELÉCTRICA

La distribución por modalidad de usuario en 1999 según la Compañía de Luz y Fuerza es la siguiente:

90.91% Uso doméstico

2.64% Uso industrial

6.45% Uso comercial

### 3.5.5.5 SÍNTESIS DE INFRAESTRUCTURA

A manera de conclusión puede afirmarse lo siguiente:

Si se reduce la dotación promedio diaria por habitante a 150 litros por día con los volúmenes de extracción actuales podría dotarse del servicio a 32,838 habitantes más.

Por otra parte, se estima que abatiendo la merma total del 40% a niveles cercanos al 35% se ahorrarían aproximadamente, 1,938 m<sup>3</sup>/día que bastarían para abastecer a 12,920 habitantes.

Lo anterior significa que con las medidas anteriores es posible abastecer de agua potable a 45,758 habitantes más, que significa cubrir el rezago actual del 12%.

Respecto al tema de drenaje y alcantarillado, se requiere la instalación y/o rehabilitación de plantas de tratamiento y bombeo que al menos provean de purificación primaria las aguas servidas a nivel Centro de Población.

Déficit de Infraestructura y Servicios en 1998.

Localidad	Agua potable	Drenaje alcantarillado	y	Electricidad	Alumbrado Publico	Guarniciones banquetas	y	Pavimentación
Cabecera Municipal	10%	14%		5%	10%	50%		50%

### 3.5.6 VIVIENDA

Para empezar a categorizar la vivienda en Chalco Edo. Méx., se dividió en seis zonas homogéneas la cabecera municipal por sus características sociales, económicas e imagen urbana.

- La primera zona; ubicada en la parte sur de la cabecera municipal, conformada por la colonia Ejidal, la Zona Centro, el Barrio de San Sebastián, el Barrio de San Antonio y el Barrio de la Conchita.

Viviendas construidas con materiales pétreos, tabique, ladrillo rojo, losas de concreto y pisos de concreto con recubrimientos varios. Cuenta con el servicio de agua potable, drenaje, pavimentación y electricidad (infraestructura); dentro de la zona existen elementos de equipamiento como educación, salud, recreación, comercio y administración. Cuenta con transporte público, en general una zona de buena calidad, imagen urbana regular y requiere de poco mantenimiento.

- La segunda zona; ubicada en el suroeste de la Cabecera Municipal, conformado por las colonias: Jardines de Chalco, Culturas de México y Covadonga.

Viviendas construidas con muros de tabique, losas de concreto y pisos de concreto, la gran mayoría sin acabados, en menor número se encuentran viviendas construidas con materiales menos resistentes y duraderos, como laminas de cartón y/o asbesto, madera y mallas electro soldadas (principalmente las ubicadas junto a la avenida Canal) cuenta con el servicio de agua potable, drenaje, electricidad y solo la avenida Crisantemos, las calles Bugambilias, Hortensia-prolongación las Torres, Aztecas y Francisco Villa están pavimentadas en buen estado, el resto es de terrecería de

regular a mal estado. Cuenta con educación, salud, comercio y recreación. Existe transporte público en general es una zona de regular calidad que requiere de apoyo y consolidación para su desarrollo.

- o La tercer zona; ubicada en el noreste de la Cabecera Municipal, conformada por las colonias: Unión de Guadalupe, Agraristas, Nueva San Isidro, Ampliación Nueva San Isidro y la fraternidad Antorchistas.

Viviendas construidas con muros de tabique, losas de concreto y pisos de concreto, sin acabados, también existen viviendas construidas con laminas de cartón y/o asbesto, madera y mallas electro soldadas (ubicadas en la colonia Agraristas y La Fraternidad Antorchista) .están servidos con agua potable, drenaje, electricidad (bajadas irregulares "diablitos"), y 8 calles pavimentadas, el resto es tercería en pésimo estado, la calidad de los servicios no es buena, cuenta con educación, comercio y recreación, transporte público; en general es la zona con mas problemas, irregular y con mayor necesidad de apoyo y consolidación para su desarrollo.

- o La cuarta zona; ubicada en el centro-norte de la Cabecera Municipal, conformada por las colonias: Tres Marías, Jacalones II, Nueva San Miguel, San Miguel Jacalones y San Antonio.

Viviendas construidas con muros de tabique, losas de concreto y pisos de concreto, existen también viviendas hechas con laminas de cartón y/o asbesto y madera (en menor número). Cuentan con los servicios de agua potable, drenaje, electricidad y solo algunas calles pavimentadas. La colonia San Antonio es carente de los servicios de drenaje (empieza la instalación) y electricidad (cuentan con bajadas irregulares "diablitos"). En el resto de la calidad de los

servicios es regular a deficiente; cuentan con educación, comercio, recreación y transporte público. En general es una zona de regular a mala en cuanto su calidad que requiere de consolidación y requerimiento para su desarrollo.

- La quinta zona; ubicada en el norte de la cabecera municipal, conformada por las colonias Emiliano Zapata, la Bomba y parte de la colonia Miguel Jacalones.

Viviendas construidas con muros de tabique, losas de concreto y pisos de concreto. Cuentan con los servicios de agua potable, drenaje, electricidad con la mayoría de calles pavimentadas; Cuentan con educación, comercio, salud, recreación y transporte público. En general es una zona de buena calidad que necesita el mantenimiento para su conservación.

- La sexta zona; ubicada en ser-este de la cabecera municipal, conformada por las colonia: Casco de San Juan, Cipreses y la Zona Industrial.

Viviendas construidas con muros de tabique, losas de concreto y pisos de concreto, tiene todos los servicios, agua potable, drenaje, electricidad, pavimentación; cuenta con salud, educación, recreación y transporte público a excepción de la Zona Industrial en la que sólo existe el transporte público. Una zona de buena calidad que necesita mantenimiento para su conservación.

## Déficit de vivienda

Año	1990	1995	2000
Población total	49,332	96,978	127,027
Viviendas habitadas	9,763	20,302	27,403
Ocupantes p/vivienda	5.10	4.80	4.61
Viviendas necesarias	9,672.9	20,203.7	27,554.6
Déficit o superávit	+90	+99	-151.6

### 3.5.6.1 PROGRAMAS DE VIVIENDA A FUTURO<sup>36</sup>

Estos programas son del plan municipal de desarrollo, el cual prevé los siguientes objetivos:

- Lograr un incremento de la oferta de vivienda popular y reforzar el esquema de autoconstrucción de acuerdo al plan de Centro Estratégico de Población.
- Abatir paulatinamente el rezago existente y fomentar la producción de vivienda, orientada a nuevos centros urbanos.
- Atender las demandas de mejoramiento de las viviendas de las zonas con mas marginación del municipio.
- Instrumentar un programa de reserva territorial para uso habitacional.
- Impulsar el programa de rehabilitación y remozamiento de viviendas.
- Apoyar los programas de vivienda digna y vivienda rural.

---

<sup>36</sup> Programa obtenido del Plan de Desarrollo Municipal Chalco 2000-2003

### 3.5.7 EQUIPAMIENTO URBANO

El equipamiento urbano es parte importante del análisis de una zona, ya que funciona como el sistema de elementos que permiten la reproducción de la fuerza de trabajo. En esta investigación evaluaremos la suficiencia y eficiencia del equipamiento con relación a la población existente en el poblado (Chalco de Díaz Covarrubias, población: 125,027 hab.) y a futuro, previendo el crecimiento de la población a largo plazo (año 2012, población: 230,037 hab.). El nivel de servicios al que le corresponde al poblado en relación con el total de población es Estatal.

Tabla síntesis de inventario (2002):

		Población: 125,027						
Subsistema	Elemento	UBS	% Población Total	Pob. Atender Por Norma	Hab/UBS Por Norma	UBS Necesarias	UBS Existente	UBS Déficit
Educación	Jardín de Niños	Aula	4.50%	5626	25 alum	225	137	88
	Primaria	Aula	21%	26256	30 alum	875	597	278
	Secundaria Gral.	Aula	4.30%	5376	30 alum	179	218	-39
	Secundaria Técnica	Aula	3.50%	4376	30 alum	146	20	126
	Bachillerato Gral.	Aula	1.50%	1875	30 alum	63	79	-16
	Bachillerato Tec	Aula	1.10%	1375	30 alum	46	24	22
	Capacitación	Aula	0.70%	875	30 alum	29	50	-21
	Normal	Aula	0.60%	750	50 alum	15	10	5
	Licenciatura	Aula	0.90%	1125	35 alum	23	0	23
Salud	Centro Salud Urb.	Consultorio	40%	50011	3000 hab	17	12	5
	H. Gral.(SSA)	Cama	40%	50011	1110 hab	45		
	U. M. F.(IMSS)	Consultorio	50%	62514				
	H. Gral. (IMSS)	Cama	50%	62514	1110 hab	56	60	-4
	U. M. F.(ISSSTE)	Consultorio	11%	13753			6	
	Clínica Med.	Consultorio	11%	13753				



	Familiar (ISSSTE)							
	Clínica H.(ISSSTE)	Cama	11%	13753				
	H. Gral.(ISSSTE)	Cama	11%	13753	1110 hab	12		
Asistencia Social	Centro de Desarrollo Comunitario	Aula/ Taller	52%	65014			4	
	C. Integración Juvenil	Consultorio	47%	58763				
	Guardería	Cuna / Silla	0.40%	500				
Comercio	Tianguis	Puesto	100%	125027	130 hab	962		
	Merc. Público	Local	100%	125027	160 hab	781	1313	-532
Abasto	Unidad Abasto Mayorista	m2 bodega	100%	125027	750kg/m2	167	0	167
Transporte	Central Autobuses	Cajón abordaje	100%	125027	3125 hab	40	0	40
Recreación	Plaza Cívica	m2	100%	125027	6.25 hab	20004		
	Jardín Vecinal	m2	100%	125027	1 hab	125027		
	Parque de Barrio	m2	100%	125027	1 hab	125027		
	Parque Urbano	m2	100%	125027	.55 hab	227322		
Deporte	Módulo Deportivo	m2 cancha	60%	75016	2 hab	37508		
	Unidad Deportiva	m2 cancha	60%	75016	5 hab	15003		
	Gimnasio Deportivo	m2 const.	60%	75016	40 hab	1875		
Servicios Urbanos	Central Bomberos	Cajón	100%	125027	50000 hab	3		
	Comandancia Policía	m2 const.	100%	125027	165 hab	758		
	Basurero Municipal	m2	100%	125027	5 hab	25005		
Cultura	Biblioteca	m2 const.	40%	50011	28 usu	1786		

Tabla síntesis del cálculo de déficit de equipamiento con proyección para el año 2012:

Población: 230,037								
Subsistema	Elemento	UBS	% Población Total	Pob. Atender Por Norma	Hab/UBS Por Norma	UBS Necesarias	UBS Existente	UBS Déficit
Educación	Jardin de Niños	Aula	4.50%	10352	25 alum	414	137	277
	Primaria	Aula	21%	48308	30 alum	1610	597	1013
	Secundaria Gral.	Aula	4.30%	9892	30 alum	330	218	112
	Secundaria Técnica	Aula	3.50%	8051	30 alum	268	20	248
	Bachillerato Gral.	Aula	1.50%	3451	30 alum	115	79	36
	Bachillerato Tec	Aula	1.10%	2530	30 alum	84	24	60
	Capacitación Normal	Aula	0.70%	1610	30 alum	54	50	4
	Licenciatura	Aula	0.60%	1380	50 alum	28	10	18
Salud	Centro Salud Urb.	Consultorio	40%	92015	3000 hab	31	12	19
	H. Gral.(SSA)	Cama	40%	92015	1110 hab	83		
	U. M. F.(IMSS)	Consultorio	50%	115019				
	H. Gral. (IMSS)	Cama	50%	115019	1110 hab	104	60	44
	U. M. F.(ISSSTE)	Consultorio	11%	25304			6	
	Clinica Med. Familiar (ISSSTE)	Consultorio	11%	25304				
	Clinica H.(ISSSTE)	Cama	11%	25304				
	H. Gral.(ISSSTE)	Cama	11%	25304	1110 hab	23		
Asistencia Social	Centro Des. Comunitario	Aula/ Taller	52%	119619			4	
	C. Integración Juvenil	Consultorio	47%	108117				
	Guardería	Cuna / Silla	0.40%	920				
Comercio	Tianguis	Puesto	100%	230037	130 hab	1770		
	Merc. Público	Local	100%	230037	160 hab	1438	1313	125
Abasto	Unidad Abasto	m2 bodega	100%	230037	750kg/m2	307	0	307

	Mayorista							
Transporte	Central Autobuses	Cajón abordaje	100%	230037	3125 hab	74	0	74
Recreación	Plaza Cívica	m2	100%	230037	6.25 hab	36806		
	Jardín Vecinal	m2	100%	230037	1 hab	230037		
	Parque de Barrio	m2	100%	230037	1 hab	230037		
	Parque Urbano	m2	100%	230037	.55 hab	418249		
Deporte	Módulo Deportivo	m2 cancha	60%	138022	2 hab	69011		
	Unidad Deportiva	m2 cancha	60%	138022	5 hab	27604		
	Gimnasio Deportivo	m2 const.	60%	138022	40 hab	3451		
Administración Pública	Palacio Municipal	m2 const.	100%	230037	25 hab	9201		
Servicios Urbanos	Central Bomberos	Cajón	100%	230037	50000 hab	5		
	Comandancia Policía	m2 const.	100%	230037	165 hab	1394		
	Basurero Municipal	m2	100%	230037	5 hab	46007		
Cultura	Biblioteca	m2 const.	40%	92015	28 usu	3286		

### 3.5.8 ALTERACIONES AL MEDIO FÍSICO

La contaminación por ruido se da principalmente en el centro de la cabecera municipal por tránsito vehicular, paraderos de transporte público, mercados, etc., que son concentradores de actividades sociales y comerciales en la zona. También se presenta en el resto de las colonias principalmente por las cercanías a las vialidades principales y a las actividades de los paraderos de transporte público.

En cuanto a la contaminación del agua solo se detecta la existencia del canal de la compañía que no sólo fue alterado o contaminado por los habitantes de Chalco sino también por los habitantes de poblados cercanos al canal.

La contaminación del aire se genera a partir de la cantidad de vehículos que circulan en mayor número en el centro de la cabecera municipal, por el mal olor que expide el canal de la compañía (principalmente en colonias cercanas a este), la existencia de fabricas tabiqueras y por las tolveneras que se dan al erosionarse el suelo en las colonias sin pavimento.

La contaminación del suelo se da principalmente por la falta de conciencia o cultura ecológica de los habitantes que tiran la basura, desechos de construcción, desechos automotrices y animales muertos a la calle, además de la erosión que se da al retirar la capa vegetal del suelo.

### **3.5.9 PROBLEMÁTICA URBANA**

Después de analizar la estructura urbana en su conjunto se detectan diferentes zonas con las mismas carencias y a continuación se describen:

*Zona 1.* Parte oeste, noroeste y norte; las principales problemáticas urbanas son: carencia en pavimentación y guamiciones en un 90%; déficit en equipamiento, en educación se observa una sobrepoblación en primarias y secundarias, mientras que en salud y recreación los elementos existentes no son suficientes; hay problemas de operación en agua y drenaje, en cuanto a vivienda existe un gran porcentaje que están construidas con materiales perecederos o en mal estado como resultado de -la mala calidad de- la autoconstrucción, estas se encuentran principalmente en la periferia y en las zonas más alejadas al centro de la cabecera.

**ESTA TESIS NO SALE  
DE LA BIBLIOTECA**

*Zona 2.* Zona centro, en esta zona encontramos problemas de imagen urbana principalmente (deterioro visual debido a anuncios publicitarios, construcciones con más de tres niveles, etcétera.), contaminación por ruido, basura en las calles originada por el comercio ambulante, y conflictos viales por los paraderos de transporte público<sup>37</sup>.

*Zona 3.* Se detecta como una de las zonas más conflictivas de la cabecera (colonia Nueva San Antonio) existiendo déficit en pavimentación de un 95%; no existe red de drenaje; el servicio eléctrico es irregular; no cuenta con alumbrado público mas que en las calles principales; la vivienda esta en proceso de consolidación y existe un déficit de equipamiento en todos sus rubros.

*Zona 4.* Se identifica como una zona de carencias en cuanto a infraestructura se refiere, la principal problemática es la mala distribución del equipamiento ya que la mayoría de este se encuentra concentrado en el centro.

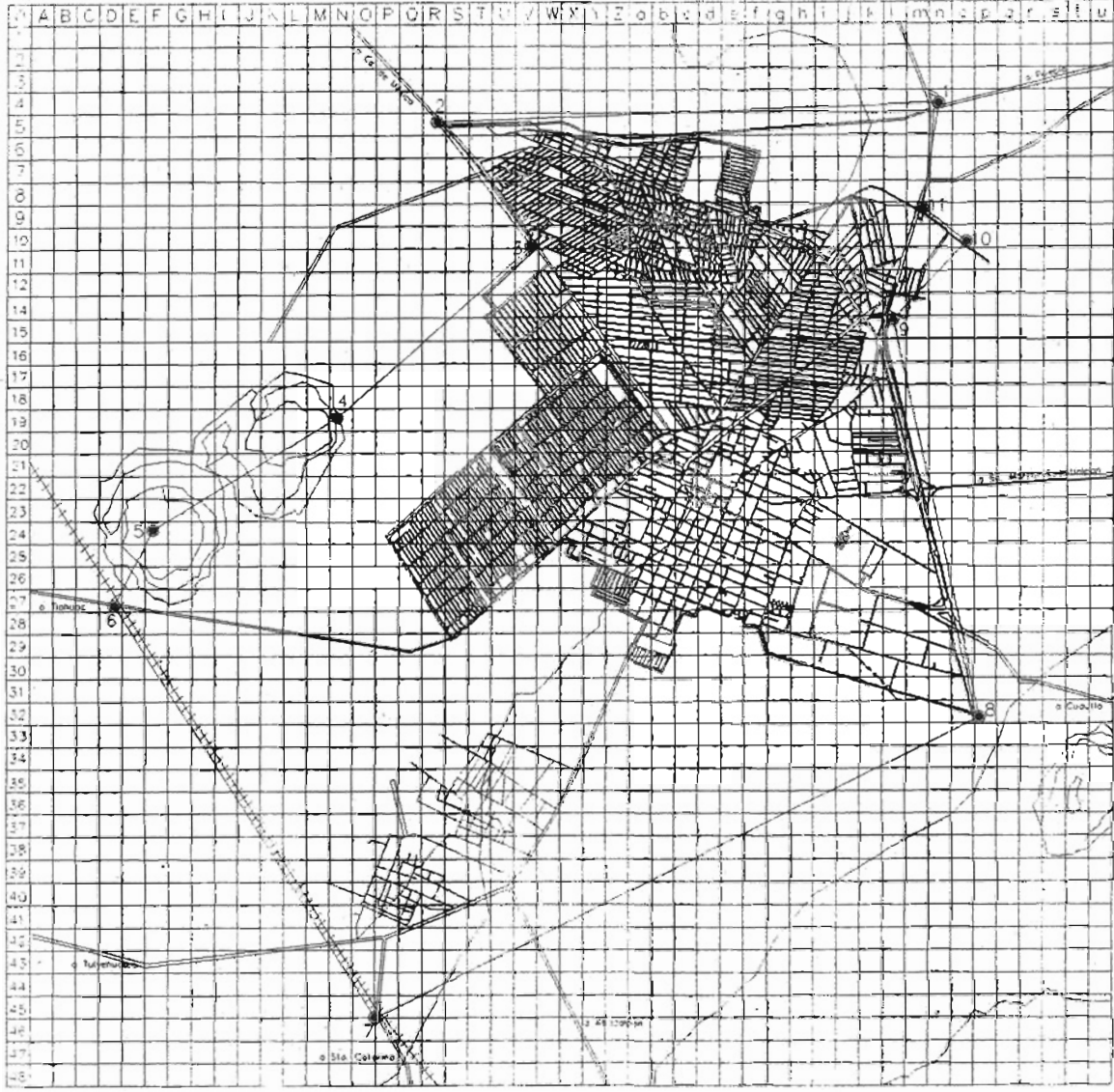
Otras problemáticas detectadas son:

- Tendencias de crecimiento inadecuado en el norte y sur de la cabecera:

- |                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ➤ Al norte hacia la autopista a Puebla, donde ya existen los asentamientos irregulares: Agrarista, Benzona Inclán, Fraternidad Antorchista, San Cristóbal y El Potrero. |
| ➤ Al suroeste sobre los terrenos como el parque metropolitano, donde ya existe el asentamiento irregular 21 de Marzo.                                                   |
| ➤ Al este sobre la franja señalad por el plan 1993 como agropecuaria, colindante con el libramiento a Cuautla.                                                          |

---

<sup>37</sup> Esta problemática es originada, en su mayoría por la concentración de los servicios.



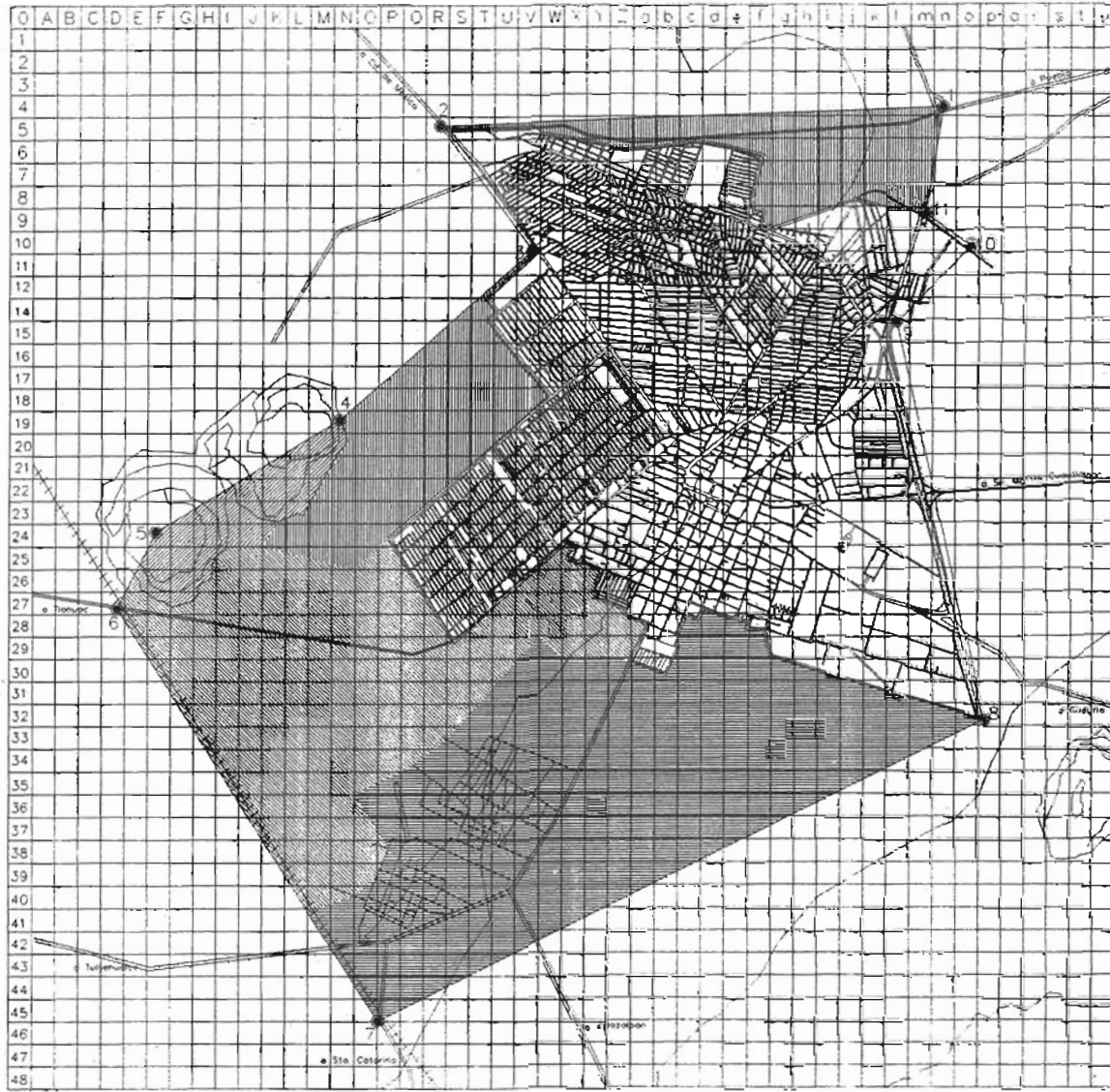
CIN-PA

PLANÓ BASE - CdDC


PLANO BASE  
 DONA DE ESTILO


Oficina de Urbanismo y Construcción  
 Oficina de Estudios y Proyectos  
 Oficina de Estudios y Proyectos  
 Oficina de Estudios y Proyectos


CdDC





-  Regosol éútrico
-  Gialosol máico
-  Fluvisol éútrico
-  Solonchak máico



GEOLOGÍA - CADC


FACULTAD DE GEOLOGÍA


CATEDRA DE GEOLOGÍA

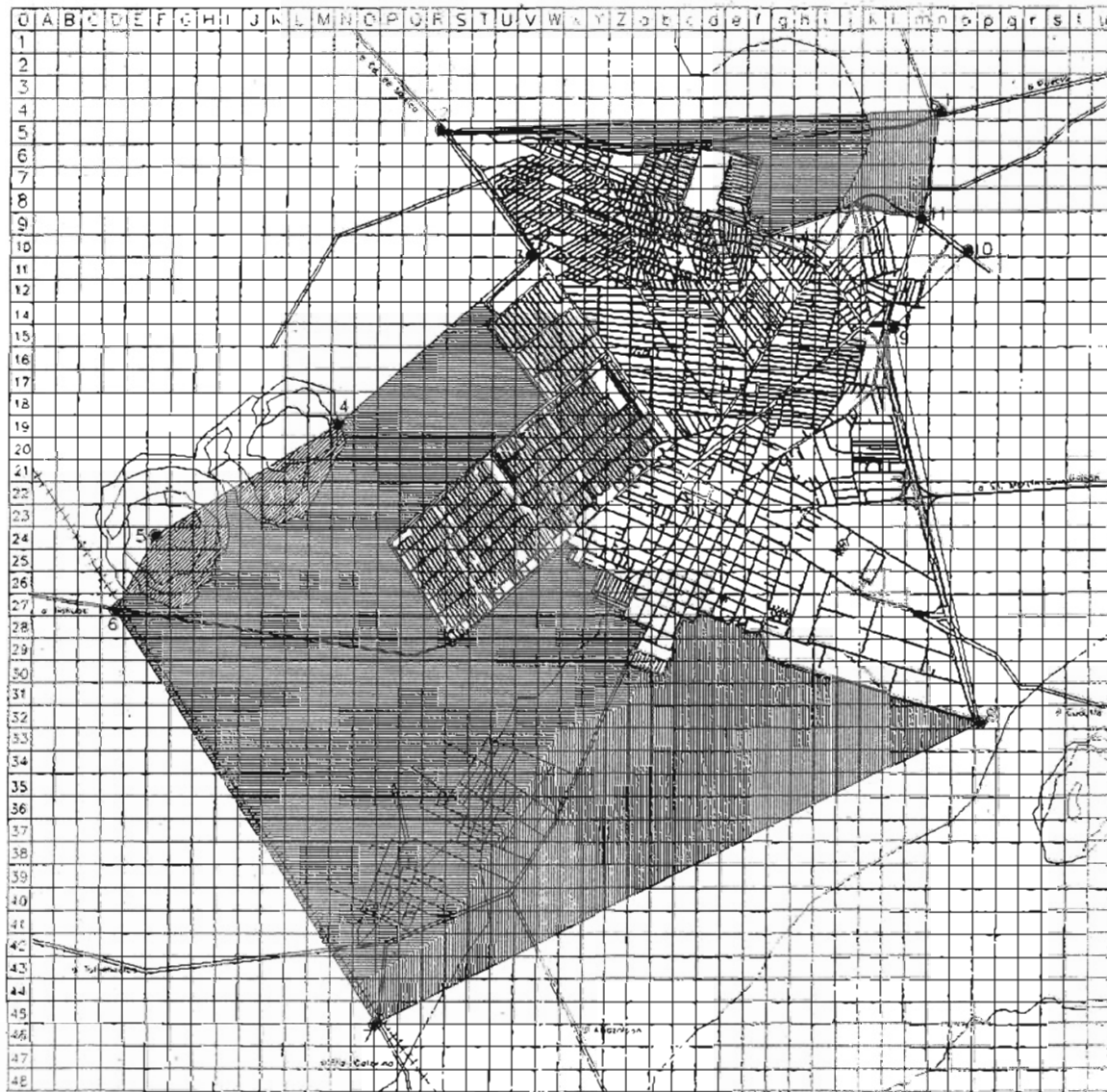

INSTITUTO VENEZOLANO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS





INSTITUTO VENEZOLANO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS


CADC







-  Pendiente de 0 a 5%
-  Pendiente de 5 a 10%
-  Pendiente de más de 10%

CDPC

Comisión de Planeación y Control del Territorio

Departamento de Planeación Urbana y Territorial

Oficina de Planeación Urbana y Territorial


Carretera No. 24, Colonia Jardines del Bosque, Delegación Cuajalajara, Estado de Jalisco

TOPOGRAFÍA


PROYECTO DE OBRAS DE RECONSTRUCCIÓN DEL PLAN DE CALLES DEL BARRIO DE SAN JUAN DE LOS RIOS DE ENTLAJO

NOVA


CDPC



NO



0 10 20 30 40 50







0 10 20 30 40 50

TOPOGRAFÍA - CADDC





Ch-T







-  PAMn Pastoral inducida, no pastorera
-  TA Agricultura de temporal
-  TS Agricultura de temporal con cultivos semipermanentes
-  RS Agricultura de riegos con cultivos semipermanentes

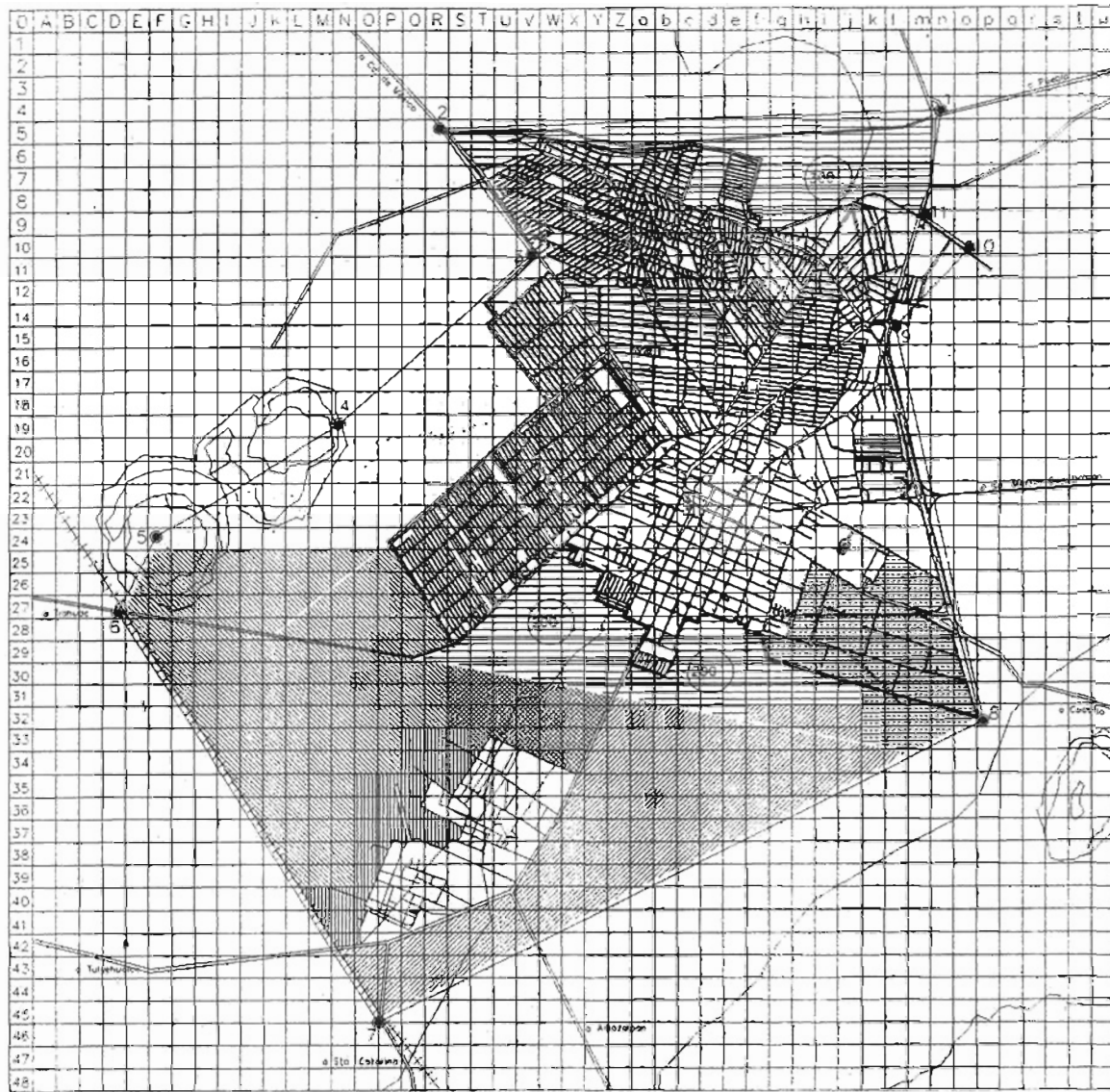
USOS DE SUELO - CADC

**USOS DE SUELO**

 PAMn Pastoral inducida, no pastorera  
 TA Agricultura de temporal  
 TS Agricultura de temporal con cultivos semipermanentes  
 RS Agricultura de riegos con cultivos semipermanentes

**USOS DE SUELO - CADC**

 PAMn Pastoral inducida, no pastorera  
 TA Agricultura de temporal  
 TS Agricultura de temporal con cultivos semipermanentes  
 RS Agricultura de riegos con cultivos semipermanentes

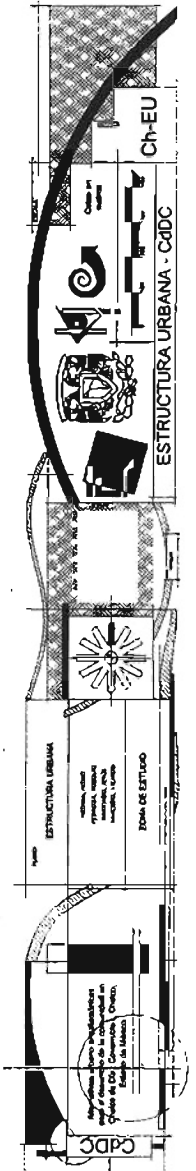


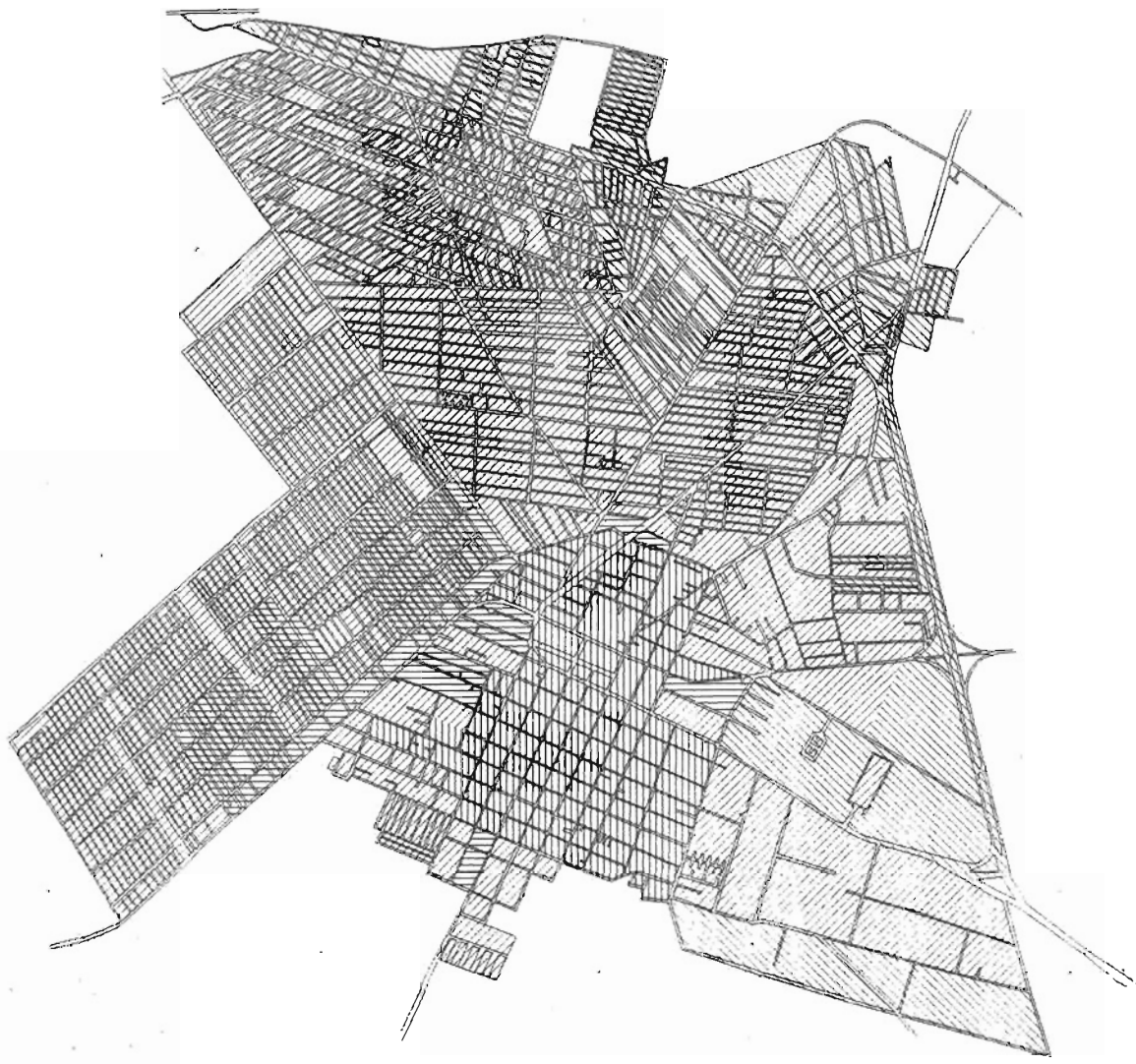
-  Erecimiento urbano
-  Zona de conservación ecológica e impulso de proyectos ecoturísticos
-  Zona agrícola ganadero
-  Zona agrícola
-  Zona industrial
-  Densidad propuesta
-  Vialidad propuesta
-  Línea límite



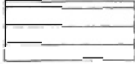

**PROPUESTA USOS DE SUELO - CdDC**



- Crecimiento urbano
- Zona de conservación ecológica e impulso de proyectos ecolurísticos
- Zona agrícola-ganadera
- Zona agrícola
- Zona industrial
- Densidad propuesta
- Viabilidad propuesta
- Central de autobuses
- Centro de salud comunitario
- Centro de desarrollo social
- Universidad
- Biblioteca
- Escuela primaria
- Línea férreo





-  Año 2000
-  Año 1993
-  Año 1986
-  Año 1970

CRECIMIENTO HISTÓRICO - C/IDC

Ch-CH

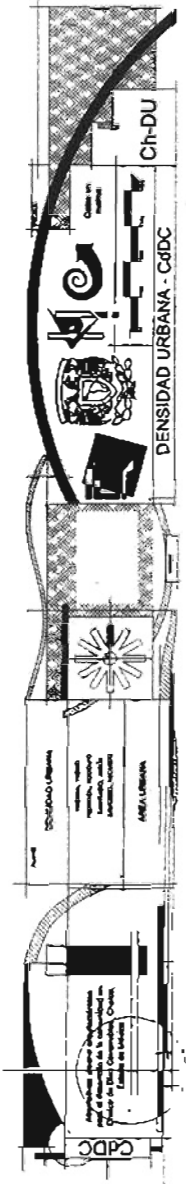
CRECIMIENTO HISTÓRICO

INSTITUTO VENEZOLANO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS  
 CENTRO DE INVESTIGACIONES Y ESTUDIOS URBANÍSTICOS Y TERRITORIALES  
 AV. LOS RÍOS, 10000  
 CAROLINA, VENEZUELA

C/IDC



Cabecera Municipal  
 Densidad 80.18 hab./ha  
 Superficie 1559.3 ha  
 Pob. 125,027 hab  
 Límite de zona  
 Zona 1 Pob. 43,515 hab  
 Densidad 129.89 hab./ha  
 Superficie 335 ha  
 Zona 2 Pob. 26,890 hab  
 Densidad 121.3 hab./ha  
 Superficie 238.5 ha  
 Zona 3 Pob. 19,458 hab  
 Densidad 95.38 hab./ha  
 Superficie 204 ha  
 Zona 4 Pob. 13,960 hab  
 Densidad 73.95 hab./ha  
 Superficie 194 ha  
 Zona 5 Pob. 6,343 hab  
 Densidad 17.66 hab./ha  
 Superficie 359 ha  
 Zona 6 Pob. 12,857 hab  
 Densidad 56.19 hab./ha  
 Superficie 228.8 ha





	114 \$400m <sup>2</sup>
	017 \$450m <sup>2</sup>
	013 \$200m <sup>2</sup>
	003 \$150m <sup>2</sup>
	111 \$900m <sup>2</sup>
	004 \$300m <sup>2</sup>
	112 \$75m <sup>2</sup>
	113 \$450m <sup>2</sup>
	105 \$350m <sup>2</sup>
	005 \$700m <sup>2</sup>
	002 \$500m <sup>2</sup>
	007 \$650m <sup>2</sup>
	102 \$700m <sup>2</sup>
	115 \$112m <sup>2</sup>
	119 \$400m <sup>2</sup>
	Crecimiento irregular valor no establecido
	133 \$75m <sup>2</sup>

Ch-VC

VALOR CATASTRAL - GDIC

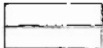

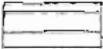
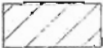
VALOR CATASTRAL

ÁREA URBANA

Área Urbana

CDDC



-  Limite de zona
-  Carencia de pavimento
-  Déficit de alumbrado p b. l.
-  Déficit en el abastecimiento de agua potable, en la red de aguas negras y energía eléctrica; alumbrado público solo en avenidas principales

**CDDC**

Comisión de Desarrollo Urbano y Obras Públicas

Departamento de Obras Públicas y Mantenimiento

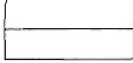
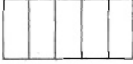


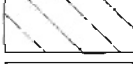
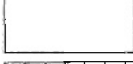

Calle 1, Urb. La

DIAGNÓSTICO DE INFRAESTRUCTURA - CDDC

Ch-DI

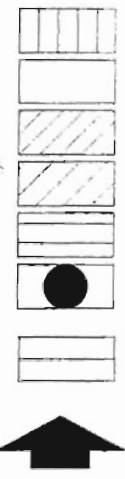
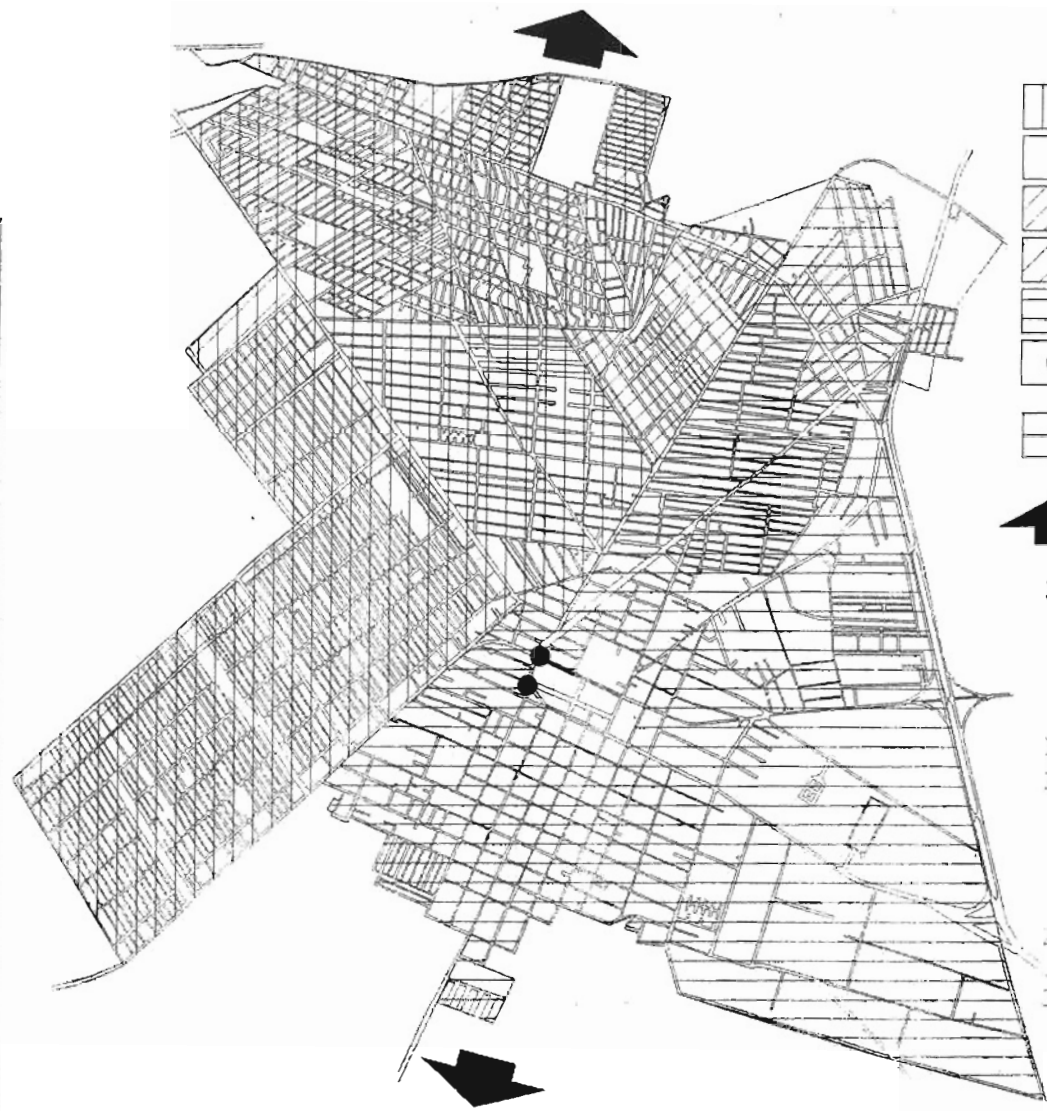




-  Límite de zona
-  Zona 1
-  Zona 2
-  Zona 3
-  Zona 4
-  Zona 5
-  Zona 6

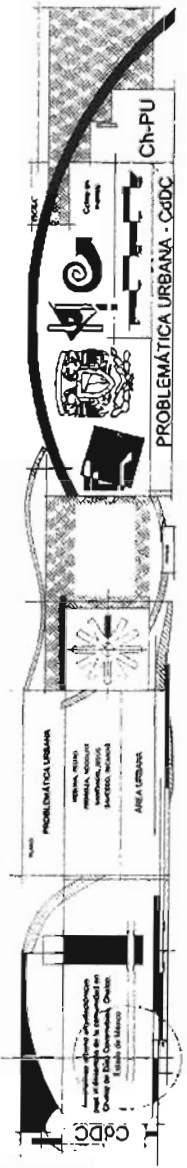
ZONAS HOMÓGENEAS - CdDC

CdDC



Zona 1  
 Zona 2  
 Zona 3  
 Zona 4  
 Zona 5  
 ● Conflictos viales ocasionados por el transporte público  
 ▬ Vialidad conflictiva por el comercio ambulante  
 ↑ Tendencia de crecimiento inadecuado

Zona 1 90% de calles sin pavimentar, déficit en equipamiento de educación, salud, y recreación; ineficiencia en sistema de agua y drenaje; vivienda en proceso de consolidación  
 Zona 2 Zona histórica con deterioro visual  
 Zona 3 ineficiencia en suministro de agua y carencia de drenaje y alumbrado púb. calles sin pavimentar en un 80%, serv. eléctrica irregular, y vi. en proceso de consolidación  
 Zona 4 vivienda en proceso de consolidación construida con materiales perecederos  
 Zona 5 Zona con alta concentración de equipamiento



- o Puntos de conflictos viales en Av. Cuauhtemoc al cruce con Vicente Guerrero y San Sebastián, debido al ascenso y descenso de pasaje del transporte público.
- o Tramos de vialidad conflictiva debido al comercia ambulante y a los paraderos de transporte público, en Av. Cuauhtemoc de San Sebastián a Morelos, en Porfirio Díaz y su continuación Enseñanza Técnica de Morelos a Av. Cuauhtemoc y en Guerrero de la calle Morelos.

#### 4.0 ESTRATEGIAS DE DESARROLLO

Debido al desarrollo por el cual Chalco de Díaz Covarrubias se ha caracterizado en las últimas dos décadas, el crecimiento urbano de hasta un 300%, conjuntamente con la pérdida de las actividades agrarias (proporcionalmente inversa al crecimiento de la mancha urbana) y en base al análisis realizado en la zona, nuestra propuesta se dirige al sector servicios, a pesar de que en la periferia se encuentran áreas de producción agrícola, ya que los rendimientos que éstas proporcionarían no serían significativos y no traerían gran impacto en el mejoramiento de las condiciones de vida de los pobladores, es por eso que nuestras propuestas se centran en mejorar y ampliar el sector servicios, equipamiento e infraestructura, que beneficiarían al poblado por ser centro nodal para los municipios y poblados adyacentes. En lo que a industria respecta, ésta no prosperará en la zona (a menos que se susciten ajustes estructurales del ámbito federal) ya que la mayoría de los trabajadores insertos en este sector laboran en industrias establecidas en el D. F. En este sentido lo que se propone no es crear una industria como tal sino pequeños núcleos da capacitación tipo taller-oficio, donde las personas aprendan a hacer algo para comercializarlo, estos proyectos se integrarían a subcentros urbanos que se ubicarían principalmente en el área oeste (zonas I, II y III del poblado), por ser la que carece de buenos servicios o

- Puntos de conflictos viales en Av. Cuauhtemoc al cruce con Vicente Guerrero y San Sebastián, debido al ascenso y descenso de pasaje del transporte público.
- Tramos de vialidad conflictiva debido al comercia ambulante y a los paraderos de transporte público, en Av. Cuauhtemoc de San Sebastián a Morelos, en Porfirio Díaz y su continuación Enseñanza Técnica de Morelos a Av. Cuauhtemoc y en Guerrero de la calle Morelos.

#### **4.0 ESTRATEGIAS DE DESARROLLO**

Debido al desarrollo por el cual Chalco de Díaz Covarrubias se ha caracterizado en las últimas dos décadas, el crecimiento urbano de hasta un 300%, conjuntamente con la pérdida de las actividades agrarias (proporcionalmente inversa al crecimiento de la mancha urbana) y en base al análisis realizado en la zona, nuestra propuesta se dirige al sector servicios, a pesar de que en la periferia se encuentran áreas de producción agrícola, ya que los rendimientos que éstas proporcionarían no serían significativos y no traerían gran impacto en el mejoramiento de las condiciones de vida de los pobladores, es por eso que nuestras propuestas se centran en mejorar y ampliar el sector servicios, equipamiento e infraestructura, que beneficiarían al poblado por ser centro nodal para los municipios y poblados adyacentes. En lo que a industria respecta, ésta no prosperará en la zona (a menos que se susciten ajustes estructurales del ámbito federal) ya que la mayoría de los trabajadores insertos en este sector laboran en industrias establecidas en el D. F. En este sentido lo que se propone no es crear una industria como tal sino pequeños núcleos da capacitación tipo taller-oficio, donde las personas aprendan a hacer algo para comercializarlo, estos proyectos se integrarían a subcentros urbanos que se ubicarían principalmente en el área oeste (zonas I, II y III del poblado), por ser la que carece de buenos servicios o

simplemente no los tiene, esto tiene el doble objetivo de subsanar la falta de equipamiento y descentralizar los servicios, que en su mayoría están ubicados en las zonas V y VI del lugar.

#### **4.1 ESTRUCTURA URBANA PROPUESTA.**

La estructura urbana propuesta es hecha a largo plazo t es la propuesta síntesis del equipamiento, usos de suelo y crecimiento urbano contemplada en la zona urbana y periferia de la misma, también se sugiere un crecimiento de San Miguel Xico Nuevo pero este no se calcula por no ser de importancia para los fines de esta investigación. En esta propuesta se destacan los elementos principales de equipamiento.

##### **4.1.1 ESTRUCTURA A CORTO PLAZO**

###### **4.1.1.1 Vivienda**

Con medidas de regulación se propone estabilizar el crecimiento en las zonas I y II, en 180 y 200 hab/Ha, respectivamente con el objetivo de absorber el crecimiento natural del poblado, también se proponen créditos para la mejora de viviendas y la creación de un plan de desarrollo de las nuevas zonas habitacionales en la parte norte y sur del poblado.

###### **4.1.1.2 Equipamiento**

No existe un gran déficit a corto plazo, así que lo que se plantea son políticas regulatorias en la mayoría de las escuelas existentes, además de la creación de dos primarias, dos secundarias y un bachillerato técnico; en cuanto a la salud solo habrá ampliaciones en las unidades existentes.

## **4.1.2 ESTRUCTURA A MEDIANO PLAZO**

### **4.1.2.1 Vivienda**

En este periodo se deberán poner en marcha la construcción de las unidades habitacionales de las zonas al norte y sur del poblado, la densidad de estos dependerá de los cajones salariales para los que serán proyectadas (ver planes de vivienda).

### **4.1.2.2 Equipamiento**

Para este periodo se plantea equipamiento tal como: biblioteca, centros de salud, centrales de autobuses y varios módulos deportivos; la razón por la cual esto se plantea a mediano plazo es porque es una forma de consolidar el desarrollo en la zona poniente del poblado, que es la que tiene más carencias.

## **4.1.3 ESTRUCTURA A LARGO PLAZO**

### **4.1.3.1 Vivienda**

Para este periodo se plantea la conclusión de las unidades habitacionales antes mencionadas además de la creación de un plan para la zona sur que contemple la posible fusión con San Miguel Xico Nuevo; la zona III aumentará su densidad a 250 hab/Ha.

#### 4.1.3.2 Equipamiento

Si se aplica todo el equipamiento propuesto a mediano plazo, a largo plazo solo se requerirá un centro de salud urbano, además de otros proyectos más ambiciosos por su magnitud: dos unidades deportivas 8,000 m<sup>2</sup> y una universidad, esto reforzará la imagen del pueblo, creará inversiones y puestos de trabajo.

## 4.2 PROGRAMAS DE DESARROLLO

### 4.2.1 PROGRAMAS DE SUELO

A corto plazo (2006):

programa	subprograma	descripción	política	dimensionamiento	localización
vivienda	mejoramiento de la vivienda	Otorgar créditos y/o apoyos en especie para la conclusión y el mejoramiento de las viviendas	regulación	777.5 Ha.	Zonas I, II y III
	asentamientos irregulares	Regularización de la tenencia de la tierra, elevación del costo del valor catastral en las áreas periféricas	contención		Zonas norte y sur de la localidad
	Plan maestro de crecimiento urbano	Creación de los planes a seguir para el crecimiento de nuevas zonas urbanas contemplando equipamiento y servicios. Introducción de los servicios (agua drenaje y luz) para estas zonas.	anticipación	147 Ha.	
Suelo urbano.	Cambio de uso de suelo	Cambio de uso de suelo, de ejidal a habitacional	anticipación	144 ha. al sur, 128 Ha. al norte	Parte norte y sur de la cabecera municipal
		Cambio de uso de suelo de ejidal a industrial, para industria ligera poco contaminante.	Anticipación.	32 Ha.	Parte sur de la cabecera



Mediano plazo (2009):

Programa	subprograma	descripción	política	dimensionamiento	localización
vivienda	Ampliación urbana	<p>Construcción de zonas habitacionales tomando en cuenta las áreas de equipamiento y vialidades. El desarrollo de estas zonas se plantea en etapas.</p>	anticipación	<p>147 Ha. Divididas de las siguiente manera:</p> <p>60% (78.4 Ha.) de viviendas para los habitantes de cajones salariales de entre 1 y 2 salarios mínimos, con lotes de 166 m<sup>2</sup> 3360 viviendas totales.</p> <p>35% (68.6 Ha.) de viviendas para los habitantes de cajones salariales de 2 hasta 5 salarios mínimos, con lotes tipo de 250 m<sup>2</sup>. 1960 viviendas totales</p> <p>Y para el restante 5% con mayor poder adquisitivo no se tiene planteada un área específica.</p>	
Suelo urbano.	Cambio de uso de suelo	Cambio de uso de suelo, de ejidal a habitacional	anticipación	80 Ha.	Parte sur de la cabecera municipal, en la zona de amortiguamiento habitacional.

Largo plazo (2012):

Programa	Subprograma	Descripción	Política	Dimensionamiento	localización
vivienda	densificación	Densificación a 250 hab/Ha.	anticipación	398 Ha.	Zonas III y IV
	Ampliación urbana	Conclusión de las viviendas comenzadas en el mediano plazo	regulación	147 Ha.	Zonas norte y sur de la cabecera

#### 4.2.2 PROGRAMAS DE EQUIPAMIENTO

Programas a corto plazo (2006)

programa	subprograma	descripción	política	dimensionamiento	localización
educación	Jardín de niños	Doblar el turno y manejar la población por aula de 25 niños Ampliación tres escuelas	regulación	16 Jardines de niños	En toda la localidad 2aulas en instituto Ana Freud 1 aula en jardín de niños Homero 1aula en jardín Luis G. Urbina
	primaria	Incremento a dos turnos, manejar la población por aula de 35 niños Ampliación de 4 primarias  Creación de 2 primarias con 18 aulas c/u, a doble turno	regulación	4 primarias	En toda la localidad  Ignacio M. Altamirano 4 aulas Emma Wilard 2 aulas Benito Juárez 5 aulas Profesor Delfino Pando Medina 10 aulas Colonias: San Antonio y Jardines

	Secundaria	Creación de 2 escuelas con 12 aulas c/u a un turno. (40 alumnos por aula)	regulación	2 escuelas	Colonias: Emiliano Zapata y Unión de Guadalupe
	Bachillerato	Creación de un bachillerato técnico con 9 aulas con 2 turnos (50 alumnos por aula)	regulación	1 escuela	Colonia San Antonio
Salud	Centro de Salud Urbano	Ampliación a dos turnos del Centro de Salud de Jardines	regulación	1 centro de salud	Colonia Jardines de Chalco
Deporte	Módulos Deportivos	Remodelación y mantenimiento de los módulos existentes de la cabecera	regulación	Módulos existentes	Toda la cabecera

### Programas a mediano plazo (2009)

Programa	Subprograma	Descripción	Política	Dimensionamiento	localización
Salud	Centro de Salud Urbano	Construcción de dos Centros de Salud Urbanos con 6 consultorios ( un dental, uno de curaciones y cuatro de consulta general)	Regulación	2 Centros de Salud Urbanos	Colonias Jacalones 2 Y Nueva San Isidro
Deporte	Módulos Deportivos	Construcción de 12 módulos deportivos con 2 canchas mixtas cada uno	Regulación	12 Módulos Deportivos	1 M. D. en Jacalones 2, Covadonga, Nueva San Isidro, Emiliano Zapata, La Bomba y San Antonio; y 2 M. D. en Jardines de Chalco, Culturas de México y Unión de Guadalupe.
Cultura	Biblioteca	Construcción de 4 Bibliotecas de 3 niveles (sup. 10 x 20 m).	Regulación	4 Bibliotecas	Zonas Norte, Sur y Oeste.

Transporte	Central de Autobuses	Construcción de 2 centrales de autobuses con 32 cajones c/u y con posibilidades de expansión a largo plazo	Regulación	2 Centrales	Zonas Sur y Este
------------	----------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------	-------------	------------------

### Programas a largo plazo (2012)

Programa	Subprograma	Descripción	Política	Dimensionamiento	localización
Salud	Centro de Salud Urbano	Construcción de un Centro de Salud Urbano con 6 consultorios (un dental, uno de curaciones y cuatro de consulta general)	Anticipación	Un Centro de Salud Urbano	Jardines de Chalco
Deporte	Unidad Deportiva	Construcción de 2 Unidades Deportivas de 8000 m <sup>2</sup> c/u	Anticipación	Dos unidades deportivas	Zonas de crecimiento urbano (norte y sur del poblado)
Educación	Licenciatura	Construcción de una Universidad con 30 aulas en doble turno y una capacidad de 35 alumnos / aula; 1 carrera por 6 aulas	Anticipación	Una Universidad	Zona Sur de crecimiento urbano.

#### 4.2.3 PROGRAMAS DE INFRAESTRUCTURA

A corto plazo (2006):

Programa	Subprograma	Descripción	Política	Dimensionamiento	Localización
Infraestructura	Drenaje	Conclusión de la red de drenaje y alcantarillado público.	Regulación	Toda la colonia San Antonio	Parte norte de la cabecera
	Alumbrado público	Introducción de la red de alumbrado público.	Regulación	Toda la colonia San Antonio	Parte norte de la cabecera
	Servicio eléctrico	Regulación del servicio eléctrico	regulación	Toda la cabecera municipal.	Toda la cabecera municipal (principalmente las zonas: oeste , noroeste y norte.)

A corto plazo y mediano plazo (entre 2006 y 2009):

Programa	Subprograma	Descripción	Política	Dimensionamiento	Localización
Infraestructura pública	Pavimentación	Pavimentación asfáltica de la vialidades principales	Regulación	Zonas oeste, noroeste y norte de la cabecera	Zonas oeste, noroeste y norte de la cabecera
	Alcantarillado	Colocación de drenaje urbano	Regulación	Zonas oeste, noroeste y norte de la cabecera	Zonas oeste, noroeste y norte de la cabecera

A corto mediano plazo (2009):

Programa	Subprograma	Descripción	Política	Dimensionamiento	Localización
Vialidades	Guarniciones	Construcción de guarniciones	Regulación	Zonas oeste, noroeste y norte de la cabecera	Zonas oeste, noroeste y norte de la cabecera

A corto mediano y largo plazo (entre 2009 y 2012):

Programa	Subprograma	Descripción	Política	Dimensionamiento	Localización
Infraestructura pública	Agua, electricidad y drenaje.	Ampliación de las redes de agua, drenaje, electricidad y alumbrado público, en las zonas de vivienda de nueva creación.	Anticipación	352 Ha.	Zonas norte y sur de la cabecera

#### 4.2.4 PROGRAMAS DE IMAGEN URBANA

A corto plazo (2006):

Programa	Subprograma	Descripción	Política	Dimensionamiento	Localización
Mobiliario urbano	Regularización del mobiliario	Homogenización del mobiliario urbano (postes, bancas, letreros, señalizaciones botes de basura, etc.)	Regulación	Toda la cabecera	Toda la cabecera (enfaticando la zona centro)

A mediano plazo (2009):

Programa	Subprograma	Descripción	Política	Dimensionamiento	Localización
Imagen urbana	Normatividad	Ordenar una norma en cuanto a alturas texturas materiales, vanos, etc.	Anticipación	Zonas de futura creación	Norte y sur de la cabecera
Mobiliario urbano	Regulación de mobiliario urbano	Introducción de mobiliario urbano	Regulación	Colonias de las zonas I, II y III	Zona oeste

#### 4.2.5 PROGRAMAS DE MEDIO AMBIENTE

A corto plazo (2006):

Programa	Subprograma	Descripción	Política	Dimensionamiento	Localización
Mejoramiento y protección al medio ambiente	Reforestación	Reforestación del parque metropolitano.	Contención	224 Ha.	Zona oeste de la cabecera.
	Difusión de conciencia ecológica	Creación de programas propagandísticos de conciencia ecológica	Regulación y anticipación		Chalco
	Regulación de tabiqueras	Aplicación de medidas estrictas de seguridad y protección al ambiente para las tabiqueras que trabajan en la cabecera	Regulación y contención	Zona industrial, zona centro y carretera a Tláhuac	Cabecera municipal.

A mediano plazo (2009):

Programa	Subprograma	Descripción	Política	Dimensionamiento	Localización
Aprovechamiento del medio ambiente	Impulso del turismo ecológico	Construcción de un centro turístico ecológico en el parque metropolitano	Anticipación	224 ha.	Parque metropolitano
	Reprovechamiento de la basura	Construcción de una planta procesadora de basura (orgánica e inorgánica)	Contención y anticipación		(sin localización específica, buscar la mejor)

#### 4.2.6 PROGRAMAS DE VIALIDADES

A corto plazo (2006):

Programa	Subprograma	Descripción	Política	Dimensionamiento	Localización
Mejoramiento de vialidades	Pavimentación	Pavimentar la avenida de las torres, arboledas, Adolfo López Mateos, El triunfo, Tierra y Libertad, San Miguel y Prolongación San Miguel, además de terminar de pavimentar la 5 de Mayo, con el objeto de volverlas una vialidades principales	Contención		Área oeste, noroeste y suroeste, zona I, II y III.
	Optimización de la circulación	Ampliación de la calle Morelos, para hacer una desviación en la esquina de Cuahutémoc para desahogar el tránsito en esta última	Contención		Zona centro de la cabecera municipal
		Regulación de lugares prohibidos para estacionamiento en la vía pública	Contención y regulación		Zona centro de la cabecera municipal
Transportes	Paraderos	Reordenamiento de las bases y paraderos del transporte público	Regulación y contención		Cabecera municipal
	Parque vehicular de transporte público	Regulación de las unidades de transporte público.	Regulación		Cabecera municipal

A corto plazo y mediano plazo (entre 2006 y 2009):

Programa	Subprograma	Descripción	Política	Dimensionamiento	Localización
Transportes.	Parque vehicular de transporte público.	Retiro de circulación de las unidades que presenten riesgos para los usuarios.	Regulación y contención.		Cabecera municipal.
		Apoyo, con créditos, a los propietarios de las unidades de transporte público, para la compra de unidades nuevas.	Anticipación.		Cabecera municipal.



A mediano plazo (2009):

Programa	Subprograma	Descripción	Política	Dimensionamiento	Localización
Mejoramiento de vialidades	Optimización de circulaciones	Ampliación de las calles: José María Martínez, Purépechas, Xochiquetzal, Huicholes, Mariano Matamoros, Morelos, Reforma y Cuahutémoc	contención		Zona noroeste y centro de la cabecera
		Cambio de dirección en la calle Xochiquetzal, de doble sentido a solo un sentido( circulación norte-sur) y cambio de dirección en la carretera a Tláhuac, de doble sentido a solo un sentido (circulación sur a norte)	Anticipación		Colonias Jardines de Chalco y Culturas de México
Comunicaciones y transportes	Comunicación regional	Construcción de un libramiento que conecte la carretera a Tláhuac con la carretera a Cuautla			

#### 4.3 PROYECTOS PRIORITARIOS

##### 1. PLANTA DE PROCESAMIENTO Y RECICLAJE DE BASURA.

Yá que el problema de la basura es constante y creciente, sin ser abordado por las autoridades, "estando en manos de "mafias", quedándose con las utilidades que la basura genera. Siendo un beneficio ecológico, también será un beneficio económico para la zona.

##### 2. CENTRO DE DESARROLLO COMUNITARIO

Atención social, medicina, cultural y recreativa. Buscando fomentar la integración e identidad de los habitantes de Chalco, además de prestar servicios a los habitantes con escasos recursos económicos, se brindarán alternativas de capacitación para el trabajo.

### 3. CENTRAL DE AUTOBUSES

Fue formulada como una demanda explícita, por la presidencia municipal, ya que Chalco de Díaz Covarrubias es un punto nodal en cuanto a la transportación de personas y mercancías, así pues, la central de autobuses se vuelve una necesidad, esto también debido al enfoque propuesto para el lugar.

### 4. RESCATE DEL PARQUE METROPOLITANO (ZONA DE CONSERVA ECOLÓGICA)

Integración de actividades deportivas, culturales, recreativas, ecológicas y de producción y transformación de bienes de consumo a nivel artesanal, es decir, industria ligera la cual no afecta la zona de conservación ecológica; dándole uso a una zona actualmente protegida, pero que no se respeta como tal (el parque metropolitano), evitando también el crecimiento de la zona urbana. Busca concientizar a la población en un sentido ecológico y la captación de recursos a través del turismo cultural y ecológico.

A demás de estos proyectos, que consideramos los más importantes existen otros que podrían retomarse en la comunidad:

- Hospitales
- Escuelas, en específico una universidad.
- Vivienda
- Una central de abasto.

## ANEXO 1. RELACIÓN DE RUTAS DE TRANSPORTE Y DERROTOS

### INVENTARIO DE DERROTOS Y BASES AUTORIZADAS POR EL GOBIERNO DEL ESTADO DE MEXICO

RUTA	CLAVE	RAZON SOCIAL	DERROTOS	PARQUE VEHICULAR	BASE ACTUAL
RUTA 29	VI-R29-01	FRENTE UNICO DE CONCESIONARIOS DE AUTOMOVILES DE ALQUILER Y SERVICIO COLECTIVO PARA PASAJEROS GRUPO INDEPENDIENTE A.C.	CHALCO-HUITZILINGO	2 COMBIS 4 SEDANES 6 MIGROS 12 TOTAL	CALLE NACIONAL ESQ. SAN SEBASTIAN
RUTA 29	VI-R29-02	FRENTE UNICO DE CONCESIONARIOS DE AUTOMOVILES DE ALQUILER Y SERVICIO COLECTIVO PARA PASAJEROS GRUPO INDEPENDIENTE A.C.	CHALCO-TEMAMATLA	13 COMBIS 5 SEDANES 13 MICROBUSES 31 TOTAL	CALLE NACIONAL ESQ. SAN SEBASTIAN
RUTA 29	VI-R29-03	FRENTE UNICO DE CONCESIONARIOS DE AUTOMOVILES DE ALQUILER Y SERVICIO COLECTIVO PARA PASAJEROS GRUPO INDEPENDIENTE A.C.	CHALCO-TEZOMPA	22 COMBIS 8 SEDAN 16 MICROBUS	CALLE NACIONAL ESQ. SAN SEBASTIAN
RUTA 29	VI-R29-04	FRENTE UNICO DE CONCESIONARIOS DE AUTOMOVILES DE ALQUILER Y SERVICIO COLECTIVO PARA PASAJEROS GRUPO INDEPENDIENTE A.C.	CHALCO-MIXQUIC	7 COMBIS 2 SEDAN	CALLE NACIONAL ESQ. SAN SEBASTIAN
RUTA 29	VI-R29-05	FRENTE UNICO DE CONCESIONARIOS DE AUTOMOVILES DE ALQUILER Y SERVICIO COLECTIVO PARA PASAJEROS GRUPO INDEPENDIENTE A.C.	CHALCO-TECOMITL-MIXQUIC	19 COMBIS 3 SEDANES 2 ICHIVAN	CALLE SAN SEBASTIAN ESQ. JUAREZ
RUTA 29	VI-R29-06	FRENTE UNICO DE CONCESIONARIOS DE AUTOMOVILES DE ALQUILER Y SERVICIO COLECTIVO PARA PASAJEROS GRUPO INDEPENDIENTE A.C.	CHALCO-MASEDA AYOTZINGO	4 COMBIS 2 SEDANES 9 MICROBUSES 15 TOTAL	CALLE NACIONAL ESQ. SAN SEBASTIAN

RUTA	CLAVE	RAZON SOCIAL	DERROTERO	PARQUE VEHICULAR	BASE ACTUAL
RUTA 29	VI-R29-01	FRENTE UNICO DE CONCESIONARIOS DE AUTOMOVILES DE ALQUILER Y SERVICIO COLECTIVO PARA PASAJEROS GRUPO INDEPENDIENTE A.C.	CHALCO DECOMITEL DON SEZOMPA	60 COMBIS	CALLE SAN SEBASTIAN FRENTE JUAREZ
RUTA 29	VI-R29-02	FRENTE UNICO DE CONCESIONARIOS DE AUTOMOVILES DE ALQUILER Y SERVICIO COLECTIVO PARA PASAJEROS GRUPO INDEPENDIENTE A.C.	CHALCO EDIMAS DE SAN PABLO	14 COMBIS	CALLE NACIONAL ESQ. SAN SEBASTIAN
RUTA 29	VI-R29-10	FRENTE UNICO DE CONCESIONARIOS DE AUTOMOVILES DE ALQUILER Y SERVICIO COLECTIVO PARA PASAJEROS GRUPO INDEPENDIENTE A.C.	CHALCO SECUNDARIA SAN PABLO	14 COMBIS	CALLE NACIONAL ESQ. SAN SEBASTIAN
RUTA 29	VI-R29-11	FRENTE UNICO DE CONCESIONARIOS DE AUTOMOVILES DE ALQUILER Y SERVICIO COLECTIVO PARA PASAJEROS GRUPO INDEPENDIENTE A.C.	CHALCO PREPARATORIA POR SAN PABLO	14 COMBIS	CALLE NACIONAL ESQ. SAN SEBASTIAN
RUTA 29	VI-R29-12	FRENTE UNICO DE CONCESIONARIOS DE AUTOMOVILES DE ALQUILER Y SERVICIO COLECTIVO PARA PASAJEROS GRUPO INDEPENDIENTE A.C.	CHALCO-CASERIO DE CORTES	20 COMBIS	CALLE NACIONAL ESQ. SAN SEBASTIAN
RUTA 32	VI-R32-01	LA HERDICA 9 A.C.	CHALCO-SAN MARTIN	10 COMBIS 7 MICROBUS	CALLE NACIONAL ESQ. PALMA
RUTA 32	VI-R32-02	LA HERDICA 9 A.C.	CHALCO-DUAUTZINCO	12 TOTAL	CALLE NACIONAL ESQ. PALMA
RUTA 32	VI-R32-03	LA HERDICA 9 A.C.	CHALCO-DUAUTZINCO	15 COMBIS	CALLE NACIONAL ESQ. PALMA
RUTA 32	VI-R32-04	LA HERDICA 9 A.C.	CHALCO-EL LLANO SAN MARTIN	3 COMBIS	CALLE NACIONAL ESQ. PALMA
RUTA 32	VI-R32-05	LA HERDICA 9 A.C.	CHALCO-SANTA MARIA-SAN MARTIN	5 COMBIS	CALLE NACIONAL ESQ. PALMA
RUTA 32	VI-R32-05	LA HERDICA 9 A.C.	CHALCO-ATLAHUITE	19 COMBIS	CALLE NACIONAL ESQ. PALMA
RUTA 32	VI-R32-06	LA HERDICA 9 A.C.	CHALCO HUEXODULCO PANTEON	20 COMBIS	CALLE NACIONAL ESQ. PALMA
RUTA 32	VI-R32-09	LA HERDICA 9 A.C.	CHALCO-GETIJO LAHPARA	13 COMBIS 2 MICROS	CALLE NACIONAL ESQ. PALMA
RUTA 36	VI-R36-01	SOCIEDAD COOPERATIVA LIMITADA DIAZ COVARRUBIAS, S.C.L.	CHALCO CULTURAS	10 COMBIS 5 SEDANES 15 TOTAL	PROL. BUENERRERO, ESQ. BOULEVARD CUAUHTEMOC (FRENTE A SOLARES)
RUTA	CLAVE	RAZON SOCIAL	DERROTERO	PARQUE VEHICULAR	BASE ACTUAL
RUTA 36	VI-R36-02	SOCIEDAD COOPERATIVA LIMITADA DIAZ COVARRUBIAS, S.C.L.	CHALCO MIRASOL GERARDO LUARONES	10 SEDANES	CALLE EMERANZA TECNICA ESQ. BOULEVARD CUAUHTEMOC
RUTA 36	VI-R36-03	SOCIEDAD COOPERATIVA LIMITADA DIAZ COVARRUBIAS, S.C.L.	CHALCO-INTAPALUCA	30 SEDANES	BOULEVARD CUAUHTEMOC, ESQ. DARRILLO PUERTO
RUTA 36	VI-R36-04	SOCIEDAD COOPERATIVA LIMITADA DIAZ COVARRUBIAS, S.C.L.	CHALCO-LOS REYES-COMERCIAL MEXICANA	90 COMBIS	BOULEVARD CUAUHTEMOC, ESQ. CALLE VICENTE GUERRERO
RUTA 36	VI-R36-05	SOCIEDAD COOPERATIVA LIMITADA DIAZ COVARRUBIAS, S.C.L.	CHALCO-METRO LAPAZ	90 COMBIS	BOULEVARD CUAUHTEMOC, ESQ. CALLE VICENTE GUERRERO
RUTA 36	VI-R36-06	SOCIEDAD COOPERATIVA LIMITADA DIAZ COVARRUBIAS, S.C.L.	CHALCO-DUAUTZINCO	30 COMBIS	CUAUHTEMOC, ESQ. ALZATE
RUTA 36	VI-R36-07	SOCIEDAD COOPERATIVA LIMITADA DIAZ COVARRUBIAS, S.C.L.	CHALCO-SAN LUCAS	25 COMBIS	CALLE PORCINIR, ESQ. REFORMA
RUTA 36	VI-R36-08	SOCIEDAD COOPERATIVA LIMITADA DIAZ COVARRUBIAS, S.C.L.	CHALCO HUEXODULCO-PANTEON	30 COMBIS 1 SEDAN 4 MICROBUSES	CUAUHTEMOC, ESQ. ALZATE
RUTA 36	VI-R36-09	SOCIEDAD COOPERATIVA LIMITADA DIAZ COVARRUBIAS, S.C.L.	CHALCO COL NUEVA ISIDRO-NUEVA SAN MIGUEL	20 COMBIS	AGUILAS BERDAN, ESQ. BOULEVARD CUAUHTEMOC
RUTA 36	VI-R36-10	SOCIEDAD COOPERATIVA LIMITADA DIAZ COVARRUBIAS, S.C.L.	CHALCO-SAN MARTIN -COL. LA MORRA	48 COMBIS	CUAUHTEMOC, ESQ. ALZATE
RUTA 36	VI-R36-11	SOCIEDAD COOPERATIVA LIMITADA DIAZ COVARRUBIAS, S.C.L.	CHALCO-TEJONES UNION DE GUADALUPE, CL. GARMEN MGRN ISIDRO FABELA	30 COMBIS 10 MICROBUSES	PROL. BUENERRERO, ESQ. BOULEVARD CUAUHTEMOC (FRENTE A SOLARES)
RUTA 36	VI-R36-12	SOCIEDAD COOPERATIVA LIMITADA DIAZ COVARRUBIAS, S.C.L.	CHALCO-TLANHUAC	100 COMBIS	CALLE EMERANZA TECNICA, ESQ. BOULEVARD

RUTA	CLAVE	RAZON SOCIAL	DERROTERO	PARQUE VEHICULAR	BASE ACTUAL
RUTA 36	VI R36-16	SOCIEDAD COOPERATIVA LIMITADA DIAZ COVARRUBIAS,S.C.L.	CHALCO COVARRUBIA	10 COMBIS	PROL. GUERRERO, ESQ. BOULEVARD CUAUHTEMOC (FRENTE A SOLARESI)
RUTA 36	VI R36-17	SOCIEDAD COOPERATIVA LIMITADA DIAZ COVARRUBIAS,S.C.L.	CHALCO-CCOCTILAN	26 COMBIS	AV. CUAUHTEMOC ESQ. MORELOS
RUTA 36	VI R36-18	SOCIEDAD COOPERATIVA LIMITADA DIAZ COVARRUBIAS,S.C.L.	CHALCO PREPARATORIA CCOCTILAN	15 COMBIS	AV. CUAUHTEMOC ESQ. MORELOS
RUTA 36	VI R36-19	SOCIEDAD COOPERATIVA LIMITADA DIAZ COVARRUBIAS,S.C.L.	CHALCO VUCHITEPEC COCTEC	15 COMBIS	AV. CUAUHTEMOC ESQ. MORELOS
RUTA 36	VI R36-20	SOCIEDAD COOPERATIVA LIMITADA DIAZ COVARRUBIAS,S.C.L.	CHALCO SAN MATEO	15 COMBIS	VICENTE GUERRERO ESQ. REFORMA
RUTA 36	VI R36-21	SOCIEDAD COOPERATIVA LIMITADA DIAZ COVARRUBIAS,S.C.L.	CHALCO DUDAMBILIAS	10 SEDANES	PAULI ENSEMANZA TECNICA, ESQ. BOULEVARD CUAUHTEMOC
RUTA 36	VI R36-22	SOCIEDAD COOPERATIVA LIMITADA DIAZ COVARRUBIAS,S.C.L.	CHALCO JARDINES CULTURAS FLORIDAS	03 COMBIS	PROL. GUERRERO, ESQ. BOULEVARD CUAUHTEMOC (FRENTE A SOLARESI)
RUTA 36	VI R36-23	SOCIEDAD COOPERATIVA LIMITADA DIAZ COVARRUBIAS,S.C.L.	CHALCO MIRAFLORES TILAMNALCO	24 COMBIS	VICENTE GUERRERO, ESQ. REFORMA
RUTA 36	VI R36-24	SOCIEDAD COOPERATIVA LIMITADA DIAZ COVARRUBIAS,S.C.L.	CHALCO METRO SANTA MARTHA	130 COMBIS	VICENTE GUERRERO, ESQ. BOULEVARD CUAUHTEMOC
RUTA 36	VI R36-25	SOCIEDAD COOPERATIVA LIMITADA DIAZ COVARRUBIAS,S.C.L.	CHALCO TORRES HASTA LA HACIENDA	10 COMBIS 20 MICROBUSES	PROL. GUERRERO, ESQ. BOULEVARD CUAUHTEMOC (FRENTE A SOLARESI)
RUTA	CLAVE	RAZON SOCIAL	DERROTERO	PARQUE VEHICULAR	BASE ACTUAL
RUTA 36	VI R36-26	SOCIEDAD COOPERATIVA LIMITADA DIAZ COVARRUBIAS,S.C.L.	CHALCO TEJONES COVARRUBIAS COL. MARIA RADEL	30 COMBIS	PROL. GUERRERO, ESQ. BOULEVARD CUAUHTEMOC (FRENTE A SOLARESI)
RUTA 36	VI R36-27	SOCIEDAD COOPERATIVA LIMITADA DIAZ COVARRUBIAS,S.C.L.	CHALCO HACIENDA POR LOPEZ MATEOS	15 COMBIS	PROL. GUERRERO, ESQ. BOULEVARD CUAUHTEMOC (FRENTE A SOLARESI)
RUTA 36	VI R36-28	SOCIEDAD COOPERATIVA LIMITADA DIAZ COVARRUBIAS,S.C.L.	CHALCO SAN LORENZO TILAMMILILPAN	18 COMBIS	VICENTE GUERRERO ESQ. REFORMA
RUTA 36	VI R36-29	SOCIEDAD COOPERATIVA LIMITADA DIAZ COVARRUBIAS,S.C.L.	CHALCO MUTZILINGO	15 COMBIS	NACIONAL ESQ. SAN SEBASTIAN
RUTA 36	VI R36-30	SOCIEDAD COOPERATIVA LIMITADA DIAZ COVARRUBIAS,S.C.L.	CHALCO SAN RAFAEL AYOTZINGO-TEZOMPA	30 COMBIS	NACIONAL ESQ. SAN SEBASTIAN
RUTA 36	VI R36-31	SOCIEDAD COOPERATIVA LIMITADA DIAZ COVARRUBIAS,S.C.L.	CHALCO SAN RAFAEL DE REYES TEMAMATLA	30 COMBIS	AV. CUAUHTEMOC ESQ. MORELOS
RUTA 36	VI R36-32	UNION DE CONCESIONARIOS DE SERVICIO PUBLICO FRANCISCO DIAZ COVARRUBIAS A.C.	CHALCO ALFA	5 COMBIS	AV. CUAUHTEMOC ESQ. MORELOS
RUTA 36	VI R36-33	UNION DE CONCESIONARIOS DE SERVICIO PUBLICO FRANCISCO DIAZ COVARRUBIAS A.C.	CHALCO CENTRO DE REHABILITACION E INTEGRACION SOCIAL DE CHALCO (ENRICH)	6 COMBIS	REFORMA ESQ. VICENTE GUERRERO
RUTA 36	VI R36-34	UNION DE CONCESIONARIOS DE SERVICIO PUBLICO FRANCISCO DIAZ COVARRUBIAS A.C.	CHALCO CCOCTILAN HOSPITAL	10 COMBIS	CUAUHTEMOC, ESQ. MORELOS
RUTA 36	VI R36-35	UNION DE CONCESIONARIOS DE SERVICIO PUBLICO FRANCISCO DIAZ COVARRUBIAS A.C.	CHALCO MARIA RADEL POR GONDOPORT	15 COMBIS	PROL. GUERRERO, ESQ. BOULEVARD CUAUHTEMOC (FRENTE A SOLARESI)
RUTA 36	VI R36-40	UNION DE CONCESIONARIOS DE SERVICIO PUBLICO FRANCISCO DIAZ COVARRUBIAS A.C.	CHALCO GUINBA POR AMECAMECA	15 COMBIS	ESQ. REFORMA ESQ. GUERRERO (FRENTE A REVISTAS)

RUTA	CLAVE	RAZON SOCIAL	DERROTERO	PARQUE VEHICULAR	BASE ACTUAL
RUTA 36	VI-R36-41	UNION DE CONCESIONARIOS DE SERVICIO PUBLICO FRANCISCO DIAZ COVARRUBIAS A.C.	CHALCO COL EL DARRÉN METRO LA PAZ	25 COMBIS	PROL. GUERRERO, ESQ BOULEVARD CUAUTEMOC (FRENTE SOLARES)
RUTA 36	VI-R36-42	UNION DE CONCESIONARIOS DE SERVICIO PUBLICO FRANCISCO DIAZ COVARRUBIAS A.C.	CHALCO CIERNO DEL MARQUILLO	10 COMBIS	PROL. GUERRERO, ENQ BOULEVARD CUAUTEMOC (FRENTE SOLARES)
RUTA 36	VI-R36-44	UNION DE CONCESIONARIOS DE SERVICIO PUBLICO FRANCISCO DIAZ COVARRUBIAS A.C.	CHALCO COCOTILAN POR PARQUE	10 COMBIS	PROL. GUERRERO, ENQ BOULEVARD CUAUTEMOC (FRENTE SOLARES)
RUTA 36	VI-R36-50	UNION DE CONCESIONARIOS DE SERVICIO PUBLICO FRANCISCO DIAZ COVARRUBIAS A.C.	CHALCO HUICHO POR 128 NICOTENATE	15 COMBIS	PROL. GUERRERO, ESQ BOULEVARD CUAUTEMOC (FRENTE SOLARES)
RUTA 36	VI-R36-51	UNION DE CONCESIONARIOS DE SERVICIO PUBLICO FRANCISCO DIAZ COVARRUBIAS A.C.	CHALCO HABENA AYOZ, NITE	8 COMBIS	NACIONAL, ESQ SAN SEBASTIAN
RUTA 36	VI-R36-56	UNION DE CONCESIONARIOS DE SERVICIO PUBLICO FRANCISCO DIAZ COVARRUBIAS A.C.	TALAMANALCO CHALCO PUN SAN ANDRES	45 COMBIS	ESQ. NACIONAL POR CUAUTEMOC
RUTA 36	VI-R36-57	UNION DE CONCESIONARIOS DE SERVICIO PUBLICO FRANCISCO DIAZ COVARRUBIAS A.C.	CHALCO-CHIMALMA	22 COMBIS	NACIONAL, ESQ SAN SEBASTIAN
RUTA 36	VI-R36-58	UNION DE CONCESIONARIOS DE SERVICIO PUBLICO FRANCISCO DIAZ COVARRUBIAS A.C.	CHALCO-PALATIN POR JUAN P	14 COMBIS	PROL. GUERRERO, ESQ BOULEVARD CUAUTEMOC (FRENTE SOLARES)
RUTA 36	VI-R36-60	UNION DE CONCESIONARIOS DE SERVICIO PUBLICO FRANCISCO DIAZ COVARRUBIAS A.C.	CHALCO-MARIA ISABEL POR	18 COMBIS	PROL. GUERRERO, ESQ BOULEVARD CUAUTEMOC (FRENTE SOLARES)
RUTA 36	VI-R36-61	UNION DE CONCESIONARIOS DE SERVICIO PUBLICO FRANCISCO DIAZ COVARRUBIAS A.C.	CHALCO-ANAHUAL	17 COMBIS	PROL. GUERRERO, ESQ BOULEVARD CUAUTEMOC (FRENTE SOLARES)
RUTA 36	VI-R36-62	UNION DE CONCESIONARIOS DE SERVICIO PUBLICO FRANCISCO DIAZ COVARRUBIAS A.C.	CHALCO-CLINICA 193	5 COMBIS	VICENTE GUERRERO ESQ. PALACIO (FRENTE A AURRERA)
RUTA 36	VI-R36-66	UNION DE CONCESIONARIOS DE SERVICIO PUBLICO FRANCISCO DIAZ COVARRUBIAS A.C.	CHALCO- NUEVA SAN ISIDRO POR TIERRA Y LIBERTAD	10 COMBIS	CALLE AGUILES SERDAN Y BOULEVARD CUAUTEMOC
RUTA 36	VI-R36-67	UNION DE CONCESIONARIOS DE SERVICIO PUBLICO FRANCISCO DIAZ COVARRUBIAS A.C.	CHALCO- NUEVA SAN ISIDRO POR SOLIDARIDAD	10 COMBIS	CALLE AGUILES SERDAN Y BOULEVARD CUAUTEMOC
RUTA 36	VI-R36-68	UNION DE CONCESIONARIOS DE SERVICIO PUBLICO FRANCISCO DIAZ COVARRUBIAS A.C.	CHALCO-REFORMA CLINICA 195	5 COMBIS	VICENTE GUERRERO ESQ. RIVA PALACIO (FRENTE A AURRERA)
RUTA 36	VI-R36-69	UNION DE CONCESIONARIOS DE SERVICIO PUBLICO FRANCISCO DIAZ COVARRUBIAS A.C.	CHALCO-IMPRESA CDL S DE MAYO	5 COMBIS	VICENTE GUERRERO (FRENTE A BANCO CATEDRAL)
RUTA 36	VI-R36-71	UNION DE CONCESIONARIOS DE SERVICIO PUBLICO FRANCISCO DIAZ COVARRUBIAS A.C.	CHALCO-GUADALUPE SAN MARCOS	13 COMBIS	TIZAPA ERD. REFORMA
RUTA 36	VI-R36-92	UNION DE CONCESIONARIOS DE SERVICIO PUBLICO FRANCISCO DIAZ COVARRUBIAS A.C.	CHALCO-SAN MARCOS HUXTOCO	5 COMBIS	VICENTE GUERRERO SA UN COSTADO DE CATEDRAL
RUTA 36	VI-R36-94	UNION DE CONCESIONARIOS DE SERVICIO PUBLICO FRANCISCO DIAZ COVARRUBIAS A.C.	JUAN MARCOS-SAN JERONIMO	5 COMBIS	VICENTE GUERRERO SA UN COSTADO DE CATEDRAL
RUTA 41	VI-R41-00	UNION DE TAXISTAS DE OZUMBA JOSE ANTONIO ALZATE, A.C.	OZUMBA-CHALCO (POR CARRETERA FEDERAL, SAN ANDRES)	17 COMBIS	ESQ. NACIONAL CON BOULEVARD CUAUTEMOC

RUTA	CLAVE	RAZON SOCIAL	DERROTERO	PARQUE VEHICULAR	BASE ACTUAL
RUTA 01	VI-R01-03	FRENTE UNICO DE CONSEJEROS MANAJERES DE AUTOMOVILES DE ALQUILER PARA PASAJEROS DEL ESTADO DE MEXICO SITIOS UNIDOS LOS VOLCANES A.C.	AMECAMECA-CHALCO POR SAN ANDRES	7 COMBIS 2 SEDANES 9 TOTAL	ESQ. NACIONAL BOULEVARD GUATEMOC
RUTA 61	VI-R61-04	FRENTE UNICO DE CONSEJEROS MANAJERES DE AUTOMOVILES DE ALQUILER PARA PASAJEROS DEL ESTADO DE MEXICO SITIOS UNIDOS LOS VOLCANES A.C.	TLALMANALCO-CHALCO POR SAN ANDRES	9 COMBIS	VICENTE GUERRERO ESQ. REFORMA
RUTA 61	VI-R61-05	FRENTE UNICO DE CONSEJEROS MANAJERES DE AUTOMOVILES DE ALQUILER PARA PASAJEROS DEL ESTADO DE MEXICO SITIOS UNIDOS LOS VOLCANES A.C.	TLALMANALCO-CHALCO POR MIGUEL ALEJANDRO	8 COMBIS 2 SEDANES 10 TOTAL	VICENTE GUERRERO ESQ. REFORMA
RUTA 61	VI-R61-08	FRENTE UNICO DE CONSEJEROS MANAJERES DE AUTOMOVILES DE ALQUILER PARA PASAJEROS DEL ESTADO DE MEXICO SITIOS UNIDOS LOS VOLCANES A.C.	AMECAMECA- TLALMANALCO-CHALCO POR SAN ANDRES	28 COMBIS 4 SEDANES 32 TOTAL	VICENTE GUERRERO ESQ. REFORMA
RUTA 63	VI-R63-01	SITIOS UNIDOS Y RUTAS DEL DISTRITO DE CHALCO EN SERVICIO COLECTIVO.	CHALCO-CERRO HACIENDA	LA 26 COMBIS	PROL. GUERRERO, ESQ. BOULEVARD GUATEMOC (FRENTE A SOLARES)
RUTA 63	VI-R63-02	SITIOS UNIDOS Y RUTAS DEL DISTRITO DE CHALCO EN SERVICIO COLECTIVO.	CHALCO-LA HACIENDA	POR 45 COMBIS	PROL. GUERRERO, ESQ. BOULEVARD GUATEMOC (FRENTE A SOLARES)
RUTA 63	VI-R63-04	SITIOS UNIDOS Y RUTAS DEL DISTRITO DE CHALCO EN SERVICIO COLECTIVO.	CHALCO-JARDINES DE PALMAS	10 SEDANES	CALLE ENSEÑANZA TECNICA BOULEVARD GUATEMOC
RUTA 63	VI-R63-05	SITIOS UNIDOS Y RUTAS DEL DISTRITO DE CHALCO EN SERVICIO COLECTIVO.	CHALCO-JARDINES DE PALMAS	24 COMBIS	CALLE ENSEÑANZA TECNICA BOULEVARD GUATEMOC
RUTA 75	VI-R75-01	RUTA SUR, CHALCO, CUJUNGO, A.C.	CHALCO-JUCHITEPEC	19 COMBIS 12 SEDANES 31 TOTAL	AV. GUATEMOC ESQ. MORELOS
RUTA 75	VI-R75-02	RUTA SUR, CHALCO, CUJUNGO, A.C.	CHALCO-COXTITLAN	18 COMBIS 8 SEDANES 26 TOTAL	AV. GUATEMOC ESQ. MORELOS
RUTA 75	VI-R75-03	RUTA SUR, CHALCO, CUJUNGO, A.C.	CHALCO-LOLCIPRES (ALFA)	19 COMBIS 6 SEDANES 25 TOTAL	AV. GUATEMOC ESQ. MORELOS
RUTA 75	VI-R75-04	RUTA SUR, CHALCO, CUJUNGO, A.C.	CHALCO-SAN JUAN COXTITLAN	11 COMBIS 10 SEDANES 21 TOTAL	AV. GUATEMOC ESQ. MORELOS
RUTA 75	VI-R75-05	RUTA SUR, CHALCO, CUJUNGO, A.C.	CHALCO-TEMANATLA EL CARI	40 COMBIS 8 SEDANES 48 TOTAL	AV. GUATEMOC ESQ. MORELOS
RUTA 75	VI-R75-07	RUTA SUR, CHALCO, CUJUNGO, A.C.	CHALCO-SAN ANDRES METLA	5 COMBIS 14 SEDANES 19 TOTAL	AV. GUATEMOC ESQ. MORELOS
RUTA 75	VI-R75-08	RUTA SUR, CHALCO, CUJUNGO, A.C.	CHALCO-CUJUNGO	8 COMBIS 5 SEDANES 13 TOTAL	AV. GUATEMOC ESQ. MORELOS
RUTA 98	VI-R98-07	SINDICATO DE TRABAJADORES DE LA INDUSTRIA DEL TRANSPORTE DEL ESTADO DE MEXICO, SECCION 10	CHALCO-METRO AEROPUERTO POR AUTOPISTA	150 COMBIS	VICENTE GUERRERO ESQ. RIVAPALACIO (AV. COSTADERO DE AUBRERA)
	VI-R98-07	AUTOBUSES MEXICO SANTA MARIA ASTAHUACAN Y ANEXAS, S.A. DE C.V.	TEJONES-CHALCO METRO ZARAGOZA	40 AUTOBUSES 12 MICROBUSES 52 TOTAL	GDA. DE FRANCISCO I. MADENO ESQ. CARRETERA A TLAMUAC
	VI-R98-01	AUTOBUSES DE AMECAMECA S.A. DE C.V.	OZUMBA-AMECAMECA-CHALCO	5 AUTOBUSES 10 MICROBUSES	REFORMA ESQ. VICENTE GUERRERO (FRENTE A KFC)
	VI-R98-01	AUTOTRANSPORTES DE PASAJEROS OZUMBA, S.A. DE C.V.	SAN COXTITLAN-CHALCO POR SAN MATEO TEMOPULA	5 AUTOBUSES	REFORMA ESQ. VICENTE GUERRERO (FRENTE A KFC)
	VI-R98-02	AUTOTRANSPORTES DE PASAJEROS OZUMBA	OZUMBA-JUCHITEPEC-CHALCO	25 MICROBUSES	REFORMA ESQ. VICENTE GUERRERO (FRENTE A KFC)
	VI-R98-03	AUTOTRANSPORTES DE PASAJEROS OZUMBA	OZUMBA-AMECAMECA-CHALCO	25 MICROBUSES	REFORMA ESQ. VICENTE GUERRERO (FRENTE A KFC)
	VI-R98-04	AUTOTRANSPORTES DE PASAJEROS OZUMBA	SAN COXTITLAN-CHALCO POR PANTEON	5 AUTOBUSES 10 MICROBUSES	REFORMA ESQ. VICENTE GUERRERO (FRENTE A KFC)

RUTA	CLAVE	RAZON SOCIAL	DERROTERO	PARQUE VEHICULAR	BASE ACTUAL
	VI-AS5-01	AUTOTRANSPORTES SERVICIOS AVIACION Y CDL DEL VASO DE TEXCOCO S.A DE C.V.	CHALCO SOLIDARIDAD METRO PANTITLAN	48 AUTOBUSES 20 MICROBUSES 68 TOTAL	EDA DE FRANCISCO I. MADERO ESQ. CARRETERA A TLAHUAC
	VI-AS5-02	AUTOTRANSPORTES SERVICIOS AVIACION Y CDL DEL VASO DE TEXCOCO S.A DE C.V.	CHALCO-TLAHUAC ROJO GOMEZ METRO PANTITLAN	50 AUTOBUSES	CALLE 10 DE MAYO ESQ. SOLIDARIDAD JACALONES II
	VI-AB9-01	COORPORACION AUTOTRANSPORTES DE CHALCO, S.A DE C.V.	TRONCAL ORIENTE CHALCO-METRO PANTITLAN	29 AUTOBUSES	EDA. FRANCISCO I. MADERO ESQ. CARRETERA A TLAHUAC
	VI-AB9-02	COORPORACION AUTOTRANSPORTES DE CHALCO, S.A DE C.V.	TRONCAL ORIENTE SAN RAFAEL CHALCO	6 AUTOBUSES 18 MICROBUSES 24 TOTAL	VICENTE GUERRERO ENTRE BRAVO Y REFORMA
	VI-AB9-03	COORPORACION AUTOTRANSPORTES DE CHALCO, S.A DE C.V.	TRONCAL ORIENTE CHALCO- AMEDAMECA POR MIRAFLORES	26 MICROBUSES	VICENTE GUERRERO ENTRE BRAVO Y REFORMA
	VI-AB213-01	AUTOTRANSPORTES DEL SURESTE S.A. DE C.V.	CHALCO - METRO SAN LAZARO	35 MICROBUSES	VICENTE GUERRERO ESQ. BOULEVARD CUAUHTEMOC

### SITIOS DE TAXIS – CABECERA MUNICIPAL


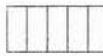

NOMBRE O RAZON SOCIAL	Nº DE VEHICULOS AUTORIZADOS	SITIOS AUTORIZADOS	SITIOS ACTUALES
SITIO 13 DE NOVIEMBRE	30 SEDANES	AV. CUAUHTEMOC "ACERA ORIENTE" Y PORFIRIO DIAZ "ACERA SUR" DE LA CABECERA MUNICIPAL DEL MUNICIPIO DE CHALCO	PORFIRIO DIAZ ESQ. RIVAPALACIO
SITIO 13 DE NOVIEMBRE	30 SEDANES	AV. VICENTE GUERRERO "ACERA SUR" Y "RIVA PALACIO" "ACERA ORIENTE" DEL CENTRO HISTORICO DEL MUNICIPIO DE CHALCO	RIVAPALACIO ESQ. VICENTE GUERRERO
SITIO 13 DE NOVIEMBRE A.C.	SEDANES	AV. CUAUHTEMOC "ACERA PONIENTE" Y ENSEÑANZA TECNICA "ACERA SUR DEL CENTRO HISTORICO DEL MUNICIPIO DE CHALCO.	AV. CUAUHTEMOC ESQ. ENSEÑANZA TECNICA
AGRUPACION DE TAXISTAS 18 DE MARZO, A.C.	106 SEDANES	AV. SANTA CRUZ (ACERA SUR) ACCESO DE LA UNIDAD SANTA CRUZ (ACERA PONIENTE) BARRIO DE SAN SEBASTIAN DEL MUNICIPIO DE CHALCO.	CALLE SANTA CRUZ
AGRUPACION DE TAXISTAS 18 DE MARZO, A.C.	106 SEDANES	AV. CUAUHTEMOC (ACERA PONIENTE) Y AV. TIERRA Y LIBERTAD (ACERA SUR) DE LA COL. EMILIANO ZAPATA DEL MUNICIPIO DE CHALCO.	TIERRA Y LIBERTAD ESQ. AV. CUAUHTEMOC PTE.
AGRUPACION DE TAXISTAS 18 DE MARZO, A.C.	106 SEDANES	CAPTAN DE LA ROSA (ACERA ORIENTE) Y AV. CUAUHTEMOC (ACERA NORTE) DEL CENTRO HISTORICO DE CHALCO.	CAPTAN DE LA ROSA, ESQ. CUAUHTEMOC
AGRUPACION DE TAXISTAS 18 DE MARZO, A.C.	106 SEDANES	AV. CUAUHTEMOC (ACERA PONIENTE) Y CARRETERA SAN PEDRO TLAHUAC (ACERA SUR) DEL CENTRO DE CHALCO.	PROL. GUERRERO ESQ. BOULEVARD CUAUHTEMOC
AGRUPACION DE TAXISTAS 18 DE MARZO, A.C.	106 VEHICULOS	AV. CUAUHTEMOC (ACERA PONIENTE) Y ENSEÑANZA TECNICA (ACERA SUR) DEL CENTRO HISTORICO DE CHALCO.	AV. CUAUHTEMOC Y ENSEÑANZA TECNICA (POLLOS A LA LEÑA)
AGRUPACION DE TAXISTAS 18 DE MARZO, A.C.	106 VEHICULOS	RIVAPALACIO (ACERA ORIENTE) AV. PORFIRIO DIAZ (ACERA NORTE) DEL CENTRO DE CHALCO	CAPTAN DE LA ROSA
AGRUPACION DE TAXISTAS 18 DE MARZO, A.C.	106 VEHICULOS	AV. TIZAPA (ACERA SUR/ORIENTE) Y ARTES Y OFICIOS (ACERA SUR PONIENTE) DE LA COL. LA ROSA DEL MUNICIPIO DE CHALCO.	ZONA ESCOLAR CALLE TIZAPA
AGRUPACION DE TAXISTAS 18 DE MARZO, A.C.	SEDANES	AV. SAN ISIDRO (ACERA ORIENTE) Y ACCESO DE LA UNIDAD HABITACIONAL CIPRES (ACERA SUR) DEL BARRIO LA CONCHITA MUNICIPIO DE CHALCO.	NO EXISTE
AGRUPACION DE TAXISTAS 18 DE MARZO, A.C.	106 SEDANES	AV. CUAUHTEMOC (ACERA SUR) Y CALLEJON DE LOS REYES (ACERA PONIENTE) DEL BARRIO LA CONCHITA MUNICIPIO DE CHALCO.	CLINICA 71



### SITIOS DE TAXIS – MIRAFLORES

TAXISTAS DE MIRAFLORES A. C.	SEDANES	PLAN DE AYALA (ACERA NORTE) Y ESCUADRON 201 (ACERA ORIENTE) COL. ABRAHAM M. AVILA SAN MATEO TEZOQUIPAN MIRAFLORES.	
TAXISTAS DE MIRAFLORES A. C.	SEDANES	C. BENVENIDO DE LA O (ACERA PONIENTE) Y VENUSTIANO CARRANZA (ACERA NORTE) COL. ABRAHAM M. AVILA, SAN MATEO TEZOQUIPAN MIRAFLORES, CHALCO.	
TAXISTAS DE MIRAFLORES A. C.	SEDANES	CAMINO A LA CRUZ (ACERA NORTE) Y AV. RIVA PALACIO (ACERA ORIENTE) COL. ABRAHAM M. AVILA, SAN MATEO TEZOQUIPAN MIRAFLORES, CHALCO.	
TAXISTAS DE MIRAFLORES A. C.	SEDANES	CALLE PERIGOS (ACERA PONIENTE) Y AV. CRUZ DE CORTES O AV. JAVIER TELLEZ (ACERA NORTE), COL. ABRAHAM M. AVILA, SAN MATEO TEZOQUIPAN MIRAFLORES.	
TAXISTAS DE MIRAFLORES A. C.	SEDANES	PASEO DE LA REFORMA (ACERA ORIENTE) Y 18 DE MARZO (ACERA SUR) COL. ABRAHAM AVILA, SAN MATEO TEZOQUIPAN MIRAFLORES.	
TAXISTAS DE MIRAFLORES A. C.	SEDANES	AV. SAN MATEO (ACERA SUR) Y ENFEMIO ZAPATA (ACERA PONIENTE) COL. ABRAHAM M. AVILA SAN MATEO TEZOQUIPAN MIRAFLORES, CHALCO.	A UN COSTADO DE LA IGLESIA
TAXISTAS DE MIRAFLORES A. C.	SEDANES	CALLE JON DE LA PAZ (ACERA NORTE) Y AV. RIVA PALACIO (ACERA PONIENTE) COL. LLANO GRANDE, SAN MATEO TEZOQUIPAN MIRAFLORES, CHALCO.	BOBRE LA CARRETERA
TAXISTAS DE MIRAFLORES A. C.	SEDANES	C. BELLA VISTA (ACERA NORTE) Y CALLE MELCHOR OCAMPO (ACERA ORIENTE) UNIDAD INFONAVIA, COL. HACIENDA DE MIRAFLORES, SAN MATEO TEZOQUIPAN MIRAFLORES, CHALCO.	BOBRE MELCHOR OCAMPO
TAXISTAS DE MIRAFLORES A. C.	SEDANES	AV. RIVAPALACIO (ACERA PONIENTE) Y LEONDO VALLE (ACERA NORTE) COL. HACIENDA DE MIRAFLORES, SAN MATEO TEZOQUIPAN MIRAFLORES, MUNICIPIO DE CHALCO.	



-  Regularización y creación del plan de crecimiento para zonas nuevas con servicios y equipamiento
-  Créditos y/o apoyos en especie para la mejora de la vivienda
-  Redensificación, el número indica los hab/ha

**CDDC**

Asociación Urbana Organizadora para el desarrollo de la comunidad en el Centro de las Ciudades, Chetumal, Quintana Roo, México

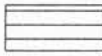

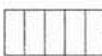

ÁREA LIBERADA

VIVIENDA CORTO PLAZO  
reforma, renovación, mejoras, sustitución, reedificación

VIVIENDA CORTO PLAZO - CdDC

Ch-VCP



- 
 78.4 ha de vivienda para personas de 1 a 2 sal. mín. Lote 166m<sup>2</sup>, 3360 viviendas
- 
 68.6 ha de vivienda para personas de 2 a 5 sal. mín. Lote 250m<sup>2</sup>, 1960 viviendas
- 
 5% del total, vivienda para personas con +5 sal. mín.
- 
 Redensificación, el número indica los hab/ha

**VIVIENDA MEDIANO PLAZO - CdDC**

Ch-VMP

Calle en terreno

Escala

VIVIENDA MEDIANO PLAZO

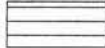
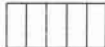

MEDIO PLAZO  
PRELIMINAR, APROBADO  
MAYORADO, APROBADO  
MAYORADO, APROBADO

AREA URBANA

Alfabetización Urbana y Habitacional  
del Estado de México  
del Centro de Desarrollo Urbano  
Comunitario (CdDC)

CdDC



-  Conclusión de las viviendas a largo plazo (147 ha)
-  Zona de amortiguamiento del crecimiento urbano de Sn. Miguel Xico Nuevo
-  Redensificación, el número indica los hab/ha

**PLAN DE VIVIENDA LARGO PLAZO**

MEDIDA, PESO  
MATERIA, TIPO DE  
MATERIA, NÚMERO  
SANTOS, NÚMERO

ÁREA URBANA

Ch-CLP



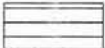


VIVIENDA LARGO PLAZO - CdDC

CdDC

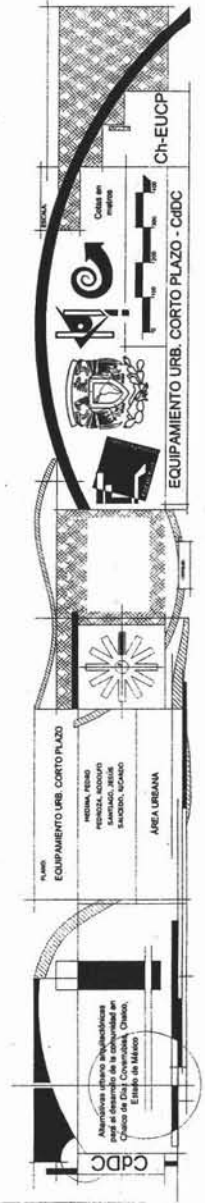
Alimentación, agua, electricidad, gas, drenaje, telecomunicaciones, transporte, servicios, etc.

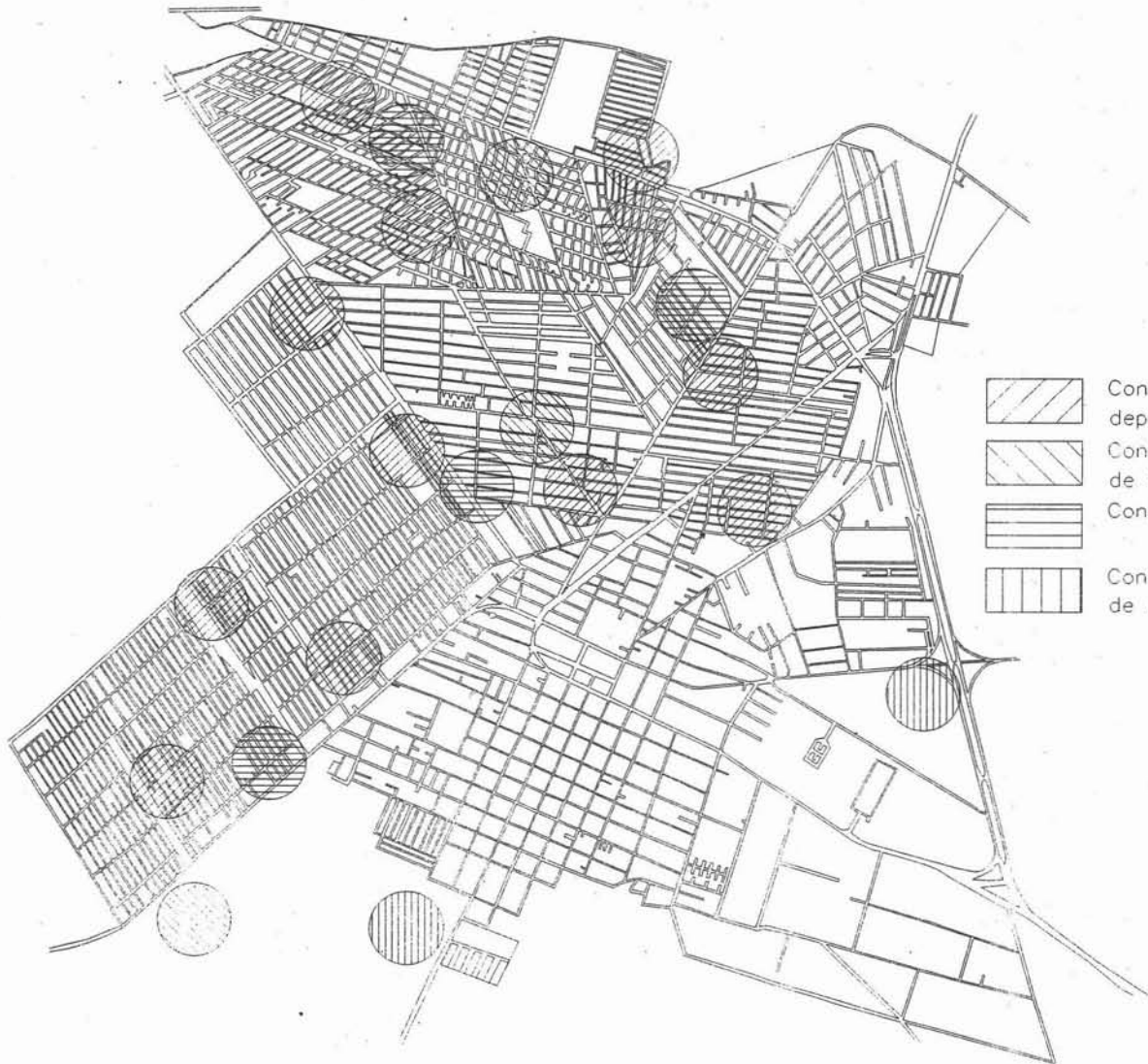
Estado de México



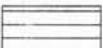



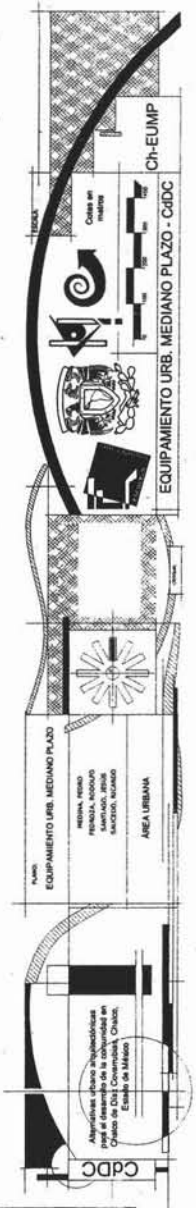
-  Secundaria con 12 aulas c/u a un turno y 40 alum/aula
-  2 Primarias con 18 aulas c/u a 2 turnos.
-  Ampliación de turnos del Centro de Salud Jardines de Chalco
-  Bachillerato técnico con 9 aulas a 2 turnos con 50 alum/aulas
-  Redensificación natural a corto plazo

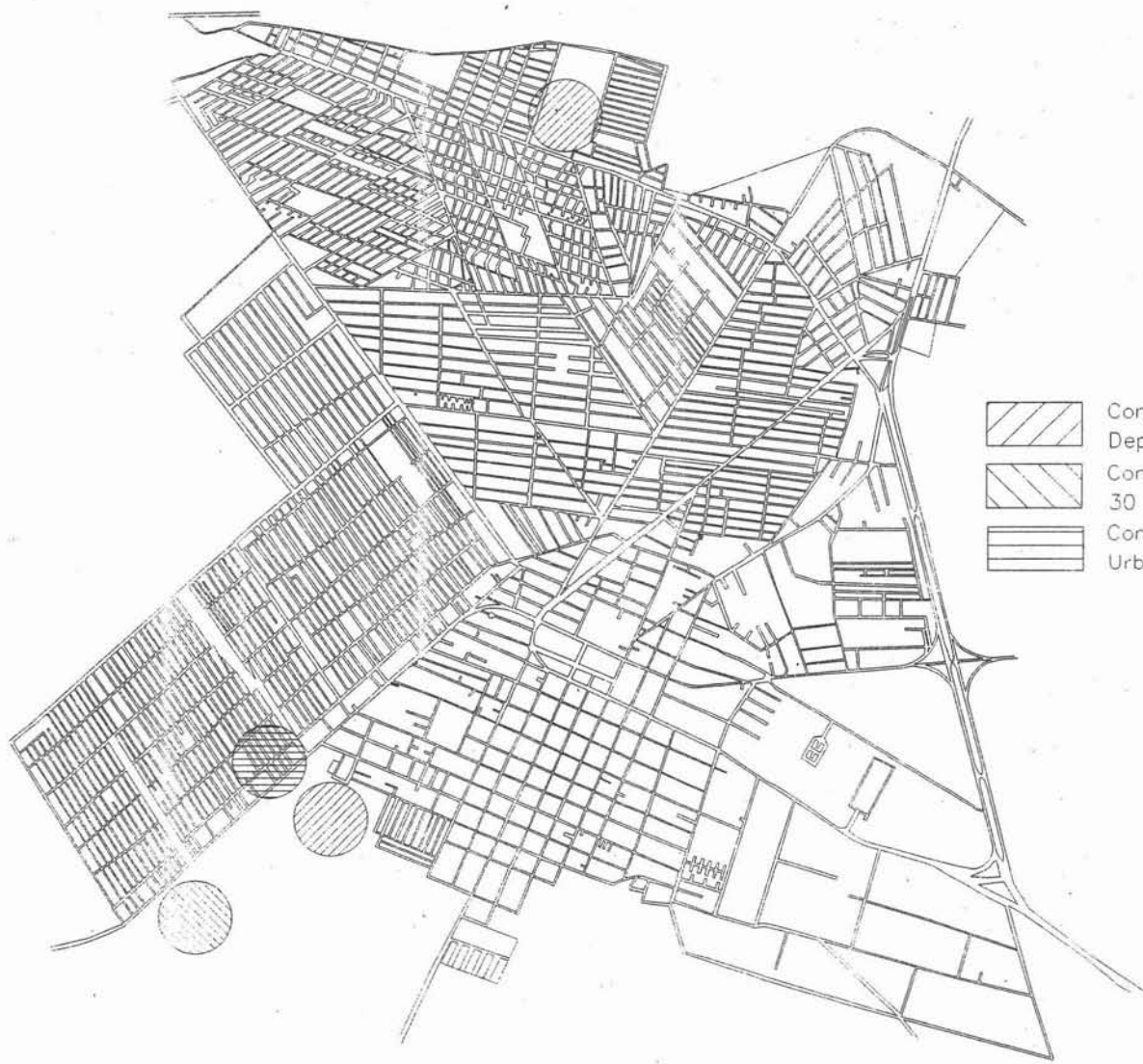
**EQUIPAMIENTO EXISTENTE**  
 Aumento de turnos en 16 jardines de niños con 25 alum/aula. Remodelación de los módulos existentes. Aumento de turnos a 4 primarias con 35 alum/aula

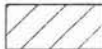
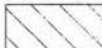
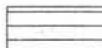




-  Construcción de 12 módulos deportivos con 2 canchas mixtas c/u
-  Construcción de 2 Centros de Salud Urbanos
-  Construcción de 4 Bibliotecas
-  Construcción de 2 Centrales de Autobuses de Pasajeros





-  Construcción de 2 Unidades Deportivas de 8000m<sup>2</sup> c/U
-  Construcción de una Universidad con 30 aulas a doble turno y 35 alum/aula
-  Construcción de un Centro de Salud Urbano de 6 consultorios

**EQUIPAMIENTO URB. LARGO PLAZO - CdDC**

Módulo

**APROBACIONES**






Asesorías Urbanas y Arquitectónicas para el desarrollo de la comunidad en el marco de las Convenciones, Oportunidades y el Plan de Estudios.

**ÁREA URBANA**

SECTOR URBANO  
 REDES DE SERVICIOS  
 SERVICIOS DE SERVICIOS  
 SERVICIOS DE SERVICIOS

**CdDC**



-  Área de crecimiento urbano no determinada en este estudio
-  Programas de vivienda a mediano plazo
-  Pedensificación a largo plazo
-  Zona de amortiguamiento para el crecimiento urbano
-  Redensificación natural a corto plazo

**PROGRAMA DE VIVIENDA - CdDC**

**Ch-PV**

**PROGRAMA DE VIVIENDA - CdDC**

**PROGRAMA DE VIVIENDA**

Módulo, vivienda  
intermedia, vivienda  
económica, vivienda  
social, vivienda  
de emergencia, vivienda  
de emergencia, vivienda  
de emergencia

**ZONA DE ESTUDIO**

Alfabetización, cultura, recreación,  
deporte, salud, servicios  
para el desarrollo de la comunidad en  
Ciudad de México, Cuernavaca, Chalco,  
Estado de México

**CdDC**



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO**

---

FACULTAD DE ARQUITECTURA

HANNES MEYER

**MEDINA SORIANO PEDRO**

**PRODUCTORA DE YOGURT**

## ÍNDICE

<b>Introducción.....</b>	<b>3</b>
<b>Planteamiento del problema.....</b>	<b>3</b>
<b>Planteamiento teórico conceptual.....</b>	<b>4</b>
<b>Objetivos del proyecto.....</b>	<b>5</b>
<b>Justificación.....</b>	<b>5</b>
<u>Magnitud.....</u>	<u>6</u>
<u>Trascendencia.....</u>	<u>7</u>
<u>Vulnerabilidad.....</u>	<u>12</u>
<u>Factibilidad.....</u>	<u>12</u>
<b>Proceso de producción de yogurt.....</b>	<b>13</b>
<b>Tecnología del yogurt.....</b>	<b>18</b>
<b>Proceso general.....</b>	<b>21</b>
<b>Equipo y mantenimiento.....</b>	<b>32</b>
<b>Acceso al crédito.....</b>	<b>37</b>
<b>Memorias de cálculo de instalaciones.....</b>	<b>47</b>
<u>Eléctrica.....</u>	<u>48</u>
<u>Hidráulica.....</u>	<u>55</u>
<u>Sanitaria.....</u>	<u>60</u>
<b>Planos del proyecto.....</b>	<b>63</b>

## INTRODUCCIÓN

Chalco de Díaz Covarrubias, es una población con más de doscientos dieciocho mil habitantes, perteneciente al municipio de Chalco; en el estado de México. Hoy día atraviesa por un periodo de transición, esto es, anteriormente su economía se basaba principalmente en el trabajo del campo, sin embargo; la falta de empleo y las ganancias que generan no son suficientes, lo que a provocado el abandono del sector primario y la búsqueda de fuentes de trabajo en otros lugares.

Debido a la cercanía con la zona metropolitana de la ciudad de México, indirectamente ha sido absorbido por el crecimiento poblacional, provocando un proceso de urbanización que simultáneamente genera demandas de equipamiento e infraestructura. Todo esto forma parte del proceso de transición que actualmente enfrenta la localidad de Chalco de Díaz Covarrubias.

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El sistema capitalista en México a través del estado, con sus políticas imperialistas y neoliberales, ha retirado su participación en los apoyos directos para la producción, en este caso al agrícola, fomentando con esto la importación masiva de productos de consumo, dando como resultado que la producción mexicana no pueda competir en el mercado contra la producción importada.

Un ejemplo de estas acciones es la localidad de Chalco de Díaz Covarrubias en donde por tradición su economía estaba basada en el sector primario y ahora va en decadencia, es aquí donde se ve reflejada la crisis campesina.

En los últimos años la población se ha visto orillada a abandonar el trabajo del campo y a vender sus tierras a un bajo costo puesto que esta actividad ya no es redituable, por lo tanto se ven obligados a obtener ingresos aceptando trabajo como subempleados ya sea en municipios cercanos como Ixtapaľuca e inclusive en el Distrito Federal ya que en la localidad no existen suficientes fuentes de empleo y además los que existen no son bien remunerados.

El deterioro de la vida en el campo se ve afectada entre otros aspectos por la baja redituabilidad de este, por la falta de fuentes de empleo, la carencia de servicios médicos, la marginación, así como la crisis económica y el abandono agrario en que se encuentran las áreas agropecuarias que lmitan con la mancha urbana tanto de la ciudad de México como de los poblados que la circundan, sin olvidar la falta de créditos y el apoyo técnico, lo cual repercute directamente en la situación económica de los habitantes generando zonas de pobreza y poco desarrollo, estos factores se ven reflejados en la educación , salud, vivienda, etc.

## PLANTEAMIENTO TEORICO CONCEPTUAL

A partir de los años setenta, comienza la implantación de políticas destinadas al crecimiento del sector primario, principalmente al de la agricultura. Para los ochenta sobrevienen grandes crisis en la producción de granos básicos, es en 1986 que este proceso se intensifica con fuertes regresiones en cuanto a producción y rendimientos. Éstos son resultado de los ajustes económicos del sexenio de Miguel de la Madrid, producto de las políticas neoliberales mundiales.

Desde aquí, dichas políticas que constarían en apertura de mercados, marcaron la actitud del gobierno mexicano en cuanto al campo: el estado no cumplirá con su responsabilidad de alentar la producción, ya sea con recursos económicos (representado en programas insuficientes como PROCAMPO) o bien recursos tecnológicos en el caso de maquinaria e investigación.

De tal manera, para 1990, el país se vio en la necesidad de importar más de 10 millones de toneladas de alimentos, colocándose como tercer comprador de alimentos en el mundo. Esto en síntesis es: pasar de productores a consumidores.

La situación del campo, se agudiza aún más para 1994 con la entrada del Tratado de Libre Comercio (TLC). Este tratado, fija una "zona de libertad de cambios" que se da entre países que, como en el caso de México, posee un ingreso por habitante ocho veces inferior al de sus socios. Todo esto, sucede en el sexenio de Salinas de Gortari, que condujo al país a enormes sacrificios para entrar a este tratado, concediendo al gobierno norteamericano la abolición de aranceles sobre los productos estadounidenses más amenazados, además de incremento en las compras de maíz y la apertura al sector petrolero mexicano a la inversión extranjera.

Esto en cifras es notable, el precio del maíz, disminuye 56.7% entre 1980 y 1999. Aunque en realidad la caída más notable es entre 1995 y 1999 (del 35.1%). Situación justificada por los factores antes mencionados del TLC, además del retiro de apoyos directos al productor y la entrada masiva de importaciones baratas de maíz estadounidense (ya que este tiene un alto subsidio por parte de su gobierno).

Hablando de tiempos contemporáneos, políticas internacionales como el Área de Libre Comercio de las Américas (ALCA) y el Plan Puebla Panamá, que son resultados de estrategias anexionistas para crear grandes corredores comerciales que beneficiarán en gran manera a empresas transnacionales, parecen cerrar las alternativas para el desarrollo económico de las comunidades como es el ejemplo de Chalco de Díaz Covarrubias.

Pero todas estas situaciones, tienen su origen en el sistema capitalista:

"El gran agricultor capitalista, propietario o productor, no solo consigue el beneficio medio del capital invertido, sino una parte considerable de la renta y a veces la totalidad...".

En este caso, podemos explicar todas las políticas antes mencionadas con este concepto, pero enfocándonos a quien es el "gran productor capitalista".

En general, tratando de englobar los factores que intervienen directamente en el desarrollo de las comunidades rurales. Pero en realidad los datos expuestos anteriormente, más bien nos sirven para conocer los antecedentes de las acciones del sistema capitalista e incluso las futuras.

## OBJETIVOS DEL PROYECTO

Aplicar una estrategia de desarrollo que vaya más allá de medidas compensatorias. Es decir, generar una estrategia de combate a la pobreza basada principalmente en la generación de empleos e ingresos, balanceando esquemas de tipo netamente asistencialista con acciones orientadas al desarrollo de la capacidad productivista de la sociedad y al aprovechamiento de los recursos naturales existentes en la zona y a su vez crear oportunidades productivas que brinden una alternativa real de mejoría mediante el acceso de cooperativas a proyectos productivos, mecanismos de crédito e instrumentos de ahorro.

## JUSTIFICACIÓN

Debido a que la zona de estudio presenta una problemática basada principalmente en la economía, el desempleo, los bajos y/o la falta de ingreso, sin olvidar la decadencia del sector primario donde la población pasará de ser productora a ser consumidora, llegamos a lo siguiente:

La pobreza es un fenómeno complejo y multicausal que va más allá del simple análisis de las restricciones impuestas por la falta de ingresos. Se refiere fundamentalmente a la ausencia de capacidades básicas para tener una vida digna, es decir, una vida en la que los deseos, las aspiraciones y las esperanzas no se limiten a alcanzar la cobertura de las necesidades básicas de las personas.

El fenómeno de la pobreza implica limitaciones objetivas a la creatividad y el desarrollo espiritual de la gente. El hecho de no poder acceder a la educación, de padecer problemas recurrentes de salud y de ser excluido de los procesos económicos, políticos y culturales implica la cancelación sistemática y permanente del derecho a la libertad para discernir el curso de la vida que más nos satisfaga, en función de las diversas oportunidades que se nos presentan.

Esta complejidad característica de los fenómenos de la marginación social y la pobreza demanda el diseño de estrategias de desarrollo social que avancen desde varios frentes y perspectivas.

En primer lugar debemos considerar las limitaciones que impone el contexto económico en sociedades emergentes como la nuestra. La complejidad geográfica, los desequilibrios y desfases del desarrollo regional.

En segundo lugar, se debe partir de una perspectiva teórico-metodológica amplia, abierta y hasta ecléctica. Se trata de romper con esquemas preestablecidos que únicamente limitan nuestra capacidad creativa para dar soluciones viables al fenómeno que nos ocupa.

Se trata de impulsar una política integral que incida de manera directa y simultánea en los factores que determinen las condiciones de pobreza y desigualdad. Que sea al mismo tiempo corresponsable, al lograr articular el compromiso de los tres órdenes de gobierno y la sociedad en esta tarea; participativa, en la medida que el capital social de la gente, como uno de los ingredientes insustituibles de toda estrategia de desarrollo social, aproveche los recursos y las oportunidades que se lleguen a presentar.

Además, el mejoramiento de las capacidades de las personas mediante un mayor acceso a los servicios básicos e intermedios es condición necesaria, más no suficiente, para lograr los objetivos de desarrollo social. La condición de pobreza no sólo es causa y resultado de escasas capacidades básicas, sino que obedece también a otros factores, como la falta de opciones productivas y de empleo, que puedan traducirse en un mayor ingreso y activos patrimoniales. De ahí la necesidad de aplicar una estrategia de desarrollo que vaya más allá de medidas compensatorias. Es decir, una estrategia de combate a la pobreza basada en la generación de empleos e ingresos. Por ello, el eje de acción está articulado en torno a la creación de oportunidades productivas que brinden una alternativa real de mejora mediante el acceso de cooperativas a proyectos productivos, mecanismos de créditos e instrumentos de ahorro.

Este sector tiene dificultades reales para acceder a los mercados de trabajo, disfrutar del incremento real de los salarios o aumentar sus ingresos a partir de un mejor intercambio con la economía formal. De ahí la necesidad de balancear esquemas de tipo netamente asistencialista con acciones que integren técnicas encaminadas y orientadas al desarrollo de la capacidad productivista de la sociedad aunado al aprovechamiento máximo de los recursos naturales existentes en la zona, esto permitirá obtener una producción, una reactivación económica que generará empleos y por lo tanto también ingresos a partir de la creación y organización de pequeñas cooperativas productoras, comercializadoras y consumidoras en este caso de yogurt en sus distintas presentaciones ( yogurt baldo, para beber, cremoso, etc. ) alentando con esto la generación de una economía autosustentable.

Este proyecto productivo busca establecer un sistema de bienestar que en última instancia coadyuve a romper el círculo vicioso de la pobreza, el desempleo, la falta de ingresos y posibilite su sustentabilidad en el mediano plazo.

## MAGNITUD

El proyecto de producción y comercialización de yogurt pretende reactivar los sectores productivos tanto el primario como el secundario dando como resultado un producto alimenticio, muy consumible en la actualidad, que este a su vez genere fuentes de empleo y simultáneamente salarios.

En la planta productora de yogurt estaríamos generando fuentes de empleo, esto sólo en el área de producción y administración, sin olvidar que también necesitamos distribuidores (Choferes), vendedores (mientras más vendemos más producimos), esto a corto plazo. Y a mediano plazo generaríamos más empleos, director general , director de mercadotecnia, director de finanzas, director de operaciones, director de relaciones industriales, gerente en planta, gerente de producción, jefe en turno , jefe de derivados, supervisor de producción de yogurt y operador de equipo. Todos ellos conformarían la sociedad cooperativista en común acuerdo, nadie estaría por arriba de alguien, solamente se les adjudican ciertas actividades a cada quien para la mejor organización de la cooperativa.

Y para completar la cooperativa entrarían también los pequeños productores de leche y de frutas (para la elaboración del producto) a nivel región, generando una red de acopio y compra por contrato entre los pueblos de San Martín Cuautlalpan, San Gregorio Cuautzingo, La Candelaria Tlapala, San Lucas Amalinalco , Santa María Huexoculco y la cabecera municipal, Chalco de Díaz Covarrubias, Todos estos pertenecientes al municipio de Chalco, Estado de México.

## TRASCENDENCIA

Hoy en día existe una preocupación cada vez mayor por la salud, lo que ha abierto el campo para numerosos productos denominados "probióticos".

Probiótico significa "para la vida", este tipo de productos contiene microorganismos que son capaces de resistir la acidez del estómago y llegar al colon donde por ejemplo pueden ayudar a mantener y/o reforzar la flora intestinal naturalmente.

Los productos probióticos contienen microorganismos probióticos vivos que se multiplican durante el proceso de producción o se adicionan directamente al producto final.

Dentro de los alimentos probióticos podemos mencionar a nivel internacional como ejemplos principales, el yogurt, bebidas lácteas fermentadas, jugos, helados, leche fluida, quesos, margarinas, algunos alimentos con alto contenido de fibra y alimentos para mascotas.

Algo que es muy redituable, si se produce y se comercializa, son los derivados de la leche como son: los quesos, el yogurt, la mantequilla, la crema, etc.

Actualmente el yogurt en sus distintas presentaciones se ha convertido en uno de los productos lácteos más consumidos del mercado, lo que ha incrementado el interés de más personas por producirlo.

Tomando en cuenta algunas características específicas de la región podemos decir que algo que conviene producir y comercializar es el yogurt ya que en el lugar tenemos la suficiente producción tanto de leche como de frutas.

El yogurt se conoce desde la Antigüedad. Su método de fabricación se conservó como tradición en los pueblos nómadas, que se cree fueron los primeros en conocerlo. Su tecnología tradicional se transmitió por vía oral en varias culturas y el nombre proviene del turco "yogurut" y del búlgaro "yaourt". La popularización del yogurt en occidente en épocas modernas inicia con los trabajos del biólogo ucraniano Metchnikoff (premio Nobel, 1908), quien fundamentó los aspectos microbiológicos de su manufactura y los beneficios para la salud pública del consumo generalizado del yogurt.

En México, por requisito de la norma oficial mexicana, solamente aquellos productos que contienen abundantes bacterias lácticas vivas pueden denominarse yogurt. Existen dos tipos principales de yogurt:

- Los yogurts firmes, también llamados tradicionales o estufados, se elaboran fermentando la leche en el envase final, ya sea sin sabor (llamado natural) o con sabor (aromatizado o saborizado).
- Los yogurts batidos son más líquidos que los firmes y la fermentación se lleva a cabo fuera del envase final, en un recipiente de fermentación, lo que permite adicionarle preparados de fruta (jugos, pulpa o trozos de fruta) o cereales, etcétera.

El yogurt es un alimento que combina los nutrientes propios de las materias primas que lo conforman y los beneficios de los microorganismos lácticos vivos. Esta combinación permite que sea aprovechado de la mejor manera por el organismo, especialmente en los niños de 4 a 6 años de edad, que se ha demostrado crecen más altos y más sanos con una dieta basada en yogurt que con la dieta basada en leche sola.

El yogurt es un producto pasteurizado y fabricado en condiciones sanitarias, por lo que carece de microorganismos patógenos. Pero, además, las bacterias vivas, por haber reducido el contenido de lactosa en el producto, reducen la cantidad de nutrientes disponibles para el desarrollo de las bacterias patógenas y permiten una mejor conservación de los nutrientes que la leche pasteurizada.

Por haber sufrido durante la fermentación los procesos de proteólisis (predigestión de las proteínas de la leche), acidificación y coagulación de la caseína, el yogurt es más fácilmente digerible que la leche. El contenido de ácido láctico facilita la acción de las enzimas presentes en el estómago (pepsina) y por ello activa la digestión.

La transformación de la lactosa (azúcar de la leche), debido a la fermentación, permite poner las proteínas y el calcio de la leche al alcance del gran porcentaje de la población que no puede digerir la leche directamente. Esta condición, derivada de la pérdida parcial o total de la enzima llamada *lactasa* en el organismo humano, se conoce como *Intolerancia a la lactosa* y provoca la fermentación de la lactosa en el intestino grueso, con desprendimiento de hidrógeno, originando desde incomodidad en la digestión hasta dolor abdominal, meteorismo (exceso de gases en el intestino) y diarrea en condiciones extremas. En México, la intolerancia a la lactosa se presenta en un porcentaje que va del 33% al 65% de la población adulta, según la región del país.

Los yogurts actuales son menos ácidos que los que se fabricaban hace años, debido a que el gusto del consumidor a variado y los procesos se han mejorado. La acidez excesiva que se acostumbraba era necesaria para contar con un efecto bactericida durante la vida en anaquel.

Esto se debía a que el proceso del producto no tenía los controles tan detallados que se usan ahora y era frecuente tener contaminaciones. Los procesos actuales permiten dar un producto más cercano al gusto del consumidor.

Los fermentos del yogurt no existen de manera natural en el aparato digestivo del humano. Cuando se consume el producto, deben competir con una cantidad muchas veces superior de otros microorganismos en el intestino grueso, tanto benéficos como patógenos. Sin embargo, se ha demostrado que las bacterias lácticas sobreviven a la digestión y pueden transitar completamente el aparato digestivo, sobre todo la llamada *Streptococcus Thermophilus*, que puede inclusive llegar a permanecer varios días como parte de la flora intestinal, cuando se consume con regularidad el yogurt.

Esta característica es la que permite utilizar a los fermentos lácticos para cambiar las condiciones del intestino grueso (las hacen ácidas, porque al alcanzar la temperatura del cuerpo humano reinician la fermentación) y hacerlas inhóspitas para los patógenos tales como *Staphylococcus Aureus*, *Streptococcus Pyogens*, *Clostridium Perfringens*, *Escherichia Coli*, *Salmonella Typhimurium*, *Salmonella Enteritidis*, *Shigella Shiga* y otras. Los productos termotratados por pasteurización o ultrapasteurización después de la fermentación (lo que se usa, sobre todo en Estados Unidos, para proporcionar una larga vida de anaquel) no traen bacterias vivas, no tienen este efecto y por ello no se deben llamar yogurt, sino postres lácteos.

Se ha demostrado que la salmonela y el vibrión del cólera no sobreviven más de tres horas al colocarlos en yogurt, sobre todo debido al ácido láctico que contiene. Una serie de estudios dedicados al efecto del yogurt sobre las diarreas en niños, incluyendo trabajos del premio Nobel 1908, Metchnikoff, han mostrado que el consumo regular de yogurt reduce la incidencia de diarreas en niños y es un excelente apoyo en la cura de las mismas, reduciendo el tiempo de tratamiento significativamente y facilitando la curación.

El yogurt tiene un contenido muy bajo de colesterol. Existen varios estudios que muestran un efecto reductor del colesterol "dañino" (colesterol LDL) y un aumento del "bueno" (colesterol HDL) durante el consumo de yogurt, pero no son definitivos o concluyentes. El estado actual del conocimiento parece indicar que solamente algunas cepas son capaces de producir suficiente factor hipocolesteromiante para tener un efecto significativo.

La flora bacteriana intestinal normal genera productos enzimáticos de carácter pro-carcinogénico, que catalizan a la implantación de algunos cancerígenos en el colon cuando el individuo tiene contacto con esos factores. Se ha visto que el yogurt modifica la flora bacteriana y ayuda a

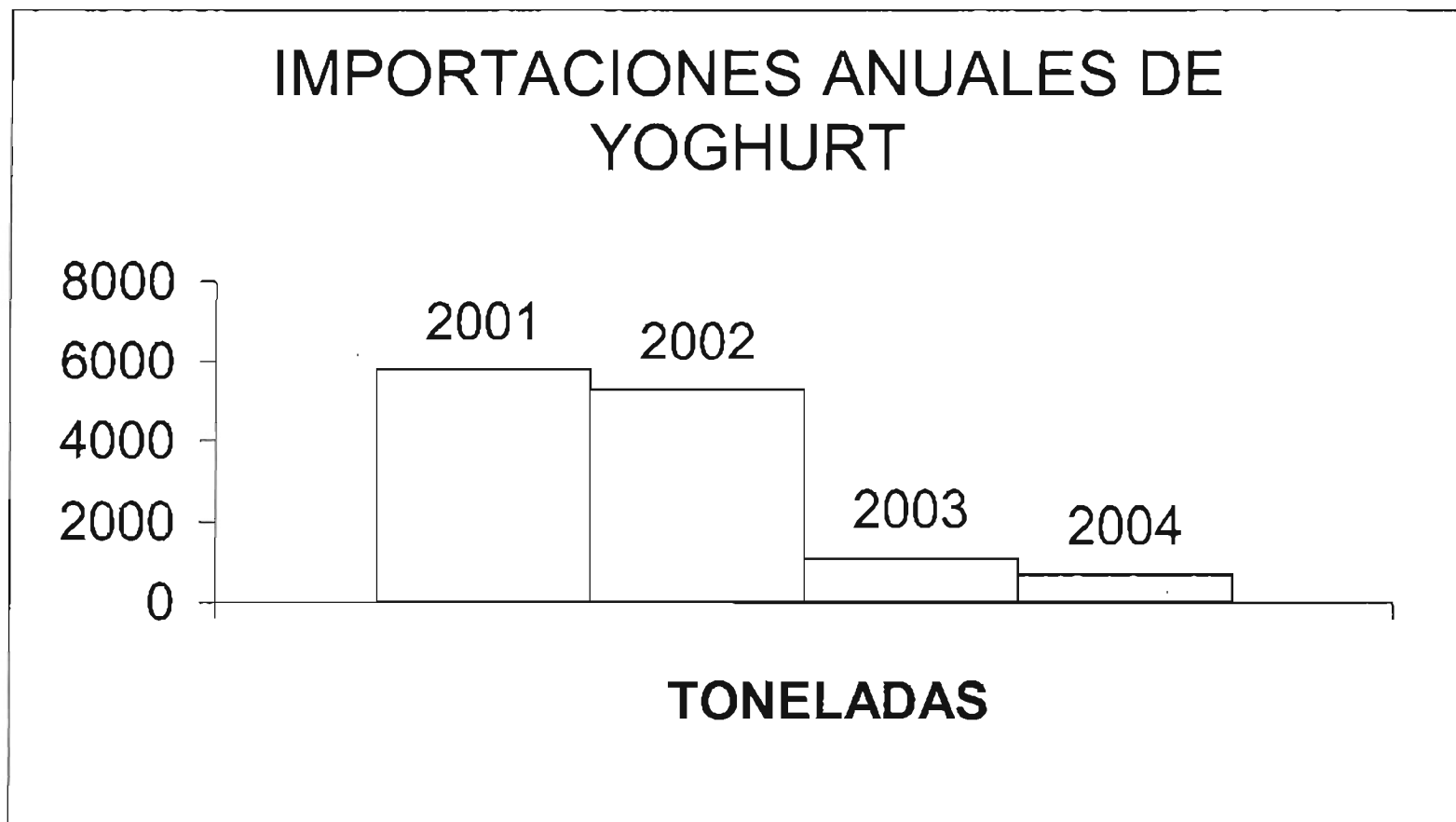


eliminar algunas toxinas, entre ellas la nitro-reductasa, con lo que se reduce ligeramente el riesgo de que se sinteticen sustancias cancerígenas.

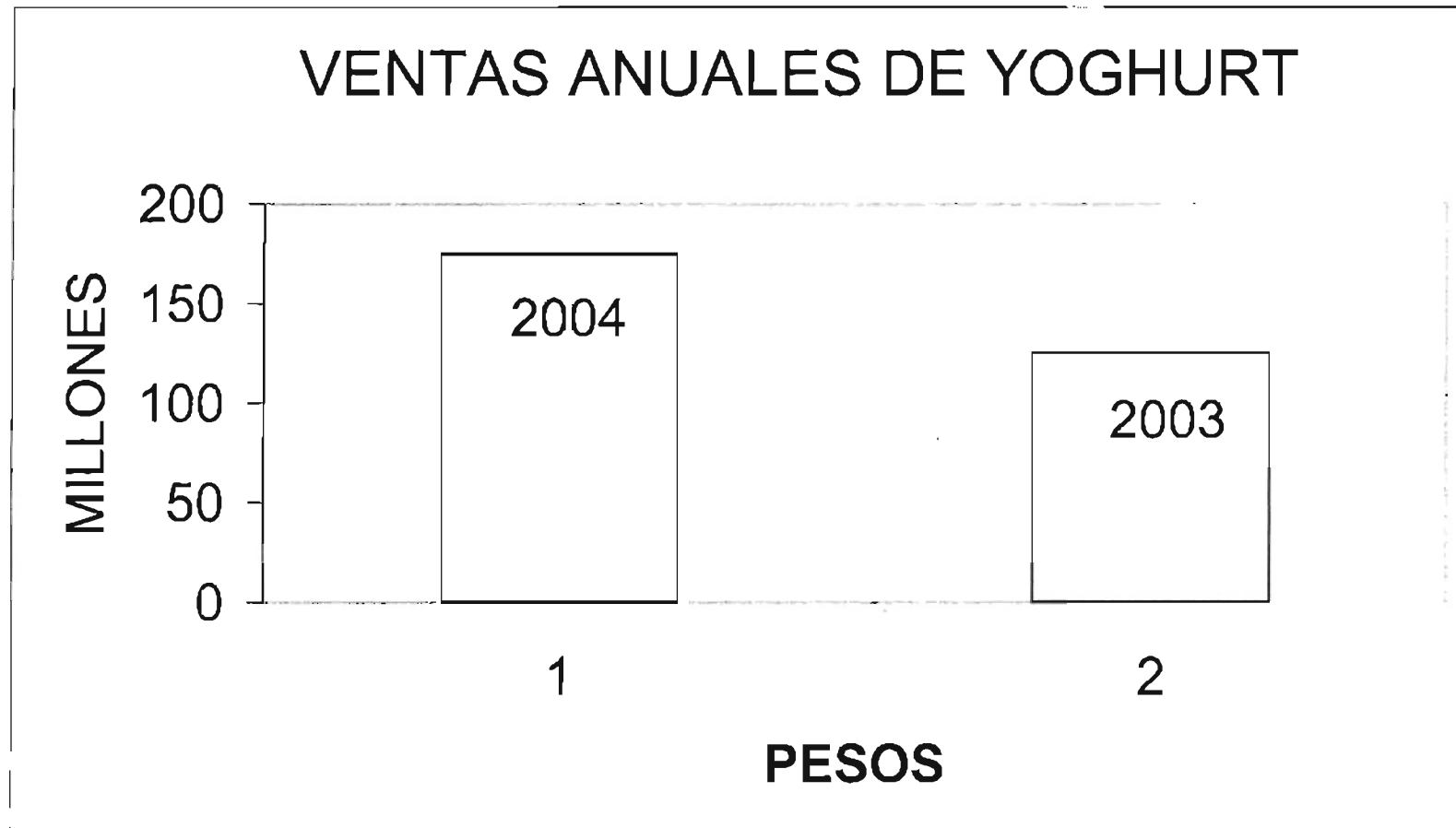
Además, el consumo frecuente de yogurt estimula la actividad celular de producción de inmunoglobulina IgG2a, que participa activamente en la defensa del organismo contra los microbios en un amplio espectro.



Podemos observar en la gráfica el incremento en la producción nacional de yogurt. Significando que si tenemos más producción de yogurt al año en México, existe más consumo y cada vez mayor aceptación del producto.



Podemos observar en la gráfica que cada vez el país importa menos yogurt. Si este fenómeno se presenta significa que cada vez se tiene mayor producción de yogurt en México, existiendo cada vez más productores, comercializadores y por lo tanto más consumidores.



En México, cada vez existe mayor venta de yogurt; significando que se tiene un amplio mercado donde no hay aparcamiento del producto.

## VULNERABILIDAD

Si no obtenemos la inversión ya sea gubernamental y/o de la(s) cooperativa(s), obviamente no se puede poner en marcha el proyecto productivo.

Ahora si conseguimos el capital inicial, tenemos una fórmula láctea y el equipo necesario podemos empezar a producir, pero tenemos que producir por lo menos mil kilogramos diarios de yogurt para que convenga producir y podamos recuperar la inversión en un mediano plazo sin olvidar las ganancias que esto genere ya que mientras más produces más bajos son los costos tanto de inversión como de producción y venta. Algo que es muy cierto, podemos producir los mil kilogramos de yogurt diarios inclusive llegar a producir toneladas pero si no los vendemos estamos en quiebra. El secreto para poder competir y mantenernos en el mercado es vender el producto como sea, es decir, comercializar el producto ya sea en tiendas, con familiares o amigos, en escuelas, etc., esto implica crear una campaña de promoción y publicidad con la finalidad de dar a conocer el producto.

México es un país con bajo consumo de yogurt, aproximadamente 1.5 kg/año por persona, en todas las presentaciones. Comparemos esta cifra con países de consumo medio, tales como Bélgica (7.4 kg/año), Alemania (11.2 kg/año) o Austria (10.2 kg/año), o con países de alto consumo, como Finlandia (20.5 kg/año), Holanda (26.7 kg/año) o Francia (17.7 kg/año). Cuando el consumo por habitante es alto, ya existe una cultura del consumo de yogurt, la publicidad se debe orientar a reforzar el consumo tanto como la preferencia por la marca y no a enseñar los beneficios del yogurt. Usualmente, en esas condiciones la publicidad es orientada a competir entre marcas; mientras que en nuestro país el yogurt no es visto como un alimento y sí como un postre, por lo que se ve en la necesidad de competir con helados, gelatinas, dulces, pastelillos, etcétera.

Lo cual no es raro, si consideramos que la leche misma es vista, por el público mexicano en general, como un alimento de importancia secundaria a partir de la adolescencia. Recuérdese la campaña publicitaria con el lema: "la leche al niño le toca". Esta visión pública es la razón de la intolerancia a la lactosa de nuestro pueblo. Es, pues, palpable la necesidad de educar al público acerca de los beneficios del yogurt.

## FACTIBILIDAD

La idea es buscar un esquema de financiamiento (alguna institución gubernamental y/o algunos programas para pequeños productores), además de conformar pequeñas cooperativas que también aporten capital monetario, con el fin de que las propias cooperativas puedan producir, comercializar y operar la planta productora de yogurt, es decir, que se conviertan en un micronegocio a corto plazo y un programa productivo para la comunidad.

En el estudio de mercado llevado a cabo en la localidad, detectamos cuántas opciones de compra hay, cuántas tiendas por producto y observamos si esta transformadora y comercializadora de yogurt es realmente una opción de compra y si marca una diferencia. Cuando se detecta que hay tres opciones o más de tres proveedores, eso implica la existencia de un mercado en el que ya no hay aparcamiento de producto; entonces, cuando hay competencia es necesario poner el producto a un precio determinado con la finalidad de poder colocarlo en mercados, tiendas, cooperativas escolares, etc.; para su comercialización y consumo.

## PROCESO DE PRODUCCIÓN DE YOGURT

El yogurt es un alimento que contiene fermentos vivos, obtenido por la coagulación de leche pasteurizada de vaca, debido a la fermentación ácido-láctica con *Lactobacillus bulgaricus* y *Streptococcus thermophilus* y que debe cumplir los requisitos de la Norma Oficial Mexicana vigente. Esta norma (NOM-F-444) establece las siguientes definiciones para yogurt:

- Yogurt natural o leche búlgara: producto lácteo preparado a partir de leche entera, parcial o totalmente descremada, enriquecida en extractos secos por medio de la concentración de la leche o agregando leche en polvo, tratada en forma térmica y coagulada biológicamente por la fermentación obtenida de la siembra en simbiosis de los fermentos lácteos *Lactobacillus bulgaricus* y *Streptococcus thermophilus*.
- Yogurt o leche búlgara con fruta y aromatizado: producto definido en el párrafo anterior, que ha sido adicionado con frutas o preparados a partir de frutas y saborizantes permitidos por la Secretaría de Salud, que debe llevar un 75% mínimo de yogurt.
- Yogurt o leche búlgara aromatizado: producto definido líneas arriba, al que se le ha adicionado saborizantes permitidos por la Secretaría de Salud.

De acuerdo con las definiciones, existen tres tipos oficiales de yogurt (I-natural, II-con fruta y aromatizado y III-aromatizado), con los subtipos correspondientes a la clase de leche utilizada (a-entera, b-parcialmente descremada y c-descremada).

En todos los casos, la leche de vaca debe contar con un contenido de sólidos no grasos de 82 g/L. De acuerdo con su contenido de materia grasa, las leches de vaca se clasifican en:

- Entera, con un contenido mínimo de 30 g/L.
- Parcialmente descremada, con un máximo de 28 g/L.
- Semidescremada, con un mínimo de 16.5 g/L.
- Descremada, con un máximo de 5 g/L de grasa.

De acuerdo con el tipo de tratamiento térmico que haya recibido, la leche se puede clasificar en:

- Cruda, la que no ha recibido tratamiento térmico. Se deteriora rápidamente debido al gran contenido de nutrientes y microorganismos.
- Hervida, la que se ha calentado lentamente y hervido por lo menos 5 minutos. En la ebullición se destruyen bacterias pero también vitaminas.
- Pasteurizada, la que se ha calentado rápidamente a una temperatura entre 73 y 85°C y después enfriado rápidamente hasta 4°C. La pasteurización destruye las bacterias, pero deja intactas las vitaminas.
- Esterilizada, la que se ha sometido a altas temperaturas (115°C) durante 15 a 20 minutos, lo que destruye totalmente las enzimas, microorganismos y sus toxinas.
- Ultrapasteurizada, la que se calienta rápidamente hasta 115°C, se mantiene dos segundos a esta temperatura y luego se enfría al vacío, envasándose luego en recipientes estériles sellados.

Las especificaciones de las tablas siguientes son las mínimas para que un producto pueda llamarse yogurt en México. Son comparables a las europeas y más exigentes que las de Estados Unidos (donde se permite llamar yogurt a preparados sin lactobacterias vivas). Adicionalmente, el producto debe estar libre de materia extraña (pelo, heces de roedores, insectos, etcétera) y contaminantes químicos de los prohibidos por la autoridad competente.

Tabla 1.- Especificaciones para los tipos I y III.

Especificaciones	Subtipo a Leche entera		Subtipo b Parcialmente descremada		Subtipo c Descremada	
	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo
Grasa, %	2.5	---	1.0	---	---	0.5
Sólidos no grasos de leche, %	10.5	---	12.0	---	12.5	---
Acidez, % de ácido láctico	0.8	1.8	0.8	1.8	0.8	1.8
Proteína, %	3.2	---	3.4	---	3.6	---
Humedad, %	---	87	---	87	---	87
PH menor a	4.5		4.5		4.5	

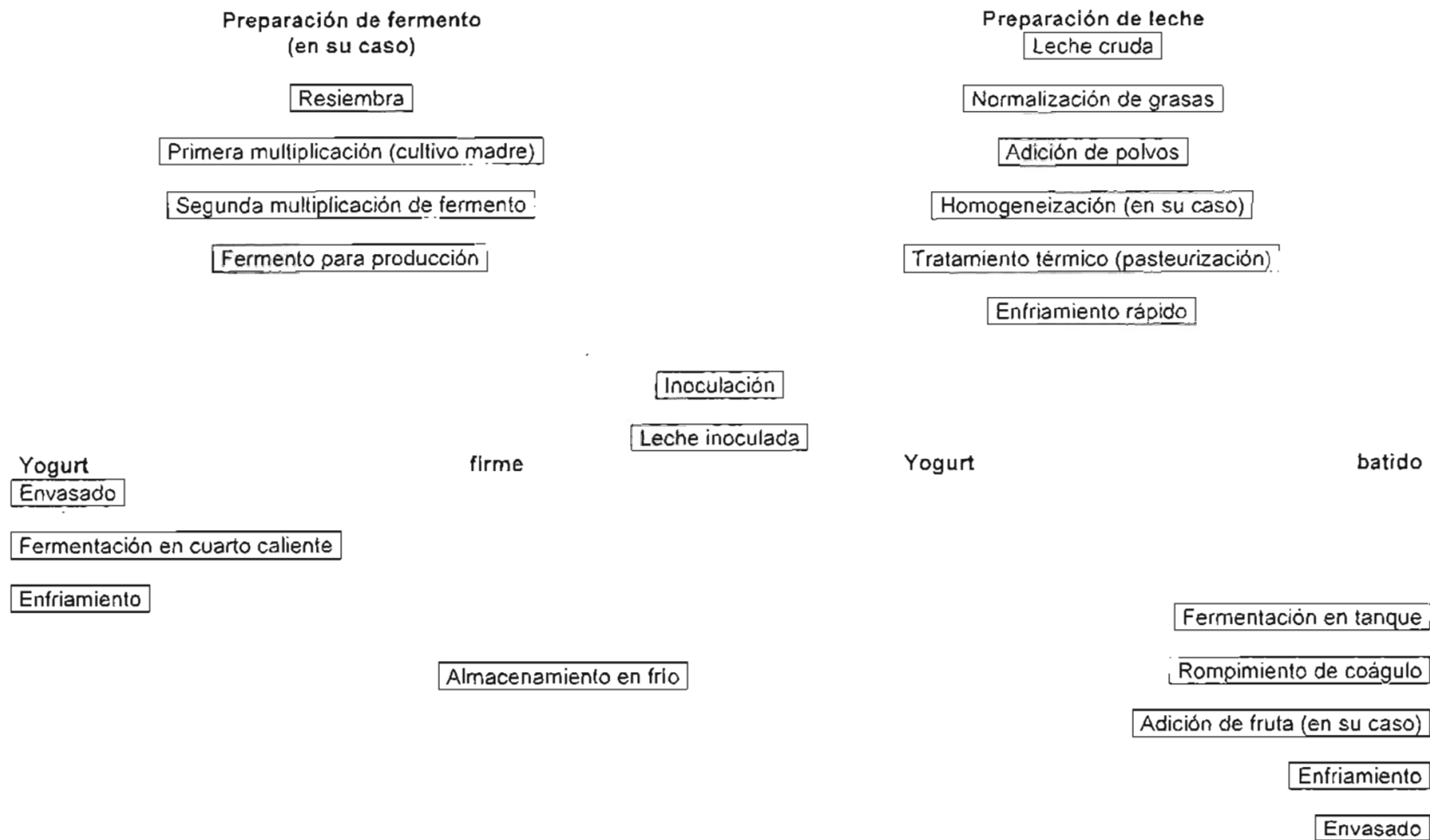
Tabla 2.- Especificaciones para el tipo II.

Especificaciones	Subtipo a Leche entera		Subtipo b Parcialmente descremada		Subtipo c Descremada	
	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo
Grasa, %	2.0	---	0.8	---	---	0.40
Sólidos no grasos de leche, %	8.4	---	9.6	---	10.0	---
Acidez, % de ácido láctico	0.8	1.8	0.8	1.8	0.8	1.8
Proteína, %	2.5	---	2.7	---	2.8	---
Humedad, %	---	78	---	78	---	78
PH menor a	4.5		4.5		4.5	

Tabla 3.- Especificaciones microbiológicas (todos los tipos y subtipos).

Microorganismo	Especificación
Bacterias lácticas vivas (mínimo)	2 000 000 colonias /g
Organismos coliformes (máximo)	10 colonias /g
Hongos (máximo)	10 colonias /g
Levaduras (máximo)	10 colonias /g

Existen dos tipos de yogurt, de acuerdo con el procedimiento de fabricación: firme y batido. El diagrama de bloques siguiente muestra los pasos principales de ambos procesos.



## Fermentación láctica

En términos sencillos, es el proceso efectuado conjuntamente por las bacterias *Lactobacillus bulgaricus* y *Streptococcus thermophilus*, mediante el cual se transforman aproximadamente del 35 al 50% de los azúcares de la leche (lactosa) en ácido láctico y galactosa (más aldehídos y cetonas que imparten los aromas y sabores característicos), lo que ocasiona la coagulación de las proteínas en una masa ácida consistente, que es lo que conocemos bajo el nombre de yogurt. Si se deja continuar la fermentación láctica hasta su final, el producto obtenido será demasiado ácido y de sabor muy fuerte para el gusto humano, por lo que la fermentación se debe detener al llegar a cierto grado de avance.

### Factores que afectan la calidad del yogurt

Los factores principales que se deben controlar durante la fabricación del yogurt, para asegurar la obtención de un producto de alta calidad, con sabor, aroma, viscosidad, apariencia adecuada, libre de suero y con alta vida de anaquel, son, entre otros:

- Elección de la leche.
- Leche de calidad constante entre lotes, sobre todo en materia grasa y sólidos. Por ser este factor tan importante, en muchos procesos industriales para yogurt se agrega una etapa de normalización de la leche, en la que se ajustan dichos valores a las condiciones más adecuadas al proceso que se realiza.
- Uso de aditivos para impartir la viscosidad y la textura correctas.
- Homogeneización de la fórmula mezclada, antes de inocular. Lo mismo que con la normalización de la leche, la homogeneización permite asegurar que la fórmula siempre entrará en la fermentación en las mismas condiciones y por lo tanto el producto final tendrá mejor consistencia, menor pérdida de suero y menor separación de la grasa.
- Tratamiento térmico correcto. Además de eliminar microorganismos indeseables de la mezcla que se va a fermentar, la pasteurización correcta permitirá coágulos firmes y baja liberación de suero en el yogurt.
- Preparación y formulación adecuada de fermentos. Debe ser muy estricta, para contar siempre con la proporción correcta de cocos/bacilos y adicionar a la leche siempre la misma cantidad. Cuando se trabaje con fermentos resembrados, deben reemplazarse de forma periódica, ya que los bacilos se reproducen con mayor facilidad que los cocos. La siembra debe ser aséptica, para evitar contaminaciones con levaduras, hongos, etc.
- Daño mecánico recibido por el coágulo (por efectos de bombeo, agitación, etc.) durante el proceso. De ahí que se requiera un buen diseño de las líneas de proceso, que reduzca a un mínimo el daño no deseado a los coágulos.

### Cuidados especiales que se deben observar para fabricar yogurt

- Buenas prácticas de manufactura, para asegurar que el producto se fabrica siempre igual y de la mejor manera.
- Estricto control de la calidad de la leche, al recibirla, para evitar problemas durante el proceso.
- Buena proporción de las cepas en el fermento a utilizar, ya que el lactobacilo se desarrolla con preferencia respecto al estreptococo, por lo que la tendencia es a la mayor acidez y no al sabor. Igualmente el fermento debe estar libre de otras bacterias no deseables (contaminantes) que podrían perjudicar el producto.



- Control de temperatura de fermentación, para mantener balanceado el desarrollo de ambas bacterias, evitar tiempos largos de fermentación o separación de suero.
- Detener la fermentación al llegar al grado de acidez deseado, para obtener un gusto aceptable por el consumidor.
- Enfriar rápidamente el producto al detener la fermentación, para asegurar que el producto no siga fermentándose y produciéndose mayor acidez.
- Conservar la cadena de frío, para asegurar que el consumidor reciba el producto tal como sale de la fábrica.

#### Fórmulas típicas de yogurt

Sólo se presentan las fórmulas para yogurt batido y yogurt para beber, debido a que el yogurt firme requiere mayor inversión inicial para su fabricación y no sería tan fácil para una microempresa el efectuar la instalación correspondiente.

#### Batido natural o con fruta

La siguiente formulación permite obtener un yogurt batido de buena calidad, el cual se puede envasar directamente como yogurt natural, o bien adicionarle 15% de preparado de frutas y envasarlo como yogurt con fruta.

**Tabla 4**

Ingredientes	%
Leche entera	85.5
Azúcar	8.0
Leche en polvo	6.0
Fermento	0.5
<b>Total</b>	<b>100.0</b>

Si se desea puede eliminarse el azúcar, sustituirse con miel o modificarse la proporción de endulzante al gusto.

#### Líquido para beber con fruta

**Tabla 5**

Ingredientes	%
Leche entera	89.0
Azúcar	10.5
Fermento	0.5
<b>Total</b>	<b>100.0</b>

A este yogurt deberemos adicionarle 6% de preparado de fruta (jarabe) o jugo de fruta.

## Especificaciones para ambas fórmulas

Los valores siguientes se refieren a las características que deberá tener el producto final para poder ser liberado para su venta.

Tabla 6.- Características físicas y químicas.

	Natural	Con frutas	Líquido
Especificación	Valor	Valor	Valor
Sólidos totales (%)	23.5	27.5	22
Materia grasa (%)	2.5	2.3	2.5
Proteína (%)	4.6	3.9	2.5
Acidez °Dornic	100	100	95
pH	4.2	4.2	4.0
Fruta (%)	0	15	6.0

Tabla 7.- Características microbiológicas.

Especificación	Valor
Bacterias lácticas vivas	Mínimo 2 000 000 colonias /g
Organismos coliformes	Máximo 5 colonias /g
Hongos y levaduras	Máximo 10 colonias /g

## Tecnología del yogurt

### Buenas prácticas de manufactura

Es el conjunto de conocimientos, costumbres y guías de sentido común que han probado ser efectivas en plantas similares, en otras empresas, o en el ramo de la industria de que se trate. Así, por ejemplo, una buena práctica de manufactura es tener limpia el área de trabajo, otra sería el lavar y desinfectar el equipo después de terminar la producción, el anotar cuánto se produjo, manejar todos los materiales en tarimas y así sucesivamente.

## Higiene del personal

Aunque resulta obvio mencionarlo, es impresionante el número de veces que se pasa por alto este concepto básico de las buenas prácticas de manufactura del yogurt. Es imprescindible inculcar hábitos de higiene al personal que trabaja en planta y obligarlos, en caso necesario, a seguir reglas elementales de limpieza: baño diario, lavado de manos antes de entrar a las áreas de producción y después de ir al baño, evitar asistir al trabajo enfermos, usar equipo de higiene personal (cofias, uniformes, batas, guantes, etc.). La mejor manera de motivar al personal a tener higiene es recordarles que el producto lo va a consumir su familia (así que para que no se enfermen...)

Además de la higiene personal y relacionada con ésta, es buena práctica de manufactura el evitar tener las uñas largas, usar maquillaje y joyería (anillos, aretes) en áreas de trabajo, así como evitar traer objetos en las bolsas superiores del uniforme, que pudieran caer dentro del producto. Todas estas actitudes y costumbres se refuerzan y recuerdan al personal por medio de letreros alusivos en las áreas de vestidores, baños y en las de trabajo.

## Cadena de frío

Dado que el producto es un alimento vivo, que contiene fermentos vivos, cualquier aumento de la temperatura originará que la fermentación se reinicie y el yogurt adquiera acidez excesiva y sabores demasiado fuertes. Adicional a esto, durante la fermentación se generan gases, lo que puede ocasionar que las tapas se abomben o se despeguen del envase. Por ello, es necesario mantener el producto bajo refrigeración, desde que se termina de elaborar hasta que llega al consumidor final, para garantizar que el yogurt que el cliente se come es el mismo que se fabricó. A esta secuencia de refrigeradores que contienen el producto se le denomina cadena de frío.

## Estándares de producción

El cliente es una persona exigente y no se deja engañar. Por ello, si nuestro producto sale un día bien y al día siguiente regular, lo más lógico es que eventualmente nuestro cliente prefiera comprar el producto de otra empresa. Para evitar esto y prever que, si nuestro operario estrella se enferma, las cosas salgan mal, es que se recomienda contar con estándares de producción. Éstos son documentos que detallan el procedimiento a seguir para cada uno de los pasos del proceso, incluyendo dónde hay que medir o evaluar algo y cómo hacerlo.

## Necesidad de aseguramiento de calidad

Muchas de las ideas mencionadas en los párrafos anteriores se resumen y aplican en los llamados "sistemas de aseguramiento de calidad", de los cuáles los más conocidos son los ISO 9000 y su equivalente mexicano, la NMX-CC-1 a 16. En esencia, son sistemas técnico-administrativos que permiten asegurar que, pase lo que pase y trabaje quien trabaje, el producto siempre salga con las mismas características. Aunque actualmente son la moda, en la industria alimentaria se aplican desde hace tiempo, bajo nombres diversos. La razón de ello es simple. Si el producto a veces sale bien y a veces sale mal, la clientela rápidamente decide cambiar de proveedor a otro más confiable y sobre todo cuando se trata de la alimentación, en la que todos somos exigentes.

## Limpieza de equipos y áreas

Este punto también resulta obvio de mencionar, pero es común que el personal adquiera vicios de trabajo con el tiempo y evite aquellos trabajos que considera molestos o poco atractivos. Sin embargo, de ellos depende muchas veces la sanidad de un producto. Por ello, se debe implementar un sistema de verificación de limpieza del equipo y llevarlo a cabo de manera sistemática, para asegurar que el equipo se mantenga en condiciones higiénicas y el producto se contamine.

Los residuos que forman la suciedad en una planta de yogurt son de cuatro tipos:

- Contaminación externa, usualmente tierra con bacterias ajenas, transportada por el calzado del personal o por el aire hacia las áreas de trabajo.
- Precipitación de sales y otras sustancias inicialmente disueltas, por ejemplo; sales de calcio y fósforo que se separan de la leche
- Derrames de leche o producto en proceso.
- Contaminaciones biológicas, provenientes del crecimiento de bacterias en los derrames o en partes del equipo mal lavadas o mal sanitizadas.

La contaminación externa es función, en gran medida, del diseño de las áreas de trabajo. En la entrada a cualquier área de trabajo deben colocarse cuvetos o sardineles, con solución esterilizante y aditamentos para retener la suciedad del calzado, hacer obligatorio su uso por el personal y mantenerlos funcionales todo el tiempo.

Las sales de calcio y fósforo son componentes normales de la leche, en la que se encuentran suspendidas en forma coloidal o asociadas a partículas de caseína. Cuando la leche se conserva en su estado normal, la suspensión se mantiene; pero cuando se efectúa un tratamiento térmico a la leche, el equilibrio se desplaza hacia la precipitación y las sales de calcio y fósforo se aglutinan formando lo que se conoce como "piedra de la leche".

Los residuos provenientes de derrames de leche o producto en proceso contienen uno o más de los siguientes componentes: leche o películas secas de leche, grasa, sales insolubles, compuestos de reacción o precipitados insolubles. Los residuos de la leche sometida a tratamiento térmico son más difíciles de eliminar que los de la leche fría, porque contienen mayor concentración de minerales.

El procedimiento de limpieza involucra el uso de agua y soluciones de limpieza a temperaturas elevadas, ya que el aumento de temperatura favorece el desprendimiento de los residuos de la superficie en la que se alojan (baja la tensión superficial y reblandece la materia grasa o viscosa, aumenta la velocidad de saponificación de las grasas y de la hidrólisis de las proteínas). El límite superior de la temperatura a utilizar es función de la resistencia de los materiales usados en la instalación (plásticos, hules, vidrio, etc.), la estabilidad del detergente usado a temperaturas altas y el costo de calentar el agua. También la concentración del detergente en agua es importante, porque usar poco detergente reduce la eficacia del lavado y usar demasiado aumenta el costo y llega a dañar los equipos.

## Saponificación

Un ciclo típico de lavado para equipos de proceso involucra los siguientes pasos:

Tabla 8

Paso	Solución	Concentración, %	Temperatura, °C
Enjuague	Agua	---	45 a 55
Lavado alcalino	Detergente base sosa	0.8 a 1.5	80 a 85
Enjuague	Agua	---	Ambiente
Lavado ácido	Detergente base ácido	0.8 a 1.0	60 a 65
Enjuague	Agua	---	Ambiente
Desinfección	Agente químico	Recomendada	Ambiente

Este ciclo es típico para limpieza automática de equipo. Para limpieza manual, los tiempos se aumentan y las temperaturas se reducen, en función de la recomendación del proveedor de detergentes.

La acción mecánica del lavado es indispensable para renovar la solución que está en contacto con el residuo, desincrustar los residuos que el detergente no ha disuelto y dispersar los residuos en el seno de la solución de limpieza. Esta acción mecánica puede lograrse de varios modos, siendo los más comunes el rociado a presión sobre la superficie, la circulación de solución a alta turbulencia (en tuberías) y el tallado o cepillado manual.

Debe ponerse especial atención a aquellos lugares en que pueda acumularse residuo, tales como entrada o salidas del equipo, rincones, válvulas, etcétera.

Adicionalmente al lavado, es indispensable contratar con empresas externas los servicios de eliminación y control de fauna nociva (roedores, insectos, etc.) en especial en el área de producción. Es particularmente dañino al buen nombre de la empresa de alimentos el encontrar moscas o cucarachas dentro del producto.

## PROCESO GENERAL

Partiendo de que el yogurt es un alimento a base de leche fermentada por la acción de microorganismos como los lactobacilos (son los que nos dan la acidez) y los cocos (son los que nos proporcionan la consistencia) sobre la lactosa. Es necesario que la leche destinada para este fin este libre de inhibidores para que el proceso de fermentación se desarrolle en forma normal dando un producto blanco y cremoso. En el caso de presentar inhibidores, el producto resultante adquirirá diferentes aspectos: arenoso, muy aguado, muy ácido y como consecuencia la pérdida del producto final al no poderse consumir.

Las operaciones básicas en la elaboración de yogurt son las siguientes:

### Recepción de materias primas

En este punto se realizan exámenes de laboratorio para cada materia utilizada dentro de la formulación, destacando todos los análisis para el componente principal que es la leche, donde se revisa contenido de sólidos (importante para el cuerpo final del yogurt), grasa butírica, proteína, acidez, pH, punto crioscópico, etc.; todo con la finalidad de tener los elementos de alta calidad para que las bacterias encargadas de la fermentación tengan los nutrientes al alcance y generar un agradable bouquet de yogurt.

### Filtración y clarificación de la leche

Este paso tiene la finalidad de eliminar las impurezas macroscópicas y dejar a la pasteurización la labor de decrecer la contaminación microbiológica.

### Preparación previa de la leche

Cuando se cuenta con leche de calidad muy variable, por ejemplo cuando se procesa leche de varios centros productores, es recomendable efectuar una preparación previa al proceso, de manera que siempre entre al proceso leche del mismo contenido de grasas y sólidos. Esta preparación consiste en dos pasos; estandarización y homogeneización.

- **Estandarización.** Consiste en ajustar el contenido de materia grasa, sólidos no grasos y sólidos totales, hasta llevarlos a los valores de la especificación. La materia grasa se ajusta por medio de la adición o eliminación de crema de leche, mientras que los sólidos no grasos y totales se ajustan por medio de la adición de leche en polvo hasta en un 3%, o hasta que los sólidos secos estén en un 10 a 12%. Esta adición se efectúa bajo agitación mecánica. La estandarización de los contenidos de grasa y sólidos no grasos, para elaborar yogurt batido, de beber y set. Se incrementan los sólidos de leche de 8.5 O 9.0% que contiene normalmente, a valores de 12.00 a 20.00%. La grasa se estandariza desde un producto de leche entera (3.30%) hasta yogurt light (0.50%).
- **Homogeneización.** Es la reducción mecánica del tamaño de los glóbulos de grasa de la leche, que se logra por medio de agitación mecánica, ya sea bajo presión (recomendado) o con calentamiento entre 30 y 35 °C. Este trabajo de reducción del tamaño de glóbulo resulta en una mejor viscosidad y una menor separación de suero en el yogurt terminado. Para el consumidor, el uso de leche homogeneizada aporta una mejor digestibilidad.
- **Adición de polvos.** Se incorporan de manera lenta, previamente pesados (según la fórmula y la cantidad a fabricar en el lote), el azúcar y la leche en polvo a la leche cruda (o en su caso preparada) y después se agita, para asegurar una mezcla homogénea. Es recomendable dejar bajo agitación lenta esta mezcla, entre un mínimo de 20 minutos y un máximo de 2.5 horas. Los colorantes también se agregan en este momento, en caso de ser necesarios por la fórmula. Los saborizantes, si son requeridos por la fórmula, se adicionan después de la fermentación, para evitar su degradación por el calor. Los fermentos se adicionan posteriormente al momento de inocular.

## **Pasteurización**

La finalidad es eliminar y/o disminuir los microorganismos patógenos a niveles que no signifiquen un problema para la salud humana. En este punto, también se busca que las proteínas séricas (lactoalbúminas y lactoglobulinas) precipiten y formen parte integral del cuerpo del yogurt.

La leche se somete a tratamiento térmico antes de proceder a la inoculación o siembra de los fermentos en la mezcla. Esto se hace con el propósito múltiple de eliminar las bacterias presentes en la mezcla (que puedan competir con las lácticas o desvirtuar el proceso del yogurt), de mejorar las condiciones de la leche, de manera que sirva como un excelente medio de cultivo para las bacterias lácticas, asegurar que el coágulo que se obtenga de la fermentación sea firme y evitar la separación de suero de la masa coagulada.

### **Características del proceso**

La pasteurización o tratamiento térmico se logra por medio del calentamiento de la mezcla formulada de leche hasta 85 a 95°C y su mantenimiento a esta temperatura por un tiempo de 8 a 5 minutos, dependiendo de si el proceso se hace bajo presión a las condiciones atmosféricas. Una vez pasteurizada la mezcla, se enfría a las condiciones que se requieren para la fermentación.

### **Pruebas en proceso**

Se debe llevar un control de la temperatura durante el proceso y efectuar un control microbiológico (coliformes, cuenta estándar) al final de la pasteurización (para asegurar que el tratamiento fue efectivo), antes de incorporar los fermentos. Este control microbiológico se efectúa por cada lote de fermentación.

## **Inoculación**

### **Cepas para fermentación y su preparación.**

Cuando los cultivos se obtienen de forma tal que se deben preparar antes de su uso, es usual efectuar dos resiembras; esto es, se cultiva la cepa original en leche y el producto de ésta se vuelve a cultivar, antes de usar el fermento en el lote de producción. La primera resiembra proporciona el cultivo madre, que se prepara de forma diaria para aumentar la cantidad de fermento y formar el cultivo intermedio o segunda resiembra, cuyo producto es el que se usará para inocularlo directamente sobre el lote.

Cuando el fermento se compra para inoculación directa, se vierte directamente del envase al lote de mezcla de leche.

## Procedimiento para inocular la leche

La inoculación debe efectuarse de la forma más aséptica posible, para evitar contaminaciones con otras bacterias que impidan el proceso o compitan con los fermentos del yogurt. Es recomendable el uso de ropa higiénica (uniforme, cofia, cubreboca, etc.) y desinfectar las manos del operario que efectúe la inoculación con un desinfectante químico suave o alcohol, así como también la superficie exterior del recipiente fermentador y es necesario colocar un mechero manual para flamear el aire alrededor de la boca de carga del recipiente, inmediatamente antes de proceder a la inoculación o carga del fermento.

En caso de usar fermento para inoculación directa, lavar y desinfectar el exterior del envase de fermento (generalmente se compra en envase tipo tetrabrick) antes de abrirlo y el envase se abrirá solo a pie de máquina.

La inoculación se debe iniciar cuando en el recipiente de fermentación se encuentra aproximadamente la tercera parte del lote a inocular. Para favorecer la incorporación homogénea del fermento en la mezcla, es conveniente agitar a baja velocidad durante toda la inoculación y continuarla hasta no más de cinco minutos después de terminada ésta, que en total tardará no más de quince minutos. En ese momento se debe suspender la agitación para evitar daños al coágulo. Se considera como inicio del tiempo de fermentación el momento en que se inicia la inoculación.

## Fermentación

### Condiciones para la fermentación

La mezcla a inocular debe estar en el medio del intervalo óptimo de temperatura de fermentación para las bacterias elegidas (42 a 44 °C en el caso de *S. Thermophilus* y *L. bulgaricus*) y hay que mantener esa temperatura durante todo el tiempo de fermentación, el cual usualmente está en función del tipo de fermento y la concentración en la que se inocula y alrededor de tres horas como mínimo.

### Cuidados durante la fermentación

Durante la fermentación es muy importante bloquear el arranque de la agitación, para evitar la ruptura del coágulo antes de tiempo, lo que ocasionaría la pérdida total del lote. También es muy importante mantener la temperatura dentro del rango óptimo de 42 a 44 °C. Se debe procurar no abrir innecesariamente la tapa del fermentador para evitar contaminaciones y pérdidas de temperatura.

### Pruebas en proceso

Durante la fermentación se debe vigilar el termómetro del equipo, para asegurar la temperatura correcta y controlar la acidez hacia el final del tiempo de fermentación marcado en el estándar (digamos a partir de las 2.5 horas). Esto se puede efectuar por pH o °Dornic. Si el equipo tiene toma de muestreo, se debe utilizarla para este efecto, y si no, siguiendo las mismas precauciones que para la inoculación: tomar la muestra directamente del seno del tanque usando un muestreador, previamente desinfectado. Del resultado de este control de acidez, deriva la decisión de seguir la fermentación o detenerla cuando se alcanza la especificación de acidez del producto.



## Enfriamiento

Cuando la fermentación alcanza la acidez correcta, debe efectuarse un enfriamiento rápido desde 42 a 44°C hasta 15 a 18°C, con lo que se detiene la reacción, se evita el aumento de la acidez y se mantienen vivas las bacterias dentro del producto. En estas condiciones se puede mantener el producto, por no más de 6 horas, antes de envasarse.

Al llegar a la temperatura de 15 a 18°C, se efectúa un control microbiológico (coliformes, hongos y levaduras) para estar seguros de no haber tenido contaminación durante la fermentación.

En su caso, si el yogurt contendrá fruta, se trasvasa por medio de bomba al recipiente donde se le agrega aquella. La adición de la fruta se efectúa con agitación lenta y siguiendo buenas prácticas de asepsia.

En grandes producciones de yogurt, el frutado se realiza durante el enfriamiento, al llegar la base blanca a una temperatura de 25 a 20°C. En este punto se adiciona la base de frutas agitando lentamente el yogurt. Esto permite que después del envasado, el yogurt recupere parte de su cuerpo y viscosidad, mostrando este fenómeno entre las 24 y 48 horas siguientes al envasado.

En algunos procesos se acostumbra adicionar la fruta después de que el yogurt ha sido refrigerado por espacio de 12 horas aproximadamente.

Este tipo de frutado contribuye a disminuir el cuerpo y viscosidad del producto con la desventaja de que ya no se recupera; además puede favorecer sinéresis al maltratarse físicamente la estructura tridimensional del gel.

Este proceso descrito representa un desarrollo normal en cuanto a producción de yogurt se refiere, aplicando algunas variantes para un yogurt batido y uno de beber (donde influye el tipo de cepa que se utilice).

Sin embargo, en cada planta donde se elabora este producto, tiene diferentes instalaciones, equipos de proceso y fermentación, diversas capacidades de enfriamiento, así como otras variables que requieren ser contempladas al momento de iniciar el proceso del yogurt en la planta, por lo que el productor deberá tomarlas en cuenta para obtener el producto ideal para su consumo.

Siempre y cuando se cumplan las recomendaciones de proceso, limpieza, higiene y especificaciones de producto terminado, se puede iniciar la fabricación asignando 15 días de caducidad a los productos.

Para los siguientes lotes, se puede incrementar el estimado de vida en función de los resultados de pruebas de comportamiento del producto a través de la cadena de frío. Para ello, se recomienda mantener muestras en almacén y evaluarlas diario (pruebas fisicoquímicas, microbiológicas y sensoriales), y detectar el tiempo real de vida de anaquel. A la fecha así obtenida se le reduce un factor de seguridad, decidido por cada empresa en función de la confiabilidad de su cadena de frío, con lo que se llega a la fecha de caducidad que se informará al cliente en el envase o etiqueta.

Un buen yogurt tiene una vida de anaquel de unos 20 a 25 días.

## Envasado

El material de empaque (envases, tapas) usualmente se recibe en buenas condiciones de limpieza, si se cuenta con certificado de calidad del proveedor. En caso contrario, deberá revisarse (visual y frotis) la limpieza para cada lote. De una u otra manera, la limpieza debe ser validada por medio de muestreos periódicos que la confirmen o nieguen.

Si no se encuentra limpio, deberá procederse a lavar y desinfectar el envase y su tapa, por ejemplo en cubetas, considerando que, especialmente en el caso de envases de plástico, no se deforme o encoja el mismo durante el lavado. Cuando se laven envases y tapas, deberá tenerse especial cuidado en el enjuague, que se hará con agua lo más estéril posible y en el secado, con aire filtrado y libre de aceite.

## Llenado de envases y sellado de tapas

El llenado debe efectuarse bajo condiciones asépticas, que impidan la inclusión de bacterias o partículas extrañas al producto. Esto implica que el o los operarios encargados de esta función deberán utilizar ropa higiénica y accesorios tales como cofia, guantes y cubrebocas. El área alrededor del equipo de llenado se sanitiza por medio de nebulizaciones con desinfectante químico, especialmente si se carece de aire filtrado en el equipo de llenado.

El producto deberá colocarse en sus envases a temperaturas de entre 15 y 18°C como máximo y sellarse las tapas a la brevedad posible, después de trasvasada la cantidad adecuada al envase. El tiempo límite recomendado para completar el proceso de empaque es de seis horas máximo después de terminada la fermentación, e inmediatamente se debe almacenar el producto bajo frío de 5 a 10°C.

El llenado debe efectuarse en cantidades precisa, correspondientes a la capacidad del envase. El llenado con cantidades menores a las declaradas en la etiqueta es motivo de multas. Para evitarse errores humanos, el llenado puede hacerse por medio de básculas o pistones calibrados, ya sea manuales o automatizados. Es recomendable invertir en automatizar el proceso, o por lo menos llenar varios envases al mismo tiempo, para reducir el tiempo de exposición del producto al aire ambiente. Obviamente, en este caso habrá que ajustar el proceso de sellado de envases, para hacerlo también múltiple y no generar una acumulación de material por sellar, lo que sería contrario al objetivo.

En las industrias del ramo es usual efectuar el llenado de envases en una atmósfera de aire filtrado en este punto, ya sea por medio de una campana de flujo laminar, o bien por medio de una campana con presión positiva de aire filtrado. Esto es particularmente importante, sobre todo en lugares con elevada contaminación atmosférica o expuestos a partículas arrastradas por el viento, como sería el caso cerca de campos de cultivo o granjas, en las que las partículas de abono animal y tierra podrían ocasionar contaminación del producto, inclusive dentro de las naves de producción. Podrá ser necesario alimentar aire filtrado para reducir la posibilidad de acceso de contaminantes a la zona de llenado.

## Etiquetado

Existen varias normas que regulan la información que deberá proporcionarse al consumidor en las etiquetas o, en su defecto, en el envase del producto: la declaración de cantidad contenida, las tolerancias en esta cantidad, etcétera.

La información requerida por norma es de varios tipos: información comercial, información nutricional, fecha de caducidad, contenido neto, ingredientes, número de lote y leyendas precautorias.

De estas leyendas que debe contener la etiqueta o el envase, las únicas dos que se acostumbra agregar durante el proceso de envasado son el número de lote y la fecha de caducidad.

Dependiendo de las características de la microempresa y su capacidad económica, esta información se puede imprimir directamente en el momento de envasar, por medio de impresoras adosadas en la máquina llenadora, o bien a mano una vez terminada la fase de llenado y sellado de los envases. En cualquier caso, la información debe quedar indeleble (no borrarse ni desprenderse) y ser legible a simple vista.

Una vez terminado el envasado individual, es usual que los envases se agrupen en cajas y/o cartones adecuados a su manejo en los almacenes y transportes, lo que protege a las unidades de venta de daños físicos. Adicional al etiquetado individual, se requiere identificar cada una de las tarimas para evitar confusiones en almacenes. También adicional y opcional es el contar con código de barras, que es un requisito que imponen las cadenas de supermercados para agilizar el proceso de cobro. Se tramita ante una empresa encargada de asignar los códigos para evitar su repetición y se paga anualmente.

## **Trazabilidad**

Es recomendable el registrar y conservar los paquetes de información correspondientes a cada lote fabricado, durante un tiempo prudencial, incluyendo procedencia de materias primas, resultados de pruebas de recepción, formulación seguida, tipo de fermento, pruebas en proceso y resultados de pruebas de liberación. Esto permitirá responder con mayor precisión a cualquier queja o reclamación sobre nuestros productos, además de permitir demostrar, cuando el producto salió bien de planta, si el defecto proviene de otra parte. Y no menos importante, permitirá validar si el plan de calidad seguido es efectivo o puede mejorarse.

## **Almacenamiento de producto terminado**

### **Características generales de almacenamiento**

El almacenamiento del yogurt debe ser refrigerado (máximo 7°C) y las condiciones generales deben ser de limpieza y orden. La entrada o salida del almacén debe ser documentada, esto es, nada sale o entra de cualquiera de sus secciones si no está respaldado por medio de un papel que autorice dicho movimiento, firmado por la persona responsable de las pruebas de aceptación y/o de la distribución a clientes.

### **Almacén de producto disponible para venta**

Debe estar organizado de acuerdo a un esquema FIFO (lo primero que entra es lo primero que debe salir). Debe permitir la fácil localización de producto de un lote determinado, e impedir la mezcla de lotes que sea causa de confusión sobre todo en fechas de caducidad.

### **Almacén de cuarentena**

Dentro del área de almacenamiento debe existir una sección, preferentemente separada por algún medio físico, para almacenar temporalmente el producto que está en espera de ser aprobado para su venta, de manera que no se confunda con el aprobado. Esta sección y una vez alcanzada la temperatura de almacenamiento (máximo 7°C), se toman las muestras para las pruebas de liberación (cumplimiento de las especificaciones de producto terminado).

### Almacén de producto fuera de especificaciones

Cuando por alguna razón el producto se sale de especificaciones y no puede ser aprobado y liberado para su venta, debe almacenarse temporalmente en una sección diferente y de preferencia separada físicamente de las otras, mientras se decide qué hacer con él.

La planta se conforma de un tanque de balance, un pasteurizador de placas, un evaporador y un homogenizador. La utilización de este equipo consiste en los siguientes pasos:

- a).- Arranque: indica llenando todas las líneas con agua, para calentar la planta a la temperatura de 90°C.
- b).- Esterilización: cuando se alcanza esta temperatura, se empieza a contar un tiempo de 30 minutos.
- c).- Enfriamiento: al término de este tiempo se enfría, para tener las condiciones de proceso que son la temperatura de pasteurización de 89°C y la temperatura de enfriamiento de 39°C.
- d).- Relleno: inicia llenando con leche el circuito, primero llega al tanque de balanceo para pasar a la sección de precalentamiento donde se eleva su temperatura a 85°C llegando con ésta al evaporador donde por medio de una presión de vacío se elimina el 30% de agua.
- e).- El agua se recupera y la leche ya concentrada pasa al homogenizador donde se aplica una presión de 180 kg/cm<sup>2</sup> para unificar los glóbulos grasos para evitar que se separen durante el reposo.
- f).- En el siguiente paso llega a la sección de pasteurización donde se eleva la temperatura a 89°C sosteniéndose durante 38 segundos.
- g).- Pasa a la sección de enfriamiento para ser enfriada a 38°C y enviada al tanque de fermentación donde se inocula con el 3% de su volumen total para dejarse en reposo durante 6 horas, verificando pH y acidez, cuando llega a un pH= a 4.5 y acidez de 8.2°D se procede a enfriar a una temperatura de 8°C por medio de un intercambiador de placas, el producto se envía a un tanque, donde queda listo para envasarse.
- h).- Por último, el envasado, el yogurt frío se envía a la máquina envasadora donde se mezcla con un 27% de la mermelada de fruta del sabor que se desea producir, verificando su contenido cada determinado tiempo.

El producto final se envía al cuarto frío para mantenerse en refrigeración a una temperatura de 8°C.

## **Distribución del producto**

### **Transporte del producto**

Toda la operación debe efectuarse bajo refrigeración (máximo 7°C) para mantener la cadena de frío, por lo que los transportes deben ser refrigerados y aislados. El manejo del producto debe ser cuidadoso. El producto debe transportarse en su empaque específico, diseñado especialmente para soportar el manejo durante el transporte y no sacarse de sus cajas o contenedores y sólo en caso necesario más que para entregarse al distribuidor o cliente.

### **Almacenamiento externo a la empresa**

En ocasiones, nuestro producto será almacenado previamente a su distribución; por ejemplo, al surtir pedidos de cadenas de supermercados, que cuentan con almacenes de acopio regionales, desde los cuales surten a sus tiendas. Este almacenamiento, lo mismo que el almacenamiento en tienda, deberá ser similar al de producto terminado en planta y da buena imagen el informar por escrito al cliente, aunque él ya sepa, cómo proteger nuestro producto, porque es muestra de profesionalismo e interés por la salud de nuestros clientes.

El producto normalmente se exhibirá para su venta dentro de refrigeradores, abiertos (supermercados) o cerrados (tiendas pequeñas), suficientes para mantener en buena condición al producto hasta su fecha de caducidad.

### **Recolección de producto de fecha vencida**

En los supermercados es política común revisar los productos que cuentan con fecha de caducidad, para retirar de anaqueles los que están vencidos. Esto no siempre aplica en tiendas pequeñas, por lo que en ocasiones será necesario explicar al tendero el porqué debe retirar de la venta los envases con fecha de caducidad vencida. De una u otra manera, el fabricante de yogurt debe recolectar su producto de fecha vencida y disponer de él como lo hace con el producto fuera de especificaciones.

El aspecto de la reposición económica del producto caduco es sujeto de negociación con el comerciante, aunque lo usual es que se reponga sin costo para éste.

### **Problemas comunes del yogurt batido**

Existen principalmente 4 problemas durante la elaboración del yogurt batido que son: grumos, sinéresis, baja viscosidad y retrasos en la fermentación.

Los grumos son partículas no disueltas cuya presencia proviene ya sea de materias primas insuficientemente dispersadas o de condiciones de proceso no adecuadas. Pueden ser ocasionados por múltiples causas, entre las que se encuentran: uso de leche proveniente de vacas enfermas o con problemas de secreción, elevada acidez inicial de la leche (> 16°D), alto contenido de sólidos totales, contenido de azúcar mayor al 10% o disolución incompleta de la leche en polvo y/o estabilizantes.

Dentro de las condiciones de proceso encontramos que la presencia de grumos se puede deber a temperaturas de incubación mayores a 44°C, agitación y/o vibración durante la fermentación, inóculo insuficiente, sobreacidificación debida a un exceso en la cantidad de cultivo o sobreacidificación del inóculo y detención de la fermentación a pH superiores a 4.8.

La sinéresis se define como la presencia de suero en la superficie del yogurt. Las causas principales en lo que a tipo de materia prima se refiere son: tipo de estabilizante, leche infectada por formadores de esporas aerobias o leche con más de 48 horas de ordeña, elevado contenido de minerales en la leche, bajo contenido de sólidos no grasos de leche o de grasa y uso de fruta muy ácida.

En lo que a condiciones de proceso se refiere, la sinéresis se puede deber a un tratamiento térmico de la leche a temperaturas menores a 85°C-90°C y tiempos menores a 30 minutos, temperatura a homogenización mayor a 68°C o menor de 55°C, temperatura a homogenización mayor a 68°C o menor de 55°C, temperatura de incubación mayor a 44°C, acidificación insuficiente o pH mayor a 4.8, sobreacidificación debida a un enfriamiento lento o insuficiente, vibración o agitación fuerte después de la fermentación (durante el batido) o durante la adición de fruta.

La viscosidad adecuada es uno de los factores más importantes por el que los consumidores evalúan la calidad de un yogurt. Un buen yogurt batido debe ser cremoso, espeso y muy terso. La viscosidad baja se puede deber a leche con presencia de inhibidores, leche con un contenido insuficiente de sólidos totales, uso de cultivos que no proporcionan viscosidad y aplicación de estabilizantes inadecuados.

En lo que a condiciones de proceso se refiere, una de las principales causas de baja viscosidad es el enfriamiento del yogurt en un tiempo mayor a media hora a una temperatura menor a 20°C-25°C. Si se mezcla con fruta a una temperatura menor, por ejemplo, entre 5°C y 10°C, el yogurt perderá casi totalmente la viscosidad alcanzada antes del enfriamiento, lo cual no sucede si se adiciona la fruta a una temperatura entre 20°C y 25°C.

La baja viscosidad puede ser también ocasionada por un tratamiento térmico prolongado o corto de la leche, por una presión de homogeneización insuficiente, temperatura de incubación menor a 38°C, inóculo insuficiente, agitación prolongada al momento de adicionar frutas y pH elevado durante la agitación (>4.8). Si se logra una viscosidad adecuada es necesario mantenerla a través de una cadena de frío que garantice la distribución y venta del producto a temperaturas entre 4°C y 6°C.

Los retrasos en la fermentación son ocasionados básicamente por las condiciones de fermentación y la presencia de sustancias o agentes en la leche, que pueden retrasar o inhibir el crecimiento del cultivo. Con respecto a las condiciones de fermentación, se considera que la temperatura óptima de fermentación fluctúa entre los 40°C y 42°C, con ella se logra un desarrollo óptimo de acidez en un tiempo promedio de 6 horas. La cantidad de inóculo puede también afectar la velocidad de acidificación, por ello es muy importante utilizar la dosificación recomendada.

Las sustancias o agentes que retardan la fermentación incluyen principalmente sustancias químicas y microorganismos. Dentro de las sustancias químicas tenemos los antibióticos cuya presencia puede inhibir el crecimiento o reducir la actividad del cultivo. Los residuos de detergentes, sanitizantes e insecticidas, así como la presencia de peróxido de hidrógeno en la leche, son otros de los factores que causan retrasos en la fermentación.

Los bacteriófagos (o fagos) son virus que pueden atacar y destruir los microorganismos del cultivo, inhibiendo la producción de ácido láctico y la coagulación de la leche.

Finalmente un quinto tipo de problema se refiere a la presencia de microorganismos indeseables que ocasionan problemas en la vida de anaquel del yogurt.

Las tablas siguientes muestran otras de las fallas o defectos que se presentan durante la fabricación de yogurt, junto con las causas que las ocasionan.

En contadas ocasiones se puede reprocesar el producto, pero casi siempre no es posible y se debe desechar el lote. El reproceso de lotes de yogurt es una disciplina muy difícil, e involucra tanto sólidos y profundos conocimientos del proceso de fermentación, de microbiología y del proceso de fabricación de yogurt, así como una intuición especial para obtener un producto vivo de las características deseadas. En muchas ocasiones el reproceso daña o elimina el contenido de bacterias vivas y lo más que se puede alcanzar es obtener un postre acidulado que no se puede denominar yogurt.

**Tabla 9. Fallas de sabor**

Falla	Causa
Sabor amargo	Almacenamiento demasiado largo; actividad proteolítica demasiado fuerte del fermento, ya sea por demasiado fermento o desbalanceo de cepas; contaminación por bacterias proteolíticas.
Sabor a levadura o alcohol	Contaminación por levaduras.
Sabor a hongos	Contaminación por hongos; frutas de mala calidad.
Sabor insípido	Desequilibrio en los fermentos usados; incubación muy corta; temperatura de fermentación baja; materia seca muy baja en la fórmula; falta de preparado de fruta.
Falta de acidez	Porcentaje de fermento muy bajo; desbalanceo de fermentos; temperatura de fermentación baja; contaminación por fagos.
Demasiada acidez	Porcentaje alto de fermento; temperatura de fermentación alta; enfriamiento muy lento al parar la fermentación.
Rancidez	Contaminación por gérmenes lipolíticos, tratamiento térmico insuficiente; calidad pobre de la leche en polvo.
Sabor harinoso o	Demasiados sólidos agregados.
Sabor granuloso	Demasiado alto en materia grasa.

Tabla 10. Fallas de apariencia

Falla	Causa
Sinéresis (separación de suero)	Desequilibrio entre materia seca y contenido de proteínas (bajo en materia seca); bajo en materia grasa; temperatura de incubación inadecuada; enfriamiento.
Producción de gas (tapa del envase inflada)	contaminación por levaduras.
Capa cremosa en superficie	Mala homogeneización.
Zonas de color diferente en superficie (a veces aterciopeladas o sin brillo)	Contaminación por hongos.
Yogurt demasiado poco viscoso	Agitación demasiado fuerte en el enfriamiento; bombeo demasiado fuerte en proceso; materia seca muy baja; fermento inadecuado para la calidad del producto deseada; destrucción del coágulo durante la acidificación.
Textura filamentososa ("hacer hebra")	Fermento inadecuado; fermento viejo; baja temperatura de incubación
Textura granulosa	Calentamiento demasiado fuerte en la fermentación; mala calidad de la leche (neutralizada, forma gránulos al pasteurizar); demasiada materia grasa; fermentos inadecuados.

En otras ocasiones, en que el producto salga con fecha de caducidad pobre y solamente cuando no tenga problemas de contaminación, es posible organizar una promoción de venta a bajo precio, o bien donar el producto a instituciones de beneficencia o escuelas, donde serán consumidos de inmediato sin daño posible a la salud, con la ventaja de mejorar las relaciones de la cooperativa con la comunidad

## Equipo y mantenimiento

### Equipo

#### Generales

En todos los casos, cuando se carece de experiencia en proyectos, es preferible contratar la compra del equipo incluyendo la instalación, por resultar más fácil de administrar el proyecto. No se debe olvidar el incluir, por escrito, en la orden de compra, pedido o contrato, las garantías del equipo, la entrega de manuales del equipo en español, las penalizaciones al proveedor por retrasos en la entrega o en la instalación, las pruebas que se harán al entregar el equipo instalado y en su caso capacitación en el uso del equipo (sobre todo en los equipos de laboratorio y especializados de proceso, por ejemplo homogeneizador).



## Proceso

### Generales

Todas las superficies en contacto con el producto en proceso y terminado deben ser de calidad sanitaria, lo que implica que la construcción será en acero inoxidable, incluyendo tuberías. El acero inoxidable más usado en plantas de yogurt es el de clasificación 304 o en su defecto el de clasificación 316, que es un poco más caro. Las mangueras u otros medios de conexión temporal pueden ser de hule o plástico, pero deberán estar fabricados con materiales autorizados para su uso en alimentos y resistir las condiciones de proceso.

### Tanque de recepción de leche

En caso de que la microempresa o cooperativa funcione sobre la base de recolecta de leche de varios productores, o bien que se reciba en pequeñas porciones, insuficientes para hacer un lote completo, será conveniente considerar la instalación de un tanque de recepción. Como la leche cruda debe mantenerse en refrigeración antes de procesarla, el tanque debe ser enchaquetado y aislado.

### Tanque de preparación de leche

En caso de que la microempresa o cooperativa funcione sobre la base de recolecta de leche de varios productores, con calidades muy variables entre sí o especialmente cuando se quiera fabricar yogurt a partir de leche descremada, será conveniente considerar la instalación de un tanque mezclador para ajustar el contenido de sólidos no grasos y materia grasa; éste tanque deberá tener agitación mecánica para ayudar a incorporar los componentes. El costo estimado es de \$50 000, más instalación.

### Homogeneizador

Para disminuir el tamaño de glóbulos grasos, evitar la separación de suero y mejorar la consistencia. El costo estimado para un homogeneizador, de segunda mano, en buenas condiciones y con capacidad de 500 L/lote, está en el orden de \$65 000, más instalación.

### Tanque de pasteurización

Por necesidades del proceso, debe tener chaqueta de calentamiento, boca de carga, además de las conexiones de tubería de entrada y salida. Para facilitar el control de la temperatura, es usual que cuente con un termopozo para instalar ahí el termómetro. Este recipiente puede funcionar también como tanque. Su costo estimado es de \$70 000, más instalación.

Debido a las dimensiones del tanque y que la alimentación de polvos y muestreo es por la parte superior, se requiere contar con una plataforma y escalera metálica para el operador. El costo estimado para esta estructura es de \$10 000.

### **Tanque de formulación (adición de sabores, frutas, etc.)**

Debe contar con aislante para mantener la temperatura, agitación mecánica, boca de carga para ingredientes, además de las conexiones de tubería de entrada y salida. Esta salida puede aprovecharse directamente para llenar los envases manual o automáticamente; la única restricción es el tamaño de partícula adicionada (fruta, cereal, etc.). Su costo estimado es del orden de \$50 000.

### **Equipo de llenado**

El equipo de llenado puede ser simplemente un múltiple para cargar de manera simultánea varios envases, o tan sofisticado como una llenadora automática. Su objetivo es reducir el tiempo de exposición del producto al aire cuando se envasa y minimizar el tiempo de espera entre el fin de la fermentación y el cuarto frío. Por ello no se especifica costo estimado.

Como auxiliares en el área de llenado se requieren una mesa, botes de diferentes tamaños, anaqueles, etc., todos en acero inoxidable. Su costo estimado es de \$25 000.

### **Servicios**

#### **Equipo de transferencia**

**Bomba.** La bomba para efectuar el trasvasado del tanque de fermentación al tanque de formulación o del equipo de preparación de leche al fermentador, debe ser del tipo de desplazamiento positivo. Los equipos de bombeo recomendables son del tipo de gusano o del diafragma, porque no dañan en exceso al coágulo del yogurt.

**Alisador en línea.** En la descarga de la bomba es usual instalar un mezclador en línea, con el objetivo de alisar el grumo o coágulo y hacerlo más parejo.

#### **Equipo de calentamiento**

El calentamiento se efectúa por medio de vapor, proveniente de caldera o generador de vapor. Las dimensiones de este equipo están en función de qué tan eficiente es el calentamiento en la marmita de pasteurización/fermentación y qué tanto calor se pierde en las tuberías. Bajo condiciones muy eficientes, es posible utilizar una caldera de 10 caballos caldera, pero si el sistema no es muy eficiente o la tubería no está adecuadamente aislada o se requiere usar el vapor también para calentar el agua de lavado o surtir regaderas, etc., el equipo necesario puede llegar hasta los 30 caballos caldera. Una caldera de 10 caballos caldera puede costar unos \$40 000, mientras que una de 30 caballos caldera se estima en unos \$75 000. Los accesorios y costos de la instalación son de unos \$20 000, sin equipo de tratamiento de agua.

## **Equipo de enfriamiento**

El equipo para enfriar el producto (también llamado, en el medio alimentario, como chiller –pronúnciese chlier-) en la tina de fermentación es básicamente un enfriador de agua glicolada (líquido similar al anticongelante de los radiadores de automóvil), consistente en la tina de agua glicolada propiamente dicha, una torre de enfriamiento y una red de tubos de agua helada hacia la marmita o tanques donde se requiera. El estimado de costo para este sistema, incluyendo bomba e instalación eléctrica, es de unos \$45 000. Si además se requiere enfriar la leche dentro de un tanque de recepción, el costo aumentará proporcionalmente, al incrementar la longitud de tuberías y el caballaje de los motores.

Cuando las condiciones ambientales son muy calurosas, o la cantidad de frío necesario aumentara por trabajarse tres turnos, es posible que se requiera también instalar un compresor y un circuito de refrigeración, para eficientar el enfriamiento en la tina de salmuera.

En cuanto al almacén de producto terminado (cámara fría), su construcción y aislamiento se estiman en unos \$90 000, más equipo Thermo King o equivalente (unos \$35 000). Se evalúan estos costos considerando que el producto se almacena sobre tarimas, en el suelo. Si se requiere almacenar de otra manera, entonces habrá que adicionar costos de estantería industrial.

## **Aire comprimido**

Se recomienda un compresor del tipo tornillo, con equipo auxiliar (tanque de balance, filtración libre de aceite, sistema de regulación, tubería y válvulas), para cubrir todos los requerimientos de aire a presión de la planta. Su costo es variable, dependiendo de la capacidad de cada uno de los componentes, especialmente del compresor y el tanque de balance.

## **Transporte**

### **Interno en planta**

Patines hidráulicos. Se requieren para mover las tarimas de producto o de materiales, de o hacia los almacenes. Se estima que se necesiten dos patines, uno para el almacén de materias primas y otro para la cámara fría. Su costo es del orden de \$9 000 cada uno.

Si se toma la decisión de almacenar en estantería industrial las tarimas de materia prima, se requerirá adquirir un montacargas, del tipo eléctrico o carburado a gas. Su costo es del orden de \$290 000.

### **De distribución**

Para llevar el producto a su punto de venta, ya sea almacén de acopio o tiendas de abarrotes, se requiere por lo menos un transporte refrigerado. Para efectos de una microempresa o cooperativa, es suficiente con una camioneta que cuente con caseta aislada y equipo de refrigeración tipo Thermo King o similar. No se proporciona estimado de costo, por depender de la marca y características del vehículo. El costo del equipo de refrigeración para la caseta es del orden de \$40 000.

## Medición

Para efectos de comprobar las cantidades recibidas de materias primas, es necesario contar, como mínimo, con una báscula. Ésta puede ser de barra, de carátula o electrónica, según el presupuesto con que se cuente. Es posible que también se requiera otra báscula, pequeña, para comprobar que el producto está siendo llenado con las cantidades correctas en el área de envasado, si el producto se llena de forma manual.

También se requiere contar con varios termómetros industriales (acero inoxidable, con carátula) para controlar las temperaturas que pide el proceso.

## Mantenimiento

El mantenimiento es una de las funciones importantes de la operación de la planta y su objetivo es que los equipos se encuentren en condiciones de funcionar eficientemente y con seguridad, la mayor parte posible del tiempo y al menor costo posible.

Existe el error muy difundido de considerar que el gasto en mantenimiento es un dinero bueno tirado a la basura; por el contrario, si no fuera por esta inversión, pronto la planta tendría que parar o cerrar. Otra ventaja de dar mantenimiento correcto es que, cuando se quiera vender el equipo, porque la planta de yogurt ya creció y se necesita comprar equipo nuevo más grande, se podrá obtener un mejor precio de recuperación por el equipo usado.

El costo de mantenimiento no es muy elevado dentro de los gastos de operación. Para una planta nueva o una con mantenimiento bien llevado, el costo de mantenimiento (incluyendo sueldos, piezas de repuesto, etc.) no deberá ser superior al 10% del costo de operación (materias primas, sueldos, gastos de venta, etc.).

Para el mantenimiento se requiere un buen control y gente capacitada. Para las decisiones importantes de la cooperativa, tales como aumentar la producción, cambiar la línea de productos, reducir el costo de fabricación, etc., se requiere la opinión de la función mantenimiento, tanto para evaluar el efecto de los cambios propuestos sobre el equipo, como para determinar si se requiere modificar el esquema de trabajo en esta área, lo que podría afectar el costo de los cambios que se desean.

Existen dos niveles de mantenimiento: el correctivo y el preventivo. Como su nombre lo indica, el mantenimiento correctivo es el que se da al equipo cuando ya se descompuso y se necesita volverlo a poner en funcionamiento. Normalmente este mantenimiento es más caro y urgente de resolver, porque la producción está detenida.

El mantenimiento preventivo es el que se aplica cuando el equipo todavía funciona, pero se desea prevenir que pase una falla mayor, sobre todo porque obligaría a suspender la producción de manera imprevista. El mantenimiento preventivo se basa en inspecciones (visuales o con instrumentos) y en programas de prevención; por ejemplo: lubricación, recalibración de controles, cambio de piezas desgastadas, repintado, etc., en los cuales se detecta y corrige cualquier falla antes de que se vuelva grave u ocasiones un paro de producción.

Podemos deducir que es preferible dar mantenimiento preventivo que correctivo; a la larga sale más barato. Una buena proporción entre ambos mantenimientos es de 80% preventivo y 20% correctivo.

Existen otros términos que se usan para describir partes del mantenimiento preventivo, como serían el mantenimiento predictivo (que usa la historia de las reparaciones del equipo para predecir cuándo será más probable que el equipo pueda fallar, de modo que se pueda programar trabajos de mantenimiento) y el monitoreo de las condiciones del equipo (consistente en revisar visualmente o con aparatos el equipo durante su funcionamiento, para detectar fallas en sus fases iniciales, por ejemplo vibraciones en equipo rotatorio, grietas en soldaduras o desgaste por el uso, etc.).

Es importante formar y mantener manuales del equipo, que incluyen toda la información relevante, tanto la proporcionada por el fabricante, como planos, especificaciones, mantenimiento recomendado, etc., como los historiales de las inspecciones y el mantenimiento que se le vaya dando a los equipos.

Otra característica de las plantas de yogurt es el uso de mangueras o conexiones de plásticos y hules especiales, que tienen un desgaste específico debido a los ciclos de calentamiento y enfriamiento, que los agrietan y delaminan, con el riesgo de que las partículas lleguen al producto.

Esto obliga a una buena inspección y sustitución antes de que el producto se pueda contaminar; por ejemplo, en una planta de yogurt no es correcto parchar una manguera, que tenga contacto con el producto, con cinta adhesiva ya que esto pondría al producto en contacto con el adhesivo, que no es para uso en alimentos y podría intoxicar al consumidor o afectar a nuestro producto.

Otra característica del mantenimiento en plantas de alimentos es la escrupulosa limpieza que debe tenerse al terminar los trabajos, para evitar dejar desperdicios, grasa o suciedad que puedan entrar al producto.

## ACCESO AL CRÉDITO

Las empresas existen para producir bienes o servicios y para poder funcionar necesitan dinero. Una empresa necesita de un local para instalarse, máquinas y equipos para producir, personas para trabajar y materias primas para procesar, lo cual implica en el fondo la necesidad de contar con recursos financieros. Ninguna empresa puede abrirse sin un mínimo de capital inicial y no puede funcionar sin ningún capital de trabajo.

Todos los recursos de la empresa son importantes e imprescindibles (tecnológicos, materiales, humanos, etc.), pero sin el dinero proporcionado por los financieros, la empresa no puede obtener ni aplicar los demás recursos.

El Sistema Financiero Mexicano ofrece a las empresas distintas alternativas para conseguir recursos. Entre las más importantes se tienen las siguientes:

#### **Instituciones financieras bancarias**

Son aquellas que intermedian recursos del público ahorrador hacia los demandantes de créditos. Existen bancos de primer piso y de segundo piso. Los de primer piso son los bancos comerciales o multibancos, por la variedad de servicios que ofrecen de manera directa al público (ahorro, inversión, cheque, tarjetas de crédito, etc.), normalmente son los bancos privados. Los bancos de segundo piso, que promueven fondos de fomento y llevan a cabo algunas operaciones de primer piso, son la banca de desarrollo, por ejemplo: Banrural, Banobras, Nacional Financiera.

#### **Instituciones financieras no bancarias**

Son aquellas que sin ser bancos prestan servicios financieros, como arrendadoras, empresas de factoraje, afianzadoras, almacenes generales de depósito, uniones de crédito y entidades de fomento.

#### **Banca múltiple**

Es una institución que engloba varias instituciones, operando de manera coordinada: banca comercial, banca de inversión, crédito directo al consumidor, crédito hipotecario y cartera de fomento u operaciones con recursos de banca de desarrollo.

Los criterios de los intermediarios financieros para la operación crediticia tienen como base sus manuales de crédito, los cuales se sustentan en el Artículo 65 de la Ley de Instituciones de Crédito, que señala lo siguiente:

“...para el otorgamiento de sus financiamientos, las instituciones de crédito deberán estimar la viabilidad económica de los proyectos de inversión respectivos, los plazos de recuperación de éstos, la relación que guardan entre sí los distintos conceptos de los estados financieros o la situación económica de los acreditados y la calificación administrativa y moral de estos últimos, sin perjuicio de considerar las garantías que, en su caso, períodos de gracia de los financiamientos, deberán de tener una relación adecuada con la naturaleza de los proyectos de inversión, con la situación presente y previsible de los acreditados”.

El otorgamiento del crédito requiere por tanto, de elementos de juicio que se deberán obtener del solicitante y/o terceros, lo que permitirá a la parte acreedora evaluar la solvencia moral y económica, y la conveniencia, viabilidad y seguridad de la operación.

## Carta del Solicitante

Deberá contener:

### 1. Tipo de crédito

Se puede clasificar en dos tipos : a corto plazo, y a mediano y largo plazos. El financiamiento a corto plazo sirve para cubrir insuficiencias de caja y permite condiciones para administrar las cuentas por pagar y las existencias. El financiamiento a mediano y largo plazos sirve para adquirir recursos de terceros por plazos superiores a seis meses o un año, y permite condiciones para aumentar la capacidad de producción y, en consecuencia, las ventas de la empresa para apoyar sus planes de expansión o de desarrollo tecnológico.

De acuerdo con el destino del financiamiento, la empresa deberá solicitar cualquiera de los siguientes créditos.

Corto plazo:

- Quirografario
- Descuento
- Con garantía colateral
- Prendario
- Cartas de crédito

Largo plazo:

- Simple
- Habilitación o avío
- Refaccionario
- Adquisición de Bienes de Consumo Duradero (ABCD)

### Créditos de corto plazo

- Créditos para capital de trabajo:

Estos créditos se deberán adecuar a cada necesidad y ser autoliquidables, de acuerdo con el ciclo de operaciones de la empresa. Su plazo como línea calificada no podrá exceder de un año.

- Crédito quirografario:

Se destina principalmente a cubrir necesidades de Tesorería (nómina, impuestos y gastos imprevistos), pero nunca se deberá destinar al apoyo de renglones de capital de trabajo. Su instrumentación se formaliza vía pagarés y firma del suscriptor y avalista, sin garantía específica. (Los siguientes financiamientos se instrumentan a través de pagarés prendarios, depositarios y avalista que debe entregar relación patrimonial con bienes inmuebles libres de gravamen mínimo de 1 a 1).

- Descuento:

Se destina a descontar ventas instrumentadas a través de títulos de crédito que se endosan como garantía en propiedad del intermediario, quien determinará el porcentaje de descuento, exigiendo que la empresa tenga antigüedad como cliente del banco, solidez de los títulos que se someten a descuento, cobro por cuenta del banco y que la empresa cubra el monto del documento en caso de que el emisor no pague.

- Créditos con garantía colateral:

Agiliza la recuperación de cuentas por cobrar de empresas cuyas ventas a crédito sean superiores a los 30 días. El intermediario toma las cuentas como mínimo un 70% de su valor nominal.

La garantía se instrumenta tomando las cuentas por cobrar en una proporción de 1.43 a 1.00 veces, mismas que serán endosadas en procuración o al cobro. Los documentos cedidos pueden quedar depositados en la empresa solicitante o ser entregados físicamente al intermediario.

- Créditos prendarios:

Están destinados al apoyo de capital de trabajo en el renglón de inventarios (compras o descuento).

(Garantías: bienes adquiridos con el crédito. Si las mercancías se encuentran depositadas en almacén de depósito, se deberá entregar bono de prenda y certificado de depósito o, en su caso, facturas de custodia. Los bienes en prenda deberán ser suficientes y de fácil realización pignorados al 70% de su valor. Asimismo, se podrán requerir garantías adicionales).

- Crédito Comercial Irrevocable (C.C.I.):

Los C.C.I. son aquellos destinados a apoyar la compra de mercancías nacionales o de importación.

En los C.C.I. se tienen los siguientes participantes:

\*Emisor (banco)

\*Solicitante (comprador o importador)

\*Beneficiario (vendedor)

Permiten al comprador la seguridad de recursos para el pago de sus compras y al proveedor le garantizan el pago de sus ventas, las cuales podrán ser establecidas a la vista (pago al momento de la entrega) o con refinanciamiento (financiamiento adicional para el pago), en cuyo caso la garantía estará constituida por las mercancías objeto del crédito que se deberán consignar a nombre del emisor.

El cliente constituye prenda a favor del banco y pueden, además, exigir garantías adicionales.

El plazo de un C.C.I. es mínimo a 30 días y máximo a 180 días, siendo renovables según lo establece el Artículo 316 de la Ley General de Títulos y Operaciones de Crédito.



### Créditos de largo plazo:

Se instrumentan a través de contratos que deberán inscribirse en el Registro Público de la Propiedad y del Comercio (R.P.P. y C.), avales, garantías propias del crédito y en su caso, garantías adicionales que podrán ser hipotecarias y deberán ser inscritas también en el R.P.P. y C. El banco supervisa que la inversión se cumpla como lo establece el contrato, de acuerdo con los montos y calendarios y, en su caso, otorga los financiamientos por administraciones.

Los plazos de amortización podrán ser, con o sin gracia, acordes a la capacidad de pago del acreditado.

(Periodo de gracia: es aquel durante el cual no se hacen pagos a capital sino simplemente se pagan los intereses. Cabe mencionar que el capital sí se debe amortizar en su totalidad y que con el periodo de gracia simplemente se diferieren los pagos correspondientes. Por ejemplo: Un crédito a 5 años de plazo con un año de gracia, se refiere a que el capital se paga en 4 años a partir del segundo, pero los intereses se pagan durante los 5 años, ya que la gracia se refiere específicamente al pago de capital).

- Crédito simple y en cuenta corriente:

Pueden ser utilizados por personas físicas y personas morales y no tienen un destino específico.

El crédito simple puede ser utilizado una sola vez y no podrá ser revolvente. Este tipo de crédito se otorga para inmueble de la empresa, maquinaria y equipo, capital de trabajo o reestructuración de pasivos.

El crédito en cuenta corriente se usa para capital de trabajo por empresas cuya operación sea revolvente, ajustando los pagos de acuerdo con el ciclo de sus operaciones y el esquema para su otorgamiento es similar al del crédito simple.

- Crédito con garantía hipotecaria de unidades industriales:

Permite el financiamiento de inversiones en activos fijos, capital de trabajo, consolidación de pasivos o cualquier otra necesidad económica para el fomento de la empresa.

La garantía está constituida por la unidad industrial y es requisito que el inmueble donde se ubica la empresa forme parte de la garantía y que sea de su propiedad o de un tercero, garante hipotecario de la operación.

- Crédito de habilitación o avío:

Constituye un apoyo permanente al capital de trabajo y gastos directos de explotación de empresas de transformación. Se pueden operar en forma simple o revolvente.

Garantías: en primer lugar sobre las materias primas y materiales adquiridos así como los frutos, productos o artefactos que se obtengan con el importe del crédito.

(Según los artículos 321, 322, 325, 326, 327, 328 y 329 de la Ley General de Títulos y Operaciones de Crédito, el banco está obligado a vigilar que el importe del crédito se invierta precisamente en los bienes y/o gastos determinados en el contrato y cerciorarse, además, de que existan las garantías pactadas, por lo que deberá efectuar visitas de inspección al acreditado).

- Crédito refaccionario:

Podrá ser otorgado a empresas de la industria de la transformación para inversiones en activos fijos y consolidación de pasivos con proveedores con una antigüedad no mayor a seis meses.

Garantía: bienes adquiridos con la inversión y con los frutos pendientes o ya obtenidos de la empresa a cuyo fomento haya sido destinado el préstamo. El banco podrá solicitar garantías adicionales.

(También en este caso, el banco está obligado a vigilar la aplicación del crédito y cerciorarse de las garantías de acuerdo con los artículos 321, 324, 325, 326, 327, 328 y 329 de la Ley General de Títulos y Operaciones de Crédito).

## 2. Importe solicitado

- Monto del financiamiento:

Se deberá especificar cuánto se necesita y en qué tipo de moneda; es decir, si se necesitan pesos, udis o divisas, considerando además que el banco sólo financiará un determinado porcentaje del total de la inversión que la empresa pretenda llevar a cabo, de acuerdo con las políticas de cada institución, siendo el grado de participación más común el siguiente: para capital de trabajo = 80%, del total, y para activos fijos = 70% del total del crédito.

Asimismo, se debe considerar que el cobro de intereses por anticipado, las comisiones, honorarios y el saldo mínimo en cuenta de cheques reducen el monto disponible de los recursos.

- Recursos o fuente de fondeo:

Se deberá indicar si el crédito será con recursos del banco, de la banca de desarrollo, en qué proporción y cuánto aporta la empresa y/o accionistas; esta información se deberá soportar en el programa de inversiones.

## 3. Plazo y forma de pago

- Plazo:

Tiempo en que se espera pagar el crédito, destacando si se requerirá de un periodo de gracia y por cuánto tiempo, considerando que para los intermediarios financieros la gracia se da a partir del día en que el solicitante recibe el crédito.

- Forma de pago:

Se deberá indicar si el pago del crédito se efectuará en forma simple o revolvente y si los pagos se harán mensual o trimestralmente, etc.

Es importante que los pagos, tanto los de capital como los correspondientes a intereses, se planeen de acuerdo con el ciclo de operaciones de las empresas y mencionar el esquema por el cual se solicita amortizar el capital: sistema tradicional bancario (pagos iguales a capital), sistema de pagos a valor presente (pago creciente de acuerdo con un índice) y pagos por anualidades (pagos iguales). Un crédito revolvente no puede llevar periodo de gracia.

#### 4. Destino de los créditos

Se debe especificar para qué se utilizará el crédito y durante cuánto tiempo se estarán llevando a cabo las inversiones y la fecha en que se concluirán. Esta información deberá estar soportada con el programa y calendario de inversiones, destacando incluso si las compras se harán en el mercado nacional o internacional y si se trata de activos nuevos, usados o hechizos.

#### 5. Garantías

Se indicará cuáles son las garantías que se ofrecen para respaldar la operación, las cuales pueden ser adicionales a las propias del crédito, dependiendo de la calidad, proporción y grado de realización de las mismas.

Generalmente, las garantías hipotecarias y prendarias se establecen en una proporción mínima de 2.0 a 1.0 veces en relación a créditos colaterales (cartera); y suelen ser de 1.5 a 1.0 veces, cuando el crédito se da para inmuebles, maquinaria y capital de trabajo. Adicionalmente se grava la unidad industrial.

#### 6. Avalúo de las garantías

Los avalúos industriales de maquinaria y equipo son practicados por empresas especializadas y por profesionales de comprobado prestigio.

Si lo que se toma de garantía son bienes inmuebles, éstos deberán ser valuados por peritos de los propios bancos. Otros intermediarios financieros que carezcan de un área fiduciaria propia deberán exigir avalúos bancarios al solicitante.

Los avalúos se solicitan previamente al otorgamiento o contratación de los créditos y los gastos que se originen corren por cuenta del acreditado (solicitante del crédito). Para efectos crediticios, los avalúos no podrán tener una antigüedad mayor a 6 meses para bienes inmuebles, a la fecha de firma del contrato de crédito correspondiente.

No se aceptan avalúos efectuados por peritos cuando los bienes sean de su propiedad, de sus familiares; cuando sean socios o empleados del solicitante de crédito o cuando participen como constructores, proyectistas o calculistas en el bien sujeto de avalúo.

#### 7. Aval

Será aquella persona física o moral que ofrece su respaldo a la operación crediticia.

Generalmente, se solicita la firma de aval del principal o principales accionistas o de quien o quienes están involucrados en la operación y/o administración de la empresa.

Cuando el aval sea la persona física, deberá presentar su relación patrimonial; y cuando se trate de una persona moral, en su acta constitutiva deberá existir la facultad para poder avalar operaciones crediticias, además de proporcionar:

- Escritura constitutiva, con datos del R.P.P. y C.
- Escritura de poderes.
- Acta de facultades para otorgar avales.
- Libro de actas.
- Información financiera con una antigüedad no mayor de 3 meses, relaciones analíticas de sus principales cuentas y copia de la documentación de pasivos de largo plazo en su caso.
- La solicitud deberá estar firmada por el presidente del consejo de administración o persona facultada para ello.

#### Información legal del solicitante

+ Acta constitutiva. Deberá contener los datos del Registro Público de la Propiedad y del Comercio (R.P.P. y C.), así como las modificaciones más recientes que se le hayan hecho:

*Reformas*, incluyendo aumentos del capital social, el monto de éste se compara con el que aparece en el último balance presentado.

*Escrituras* actualizadas de los poderes otorgados a sus funcionarios para llevar a cabo actos de administración y actos de dominio.

Cuando existan modificaciones que no aparezcan en el acta constitutiva y se encuentren registradas en el R.P.P. y C., o viceversa, se deberá entregar copia del libro de actas.

El banco verifica la inscripción de la empresa en el R.P.P. y C. y efectúa una revisión en cuanto a la constitución y duración de la sociedad, su objeto y capital social, sus principales socios o accionistas, su administración y poderes.

+ Registro Federal de Contribuyentes. Copia de la hoja de alta en la SHCP y de la Cédula Fiscal.

+ Certificados de concesión de explotación y beneficios. En caso de que para su operación el solicitante requiera de algún permiso, licencia o concesión, deberá entregar fotocopia del mismo.

+ Seguros y pólizas. Copia de la póliza de seguros con que cuente la empresa al momento de solicitar el crédito. En caso de contar con préstamos prendarios, simples y/o revolventes con garantía de la unidad industrial, avíos, Refaccionarios e hipotecarios, las garantías que amparen esto también se deberán asegurar, permanecer vigentes mientras dure el crédito y contener el endoso en primer lugar a favor del banco.

#### + Información financiera

Cuando los créditos solicitados sean a plazos hasta de un año, se entregarán:

*Balance, estado de resultados y estado de cambios:* por los dos últimos ejercicios completos y dictaminados si cayeran dentro de los términos del artículo 32 A., del Código Fiscal de la Federación, que entre otros señala que están obligadas a dictaminar:

"Las personas físicas con actividades empresariales y las personas morales que en el ejercicio inmediato anterior hayan obtenido: ingresos acumulables superiores a \$\_\_\_\_\_, que el valor de su activo determinado en los términos de la ley de impuesto al activo sea superior a \$ \_\_\_\_\_, o que por lo menos 3000 de sus trabajadores les hayan prestado servicios en cada uno de los meses del ejercicio inmediato anterior. Las cantidades aquí citadas se actualizarán en los términos del artículo 32 A de este ordenamiento. Las que estén autorizadas para recibir donativos deducciones en los términos de la Ley del Impuesto Sobre la Renta (LISR). Las que se fusionen o escindan, por el ejercicio en que ocurran dichos actos".

*Parciales* con una antigüedad no mayor a 3 meses, al mes en que se presenten. Esta información deberá acompañarse de:

- Relaciones analíticas de las principales cuentas del balance.
- Estado de costos de producción.
- Copias de contratos de pasivos de largo plazo.
- Copia de la declaración de impuestos y últimos pagos.
- En caso de que exista algún avalúo de los activos o que éstos hayan sido revaluados, deberá proporcionarse copias del avalúo y, en su caso, las bases de la revaluación formulada por un perito valuador o mediante la aplicación del Índice Nacional de Precios al Consumidor.

Los estados financieros deberán llevar las firmas autógrafas de quien los elaboró y la firma del presidente del Consejo de Administración, o administrador único.

#### + Estados financieros proforma

Cuando los créditos sean solicitados a plazos mayores de un año, presentar, además de la información anterior, los siguientes documentos, cuyo alcance será por lo menos igual al plazo del crédito solicitado:

*Programa de inversión.* Documento donde se presentan los rubros de la inversión, montos y fuentes de financiamiento.

*Tablas de amortización.* Esquema que permite conocer periódicamente los pagos de capital e interés de los créditos solicitados.

*Flujo de caja.* Documento básica para la elaboración del resto de la información financiera pro forma, en el cual se registran las entradas y salidas de recursos monetarios generados por la operación y los aportados por accionistas, tanto las entradas como la aplicación y el pago del capital e intereses del crédito.

*Estado de costo de producción.* Documento que muestra el detalle del costo de ventas, a partir del saldo de inventarios de ejercicios anteriores, compras y gastos efectuados durante el periodo.

*Estado de resultados.* Registro de ingresos, costos, gastos de operación y financieros \*.

*Balance general.* Registro de las inversiones propuestas en adición de la contrapartida por la obligación contratada \*.

*Bases de elaboración.* Se deberá indicar cómo fueron elaborados los estados financieros pro forma, justificar los cálculos y proyecciones.

\* La elaboración de estos dos últimos documentos deberá estar ligada a los documentos pro forma antes mencionados.

+ Información general:

Cuestionario proporcionado por el banco, que deberá ser llenado por el cliente y que contiene datos referentes a la administración de la empresa, su producción, mercado y aspectos financieros.

+ Currículo de los principales accionistas:

Se debe destacar la experiencia que tengan en el giro y el ramo. En el caso de que el principal accionista sea una persona moral, se deberá indicar quiénes son sus principales accionistas.

+ Indicar si forma parte de un grupo con otras empresas:

De ser así, se deben mencionar las actividades de cada empresa, anexar organigrama del grupo y en caso de que se le solicite, deberá entregar también información financiera.

+ Referencias comerciales:

Se deberá indicar quiénes son los proveedores más importantes de la empresa y proporcionar sus nombres, dirección y teléfonos.

+ Bancos:

La empresa indicará con qué bancos opera, incluyendo nombre del banco, números de cuenta y sucursales.

+ Instalaciones:

En caso de que las instalaciones sean rentadas, se deberá proporcionar copia de los contratos correspondientes.

+ Avales y fianzas:

Se indicará si se han otorgado avales o fianzas, o ambos, proporcionando una relación donde se indiquen monto, causa, vigencia y datos generales del avalado o afianzado, así como de la persona beneficiada.

+ Producción:

Se hará una presentación de aspectos históricos referentes a sus productos, precios, consumidores y a lo que se espera llegar con el crédito; este aspecto deberá estar soportado con un estudio de mercado.

+ Ventas:

Nacionales, regionales o de exportación. Plazos que otorga a sus clientes, fechas de recuperación y modificaciones que se esperan con el crédito. Generalmente, el incremento presentado en ventas con la nueva inversión o financiamiento se deberá soportar con los pedidos correspondientes.

+ Otros:

Cuando se va a solicitar un financiamiento para la compra de activos fijos, maquinaria o equipo, es importante anexar las cotizaciones de cuando menos tres proveedores diferentes. De igual forma, se manejará cuando el crédito se requiera para la compra de materias primas y/o mercancías.

## **MEMORIAS DE CÁLCULO**

INSTALACION ELECTRICA (SISTEMA TRIFASICO A 4 HILOS)

CUADRO DE CARGAS

FASE A

No CIRCUITO	Iluminación							Interrup. 250	Contacto 125	TOTAL WATTS	L
	Salida central 100	Arb ext 100	Arb int 100	Fluo. 2X39 7x	Fluo. 1X39 39	Reflector 500	Reflec. P. 100				
1	5		2	7	1					1285	
2				5					9	1359	
3		4								400	
4		1				1				600	
5	1			1					8	1178	
6				5					4	890	
										0	
										0	
										0	
										0	
No. Elem.	6	5	2	16	1	1	0	0	21		
TOTAL	600	500	200	1248	39	500	0	0	2625	5712	

FASE B

No CIRCUITO	Iluminación							Interrup. 250	Contacto 125	TOTAL WATTS	L
	Salida central 100	Arb ext 100	Arb int 100	Fluo. 2X39 7x	Fluo. 1X39 39	Reflector 500	Reflec. P. 100				
7		1					5			600	28.3
8				4	1				8	1351	
9				2				1	8	1406	
10		5				1				1000	
11						1	5	1		1250	
										0	
										0	
										0	
										0	
No. Elem.	0	6	0	6	1	2	10	2	16		
TOTAL	0	600	0	468	39	1000	1000	500	2000	5607	

FASE C



No. CIRCUITO	Iluminación							Interrup.	Contacto	TOTAL	L
	Salida central 100	Arb ext 100	Arb int 100	Fluo. 2X39 78	Fluo. 1X39 39	Reflector 500	Reflec. P. 100	250	Sencillo 125	WATTS	
12				17						1326	17.5
13				2					10	1400	
14								2	8	1500	
15								2	8	1500	
										0	
										0	
										0	
										0	
										0	
No. Elem.	0	0	0	19	0	0	0	4	26		
TOTAL	0	0	0	1482	0	0	0	1000	3250	5732	

BALANCEO ENTRE FASES

$$\frac{(F+) - (F-)}{F+} \times 100 = < 5$$

5732

-  
5732

5607

=

2,180719707

LAS FASES SE ENCUENTRAN.

BALANCEADAS

CARGA TOTAL INSTALADA = 17,051 watts  
 FACTOR DE DEMANDA = 80 %  
 DEMANDA MAXIMA APROXIMADA = 17,051 X 0.8  
 = 13640.8 watts

CARGA INSTALADA	FASE A	FASE B	FASE C	TOTAL
ALUMBRADO	3087	3107	1482	7676
CONTACTOS	2625	2000	3250	7875
INTERRUPTORES	0	500	1000	1500
<b>SUBTOTAL</b>	<b>5712</b>	<b>5607</b>	<b>5732</b>	
			<b>TOTAL</b>	<b>17051</b>

**CARGA TOTAL INSTALADA :**

Alumbrado	=	7,676 watts	En base a diseño de iluminación (Total de luminarias)
Contactos	=	7,875 watts	(Total de fuerza)
Interruptores	=	1500 watts	(Total de Interruptores)
<b>TOTAL</b>	=	<b>17,051 watts</b>	<b>(Carga total)</b>
Longitud	=	29.3 metros	

**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. CALCULO DE ALIMENTADORES GENERALES.**

1.1 cálculo por corriente:

DATOS:

W	=	17,051 watts.	(Carga total)
En	=	127.5 volts	(Voltaje entre fase y neutro)
cos φ	=	0.85	(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 trifásico a cuatro hilos (3 φ - 1 n ),

se tiene:

$$I = \frac{W}{3 E_n \cos \phi} = \frac{W}{\sqrt{3} E_f \cos \phi}$$

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 φ = Factor de potencia  
W = Carga Total Instalada

$$I = \frac{17,051}{\sqrt{3} \times 220 \times 0.85} = \frac{17,051}{323.884} = 52.64 \text{ amp.}$$

$$I_c = I \times F.V. = I \times F.D. = \frac{52.64}{30.00} \times 0.7 =$$

$$I_c = 36.85 \text{ amp.} \quad I_c = \text{Corriente corregida}$$

TIPO DE CONDUCTOR	THW
CALIBRE NECESARIO:	12

1.2. cálculo por caída de tensión.

donde:

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

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 %

$$S = \frac{2 \times 29.3 \times 30.00}{127.5 \times 1} = \frac{1758.00}{127.5} = 13.78824$$

TIPO DE CONDUCTOR	CABLE
CALIBRE NECESARIO	3
AREA DE COBRE EN mm <sup>2</sup>	12

CONDUCTORES :

No.	calibre No	en:	cap. noml. amp	* f.c.a			calibre No corregido	** f.c.t	TIPO
				80%	70%	60%			
3	12	fases	30	no			no	no	0
1	12	neutro	20	no			no	no	0

\* f.c.a. = factor de corrección por agrupamiento

\*\* f.c.t = factor de corrección por temperatura

DIAMETRO DE LA TUBERIA :

(según tabla de área en mm<sup>2</sup>)

TIPO	calibre No	No. cond.	área en mm <sup>2</sup>	subtotal
CABLE	10	3	6.83	20.49
CABLE	12	1	4.23	4.23
		total =		24.72

diámetro = mm<sup>2</sup>  
(según tabla de poliductos) pulg.

2. CALCULO DE CONDUCTORES EN CIRCUITOS DERIVADOS

2.1 cálculo por corriente:

DATOS:

W = especificada  
 En = 127.5 watts.  
 Cos Ø = 0.85 watts.  
 F.V = F.D = 0.7

APLICANDO :

W

W

$$I = \frac{\quad}{\text{En Cos } \phi} = \frac{\quad}{108.375}$$

TABLA DE CALCULO POR CORRIENTE EN CIRCUITOS DERIVADOS.  
(según proyecto específico)

CIRCUITO	W	En Cos $\phi$	I	F.V.=F.D.	Ic	TIPO	CALIB. No
1	1285	108.375	11.86	0.8	9.49	TW	14
2	1359	108.375	12.54	0.8	10.03	TW	14
3	400	108.375	3.69	0.8	2.95	TW	14
4	600	108.375	5.54	0.8	4.43	TW	14
5	1178	108.375	10.87	0.8	8.70	TW	14
6	890	108.375	8.21	0.8	6.57	TW	14
7	0	108.375	0.00	0.8	0.00	TW	14
8	0	108.375	0.00	0.8	0.00	TW	14
9	0	108.375	0.00	0.8	0.00	TW	14
10	0	108.375	0.00	0.8	0.00	TW	14
11	600	109.375	5.49	0.8	4.39	TW	14
12	1351	110.375	12.24	0.8	9.79	TW	14
13	1406	110.875	12.68	0.8	10.14	TW	14
14	1000	111.675	8.96	0.8	7.17	TW	14
15	1250	112.275	11.13	0.8	8.91	TW	14
16	0	112.975	0.00	0.8	0.00	TW	14
17	0	113.675	0.00	0.8	0.00	TW	14
18	0	114.375	0.00	0.8	0.00	TW	14
19	0	115.075	0.00	0.8	0.00	TW	14
20	0	115.775	0.00	0.8	0.00	TW	14
21	1326	116.475	11.38	0.8	9.11	TW	14
22	1406	117.175	12.00	0.8	9.60	TW	14
23	1500	117.875	12.73	0.8	10.18	TW	14
24	1500	118.575	12.65	0.8	10.12	TW	14
25	0	119.275	0.00	0.8	0.00	TW	14
26	0	119.975	0.00	0.8	0.00	TW	14
27	0	120.675	0.00	0.8	0.00	TW	14
28	0	121.375	0.00	0.8	0.00	TW	14
29	0	122.075	0.00	0.8	0.00	TW	14
30	0	122.775	0.00	0.8	0.00	TW	14

2.2. Cálculo por caída de tensión .

$$S = \frac{4 * L * (I_c)}{En(e\%)}$$

DATOS.

En	=	127.5 watts.
Cos O	=	0.85 watts.
F.V.=F.D	=	0,7
L	=	especificada
Ic	=	del calculo por corriente
e %	=	2

TABLA DE CALCULO POR CAIDA DE TENSION EN  
CIRCUITOS DERIVADOS  
(según proyecto)

CIRCUITO	CONSTANT	L	IC	En e%	mm2	TIPO	CALIB. No
1	4	0	9.49	255	0.00	CABLE	14
2	4	0	10.03	255	0.00	CABLE	14
3	4	0	2.95	255	0.00	CABLE	14
4	4	0	4.43	255	0.00	CABLE	14
5	4	0	8.70	255	0.00	CABLE	14
6	4	0	6.57	255	0.00	CABLE	14
7	4	0	0.00	255	0.00	CABLE	14
8	4	0	0.00	255	0.00	CABLE	14
9	4	0	0.00	255	0.00	CABLE	14
10	4	0	0.00	255	0.00	CABLE	14
11	4	28.3	4.39	256	1.94	CABLE	14
12	4	0	9.79	257	0.00	CABLE	14
13	4	0	10.14	258	0.00	CABLE	14
14	4	0	7.17	259	0.00	CABLE	14
15	4	0	8.91	260	0.00	CABLE	14
16	4	0	0.00	261	0.00	CABLE	14
17	4	0	0.00	262	0.00	CABLE	14
18	4	0	0.00	263	0.00	CABLE	14
19	4	0	0.00	264	0.00	CABLE	14
20	4	0	0.00	265	0.00	CABLE	14
21	4	17.5	9.11	266	2.40	CABLE	14
22	4	0	9.60	267	0.00	CABLE	14
23	4	0	10.18	268	0.00	CABLE	14
24	4	0	10.12	269	0.00	CABLE	14
25	4	0	0.00	270	0.00	CABLE	14
26	4	0	0.00	271	0.00	CABLE	14
27	4	0	0.00	272	0.00	CABLE	14
28	4	0	0.00	273	0.00	CABLE	14
29	4	0	0.00	274	0.00	CABLE	14
30	4	0	0.00	275	0.00	CABLE	14

## INSTALACION HIDRAULICA.

PROYECTO : Productora de Yogurt  
 UBICACION : Chalco, Estado de México

### DATOS DE PROYECTO.

No. de usuarios/día	=	25	(En base al proyecto)
Dotación (Recreación Social)	=	100	lts/asist/día. (En base al reglamento )
Dotación requerida	=	2500	lts/día (No usuarios x Dotación)
Dotación total	=		
Consumo medio diario	=	= 0.028935185 lts/seg (Dotación req./ segundos de un día)	
Consumo máximo diario	=	0.02893519	x 1.2 = 0.034722222 lts/seg
Consumo máximo horario	=	0.69444444	x 1.5 = 1.041666667 lts/seg
donde:			
Coefficiente de variación diaria	=	1.2	
Coefficiente de variación horaria	=	1.5	
Altura al punto más alto	=	31.78	

### CALCULO DE LA TOMA DOMICILIARIA (HUNTER)

#### DATOS :

Q	=	0.03472222 lts/seg	se aproxima	0.1 lts/seg	(Q=Consumo máximo diario)
		0.03472222	x	60	= 2.083333333 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)		
O	=	13 mm.	( A partir del cálculo del área)		

$$A = \frac{Q}{V} = \frac{0.03472222 \text{ lts/seg}}{1 \text{ mts/seg}} = 3.47222E-05 \text{ m}^3/\text{seg} = 3.47222E-05$$

$$A = 3.4722E-05 \text{ m}^2$$

si el área del círculo es  $= 3.47222E-05 = 3.1416 r^2$

$$A = \pi * r^2$$

r2= 1.10524E-05  
r= 0.003324515 m  
d= 0.00664903 m  
d= 6.649030233 mm

d= 13 mm

DIAMETRO COMERCIAL DE LA TOMA =

13 mm.  
1/2 pulg

DIÁMETRO DEL MEDIDOR =  
(Según tabla para especificar el medidor)

3/4 " = 19 mm



TABLA DE UNIDADES MUEBLE POR TRAMO (solo tramos con gasto propio)

TRAMO 2 Gasto 16			
Mueble	U.M	No.de muebles	Subtotal
Llave nariz	2	1	2
Mingitorio	2	1	2
W.C.	3	4	12
-	0	0	0

TRAMO 3 Gasto 5			
Mueble	U.M	No.de muebles	Subtotal
Lavabo	1	5	5
-	0	2	0
-	0	0	0
-	0	0	0

TRAMO 4 Gasto 0			
Mueble	U.M	No.de muebles	Subtotal
Lavabo	1	1	1
W.C.	3	1	3
-	0	0	0
-	0	0	0

TRAMO 6 Gasto 8			
Mueble	U.M	No.de muebles	Subtotal
Llave nariz	2	2	4
Lavadero	2	2	4
-	0	0	0
-	0	0	0

TRAMO 7 Gasto 14			
Mueble	U.M	No.de muebles	Subtotal
Llave nariz	2	4	8
Lavadero	2	1	2
Lavabo	1	2	2
Regadera	2	1	2
W.C.	3	1	3
Mingitorio	2	1	2

TABLA DE CALCULO DE DIÁMETROS POR TRAMOS  
(Según el proyecto específico)

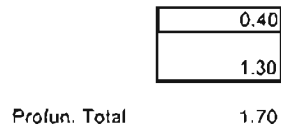
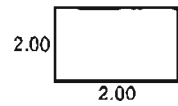
TRAMO	GASTO U.M.	TRAMO ACUM.	U.M ACUM.	TOTAL lts/min	TOTAL lts/seg	DIÁMETRO PULG	MM.
1	0	T2,T3	21	53.4	0.89	1	25
2	16	-	16	45.6	0.76	1	25
3	5	T4	5	22.8	0.38	3/4	19
4	0	-	0	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
5	-	T6, T7	22	57.6	0.96	1	25
6	8	-	8	29.4	0.49	1	25
7	14	-	14	42	0.7	1	25

**CALCULO DE CISTERNA Y TINACOS**

**DATOS :**

$$\begin{aligned}
 \text{Dotación Total} &= 2500 \text{ lts/día} \\
 \text{Volumen requerido} &= 2500 + 5000 = 7500 \text{ lts} \\
 &\text{(dotación + 2 días de reserva)} \\
 &\text{según reglamento y género de edificio.}
 \end{aligned}$$

DOS TERCERAS PARTES DEL VOLUMEN REQUERIDO SE ALMACENARAN EN LA CISTERNA. = 5000 lts = 5 m3



mts. 0.40  
 mt. 1.30  
 CAP. = 5.2 mts.3 lts  
 Volumen adecuado

**No. DE TINACOS Y CAPACIDAD**

lts

LOS TINACOS CONTIENEN UNA TERCERA PARTE DEL VOLUMEN REQUERIDO. = 2500 lts

1/3 del volumen requerido = 2500 lts.  
Capacidad del tinaco = 1100 lts.  
No. de tinacos = 2.27

se colocarán : 3.00 tinacos con cap. de 1100 lts = 3300  
Volumen final = 3300

CALCULO DE LA BOMBA

$$Hp = \frac{Q \times h}{76 \times n}$$
 Donde:
 

- Q = Gasto máximo horario
- h = Altura al punto mas alto
- n = Eficiencia de la bomba (0.8)
- (especifica el fabricante)

$$Hp = \frac{1.04166667 \times 31.76}{76 \times 0.8} = 0.544133772$$

$$Hp = \frac{33.0833333}{60.8} = 0.544133772$$

La potencia en Hp da como resultado un margen bajo por lo que se propone una motobomba tipo centrifuga horizontal marca Evans ó similar de 32x26 mm con motor eléctrico marca Siemens ó similar de 1/2 Hp. 427 volts 60 ciclos 3450 RPM.

## INSTALACIÓN SANITARIA.

PROYECTO : Productora de yogurt  
 UBICACIÓN : Chalco, Estado de México

### DATOS DE PROYECTO.

No. de Usuarios	=	25	hab.	(En base al proyecto)	
Dotación de aguas servidas	=	100	lts/hab/día	(En base al reglamento)	
Aportación (80% de la dotación)	=	2500	x	80%	= 2000
Coefficiente de previsión	=	1.5			
		2000			
Gasto Medio diario	=	<u>86400</u>	=	0.023148148	lts/seg (Aportación segundos de un día
Gasto mínimo	=	0.02314815	x	0.5	= 0.01157407 lts/seg
$M = \frac{14}{4 \sqrt{P}} + 1 = \frac{14}{4 \sqrt{25000}} + 1 =$ <p style="text-align: center;">P=población al millar)</p>					
M =	=	$\frac{14}{4} \times 158.113883$	+ 1	=	1.02213594
M =	=	1.022135944			
Gasto máximo instantáneo	=	0.02314815	x	1.022135944	= 0.02368055 lts/seg
Gasto máximo extraordinario	=	0.02368055	x	1.5	= 0.03549083 lts/seg
Gasto pluvial =	$\frac{\text{superf. x int lluvia}}{\text{segundos de una hr.}}$	$\frac{208}{3600}$	x	200	= 11.5555556 lts/seg
Gasto total	=	0.02314815	+ 11.55555556	=	11.5787037 lts/seg
		gasto medio diario + gasto pluvial			

### CALCULO DEL RAMAL DE ACOMETIDA A LA RED DE ELIMINACIÓN.

(por tabla)	Ql =	11.5787	lts/seg	En base al reglamento	
(por tabla)	Ø =	100	mm	art. 59	
(por tabla)	v =	0.57			
				diámetro =	150 mm
				pend =	2%

TABLA DE CALCULO DE GASTO EN U.M. POR TRAMO

TRAMO 1 Gasto propio 4			
Mueble	U.M	No.de muebles	Subtotal
Coladera	2	2	4
-	0	0	0
.	0	0	0
-	0	0	0
Total del tramo			4
Diámetro del tubo mm.			38
Diámetro del tubo pulg.			1 2/4

TRAMO 3 Gasto propio 4			
Mueble	U.M	No.de muebles	Subtotal
Coladera	2	2	4
-	0	1	0
-	0	2	0
-	0	4	0
Acumula	T1, T2	16	16
Total del tramo			20
Diámetro del tubo mm.			75
Diámetro del tubo pulg.			3

TRAMO 2 Gasto propio 12			
Mueble	U.M	No.de muebles	Subtotal
Regadera	2	1	2
Lavadero	2	1	2
Lavabo	1	1	1
W.C.	3	2	6
Mingitorio	2	1	1
Total del tramo			12
Diámetro del tubo mm.			64
Diámetro del tubo pulg.			2 2/4

TRAMO 4 Gasto propio 4			
Mueble	U.M	No.de muebles	Subtotal
Lavabo	1	1	1
W.C.	3	1	3
-	0	0	0
-	0	0	0
Total del tramo			4
Diámetro del tubo mm.			38
Diámetro del tubo pulg.			1 2/4

TRAMO 5 Gasto propio 2			
Mueble	U.M	No.de muebles	Subtotal
Coladera	2	1	2
-	0	0	0
-	0	0	0
-	0	0	0
Acumula	T3, T4	24	24
Total del tramo			26
Diámetro del tubo mm.			75
Diámetro del tubo pulg.			3

TRAMO 6 Gasto propio 19			
Mueble	U.M	No.de muebles	Subtotal
Lavabo	1	5	5
W.C	3	4	12
Mingitorio	2	1	2
-	0	0	0
Total del tramo			19
Diámetro del tubo mm.			64
Diámetro del tubo pulg.			2 2/4

TRAMO 7 Gasto propio 0			
Mueble	U.M	No.de muebles	Subtotal
-	0	1	0
-	0	0	0
-	0	0	0
-	0	0	0
Acumula	T5, T6	45	45
Total del tramo			45
Diámetro del tubo mm.			75
Diámetro del tubo pulg.			3

# PLANTA ARQUITECTÓNICA

54.00



## SIMBOLOGÍA

- ⊕ NPT ±0.00  
⊕ Nivel de piso terminado
- ⊕ NTN  
⊕ Nivel de terreno natural
- ~ Curva de nivel
- └ Colindancia
- NE Noreste
- NW Noroeste
- SE Sureste
- SW Suroeste

## LOCALIZACIÓN



Chatco, Estado de México

ACOTACIONES EN METROS

FECHA:  
Agosto 2005

NORTE

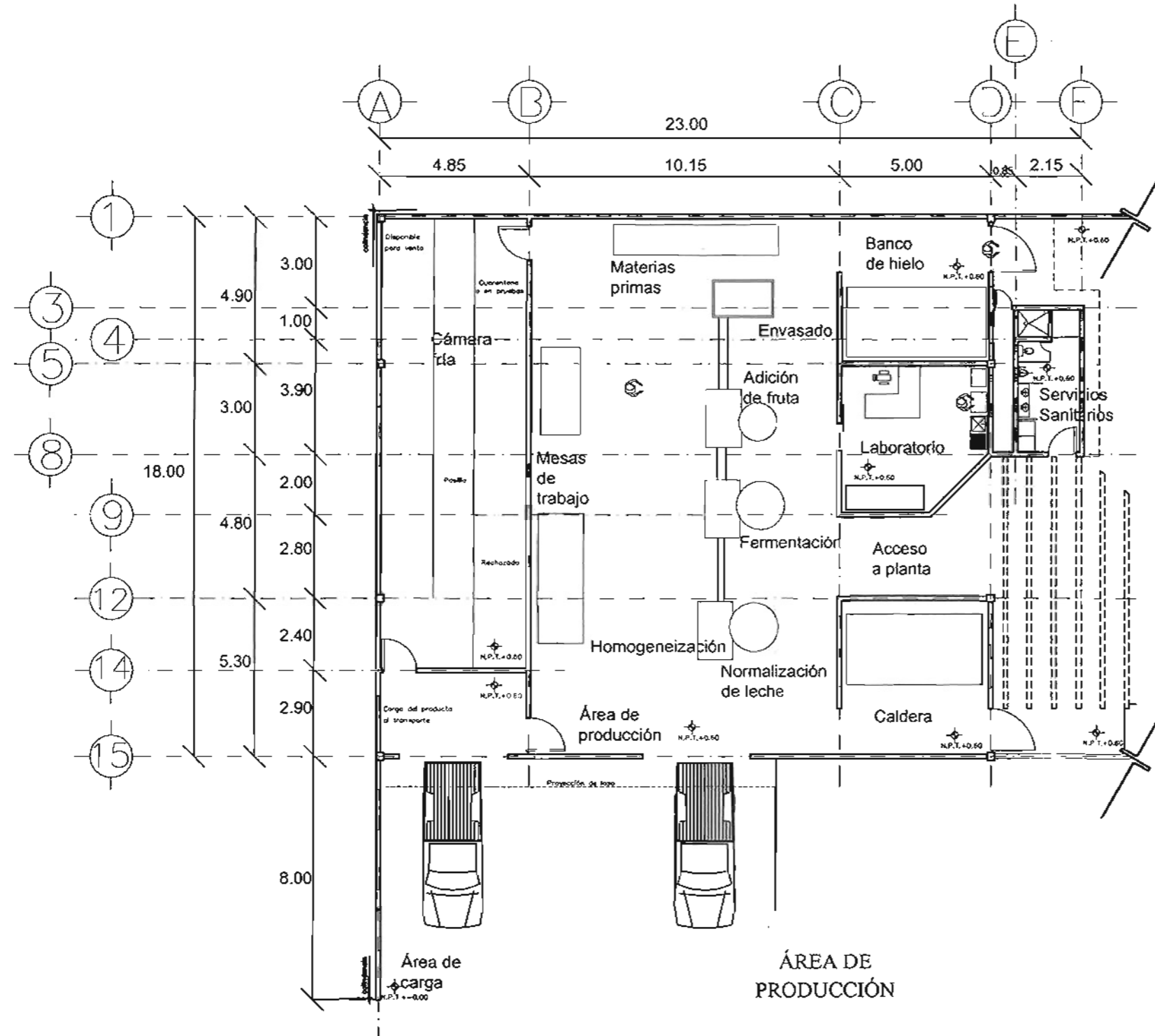


REVISÓ:

REALIZÓ:  
Medina Soriano Pedro

PRODUCTORA DE  
YOGURT

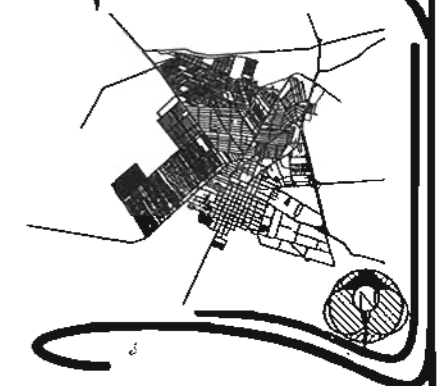
# PLANTA ARQUITECTÓNICA



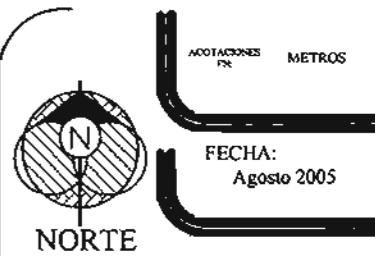
## SIMBOLOGÍA

- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 

## LOCALIZACIÓN



Chalco, Estado de México



FECHA:  
Agosto 2005



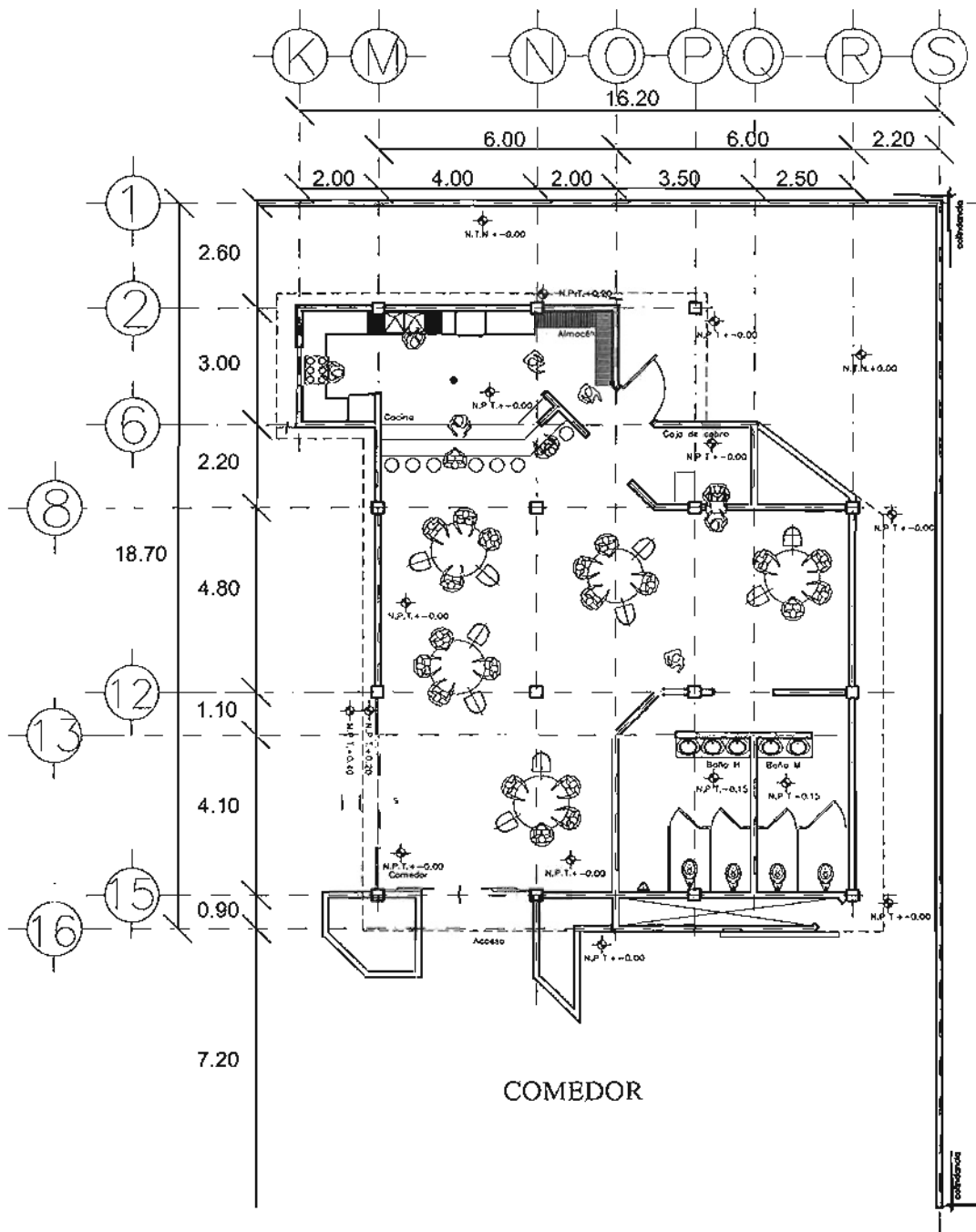
REVISÓ:  
-----

REALIZÓ:  
Medina Soriano Pedro

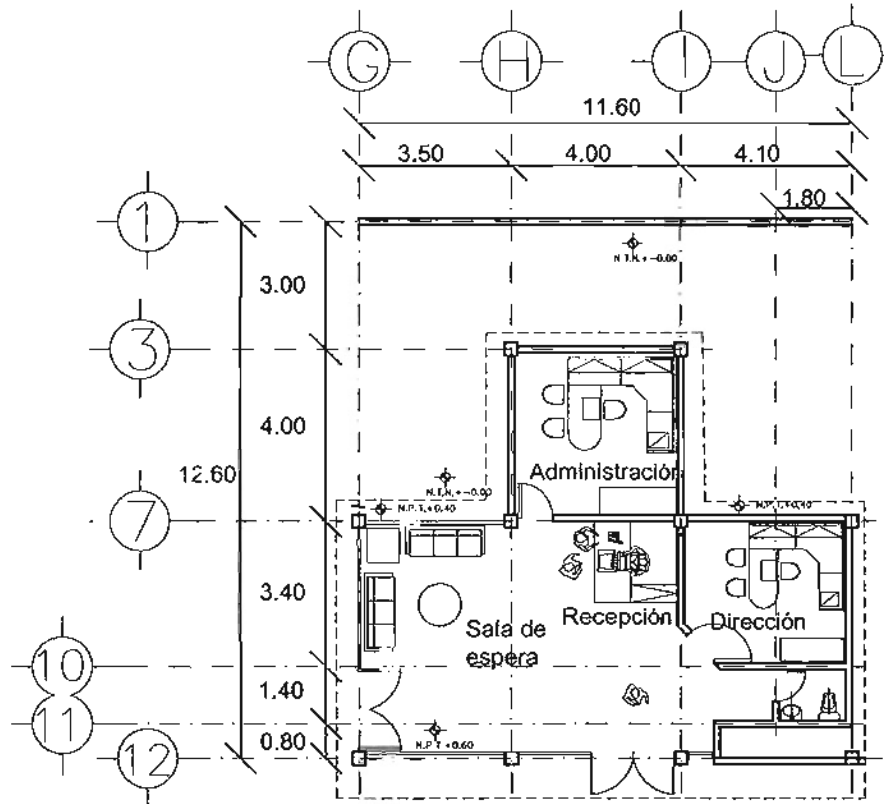
PRODUCTORA DE  
YOGURT



# PLANTAS ARQUITECTÓNICAS



COMEDOR

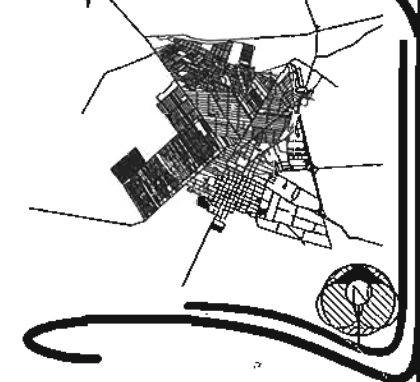


ADMINISTRACIÓN

## SIMBOLOGÍA

- NPT±0.00 Nivel de piso terminado
- ⊕ NTN Nivel de terreno natural
- ~ Curva de nivel
- └ Colindancia
- NE Noreste
- NW Noroeste
- SE Sureste
- SW Suroeste

## LOCALIZACIÓN



Chalco, Estado de México



REVISÓ:

REALIZÓ:  
Medina Soriano Pedro

PRODUCTORA DE  
YOGURT

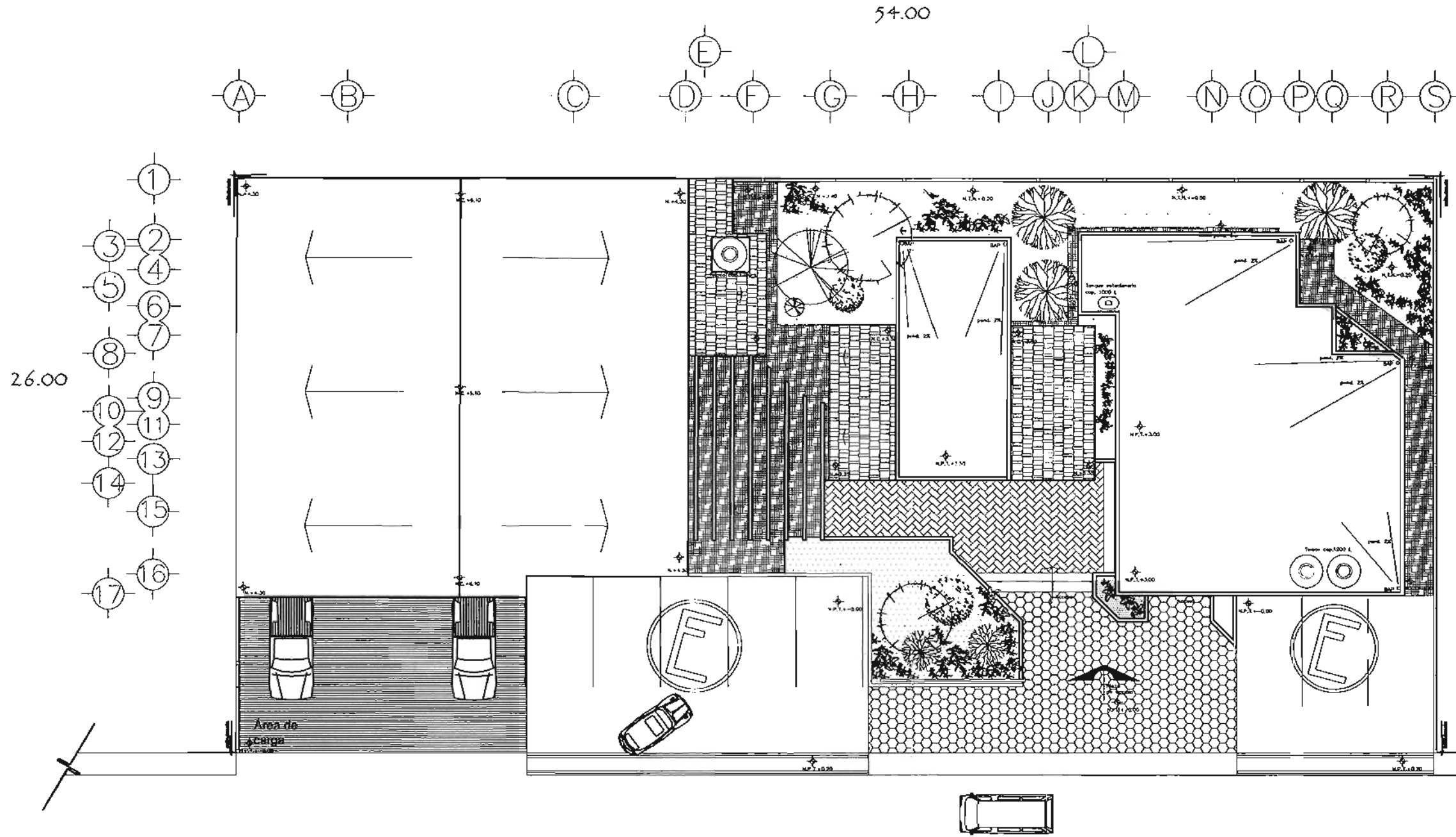


NORTE

ACOTACIONES EN METROS

FECHA:  
Agosto 2005

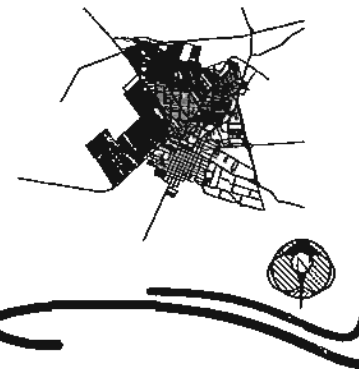
# PLANTA DE CONJUNTO



## SIMBOLOGÍA

- ⊕ NPT ±0.00  
- Nivel de piso terminado
- ⊕ NTN  
- Nivel de terreno natural
- ~ Curva de nivel
- └ Colindancia
- NE Noreste
- NW Noroeste
- SE Sureste
- SW Suroeste

## LOCALIZACIÓN



Chalco, Estado de México



ACOTACIONES EN METROS

FECHA:  
Agosto 2005

NORTE





REVISÓ: - - - -

REALIZÓ:  
Medina Soriano Pedro

PRODUCTORA DE YOGURT

# FACHADA Y CORTE

## SIMBOLOGÍA

-  BN±0.00  
Banco de nivel
-  NTN  
Nivel de terreno natural
-  Curva de nivel
-  Colindancia
- NE Noreste
- NW Noroeste
- SE Sureste
- SW Suroeste

## LOCALIZACIÓN



Chalco, Estado de México

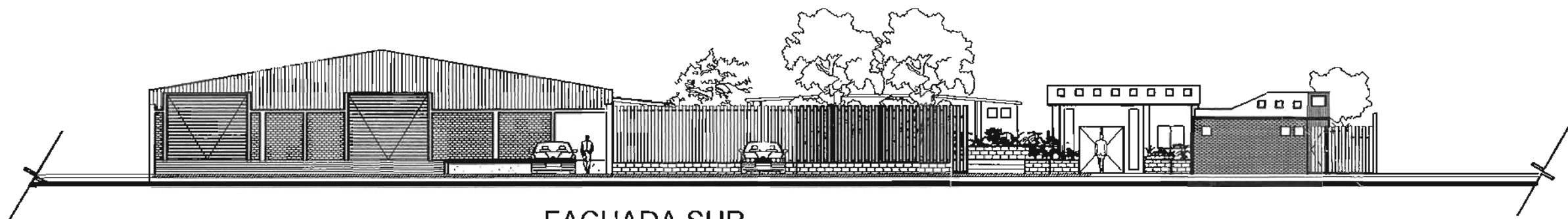


NORTE

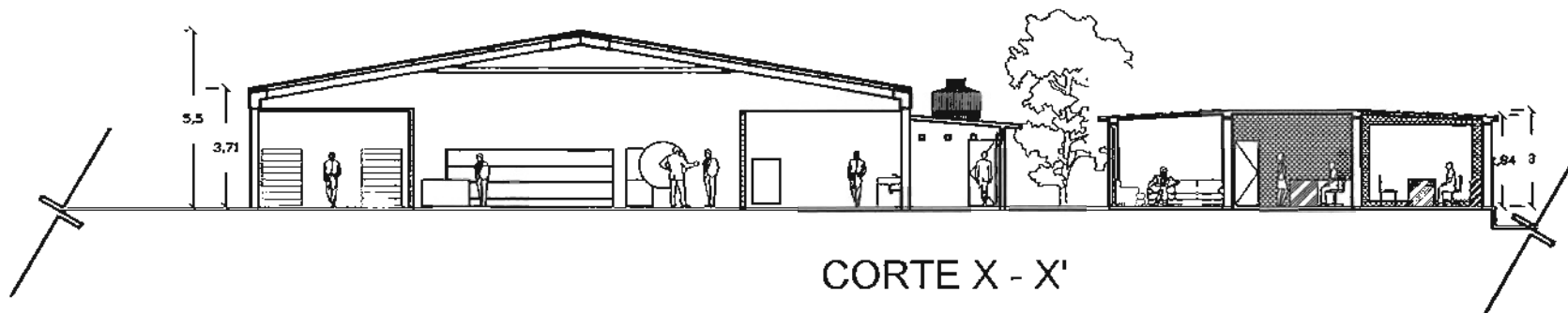
ADICIONES EN METROS

FECHA:  
Agosto 2005

FACHADA SUR



CORTE X - X'

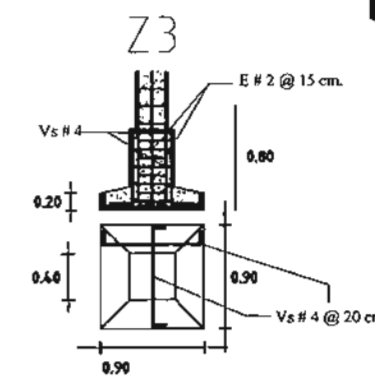
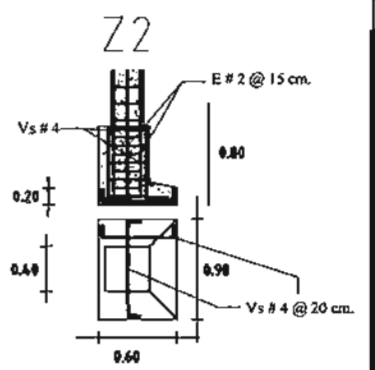
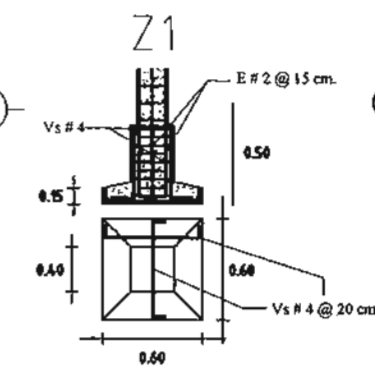
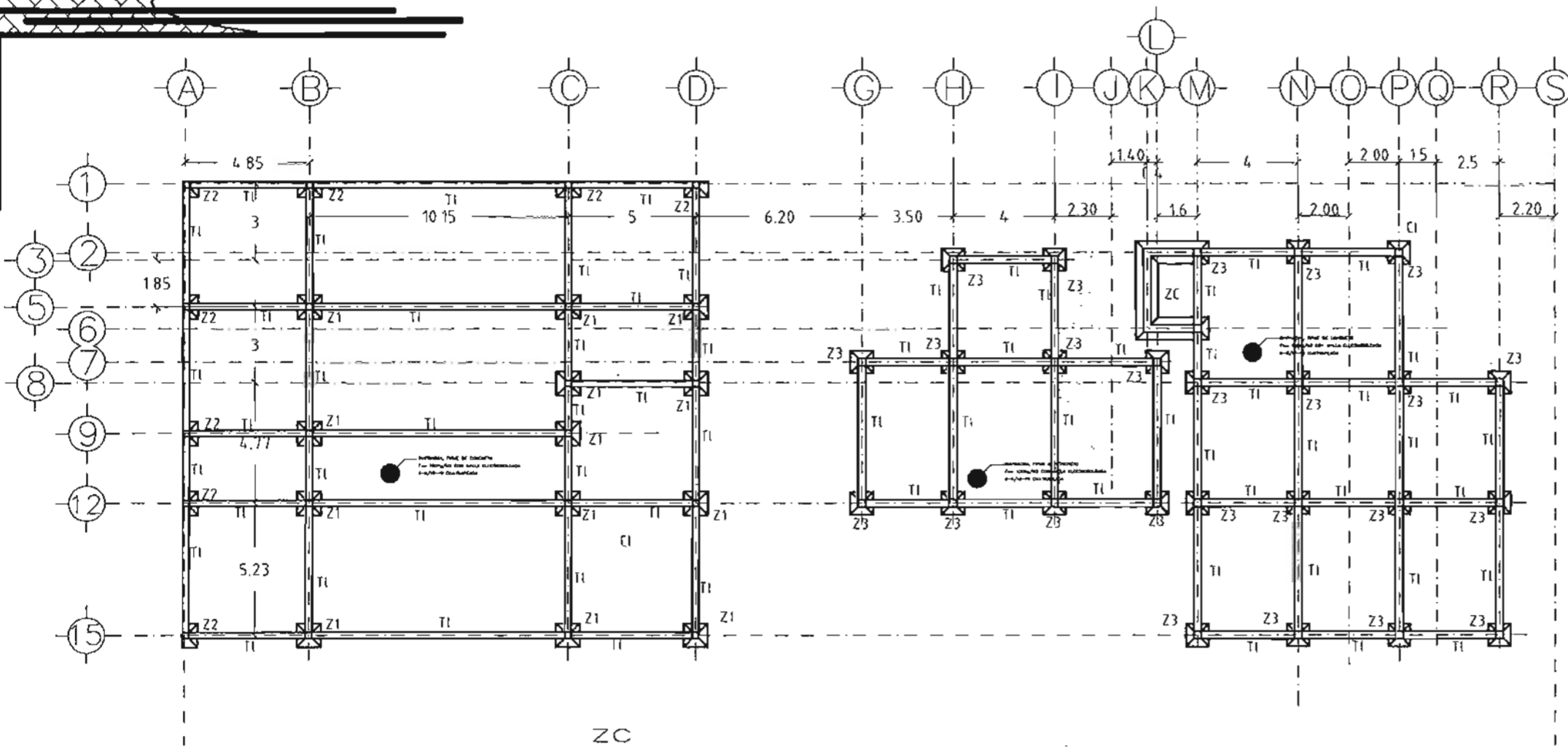


REVISÓ:  
----

REALIZÓ:  
Medina Soriano Pedro

PRODUCTORA DE  
YOGURT

# PLANTA DE CIMENTACIÓN



## SIMBOLOGÍA

- NPT ± 0.00 Nivel de piso terminado
- NTN Nivel de terreno natural
- Curva de nivel
- Colindancia
- Z1 Zapata 1
- Z2 Zapata 2
- Z3 Zapata 3
- CL Cadena de liga

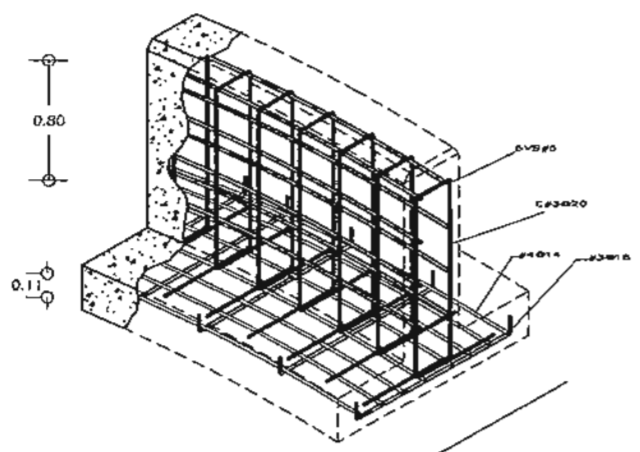
## LOCALIZACIÓN



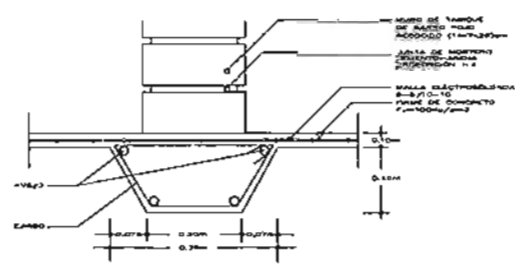
Chalco, Estado de México

## ESPECIFICACIONES

RESISTENCIA DE TERRENO: 5000kg/cm<sup>2</sup>.  
 LA CIMENTACIÓN DEBERÁ DESPLANTARSE SOBRE UNA PLANTILLA DE CONCRETO SOBRE  $f_c=100kg/cm^2$  CON UN ESPESOR DE 5cm LA CUAL DEBERÁ SER COLOCADA SOBRE TERRENO LIBRE DE MATERIA ORGÁNICA O RELLENO.  
 LAS CONTRABES DE LIGA SE FABRICARÁN CON CONCRETO  $f_c=250kg/cm^2$  CON GRAVA DE 3/4" EN UNA PROPORCIÓN DE 1 1/2-3-4 2/3 (AGUA, ARENA, GRAVA).  
 LA CADENA DE CIMENTACIÓN SE IMPERMEABILIZARÁ CON MICROPLÁSTIC O SIMILAR PREVIO AL DESPLANTE DEL MURO.  
 EL REQUERIMIENTO MÍNIMO TANTO PARA ZAPATAS AISLADAS, ZAPATAS CORRIDAS Y CONTRABES, SERÁ DE 2.5cm.  
 LAS CADENAS DE CIMENTACIÓN SE FABRICARÁN CON UNA RESISTENCIA DE CONCRETO  $f_c=200kg/cm^2$  CON UN AGREGADO GRUESO MÁXIMO DE 3/4" EN UNA PROPORCIÓN DE 1 2/3-4-5 (AGUA, ARENA, GRAVA).  
 EL TAMAÑO MÁXIMO DEL ADREGADO SERÁ DE 3/4".  
 LOS MUROS SERÁN DE TAPIQUE DE BARRO ROJO REDONDO DE (7x14x28)cm CON CASTILLOS DE (15x15)cm A UNA DISTANCIA NO MAYOR A 2.5M CON 4VS#3 Y E#2@20cm.  
 LOS CERRAMIENTOS SE COLOCARÁN A LAS ALTURAS ESPECIFICADAS EN LOS CORTES.  
 LAS ACOTACIONES ESTÁN EN METROS EN LOS PLANOS DE DETALLES CONSTRUCTIVOS.  
 LOS DETALLES CONSTRUCTIVOS SE REGEN POR LAS COTAS.

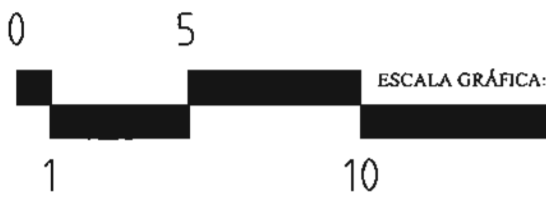
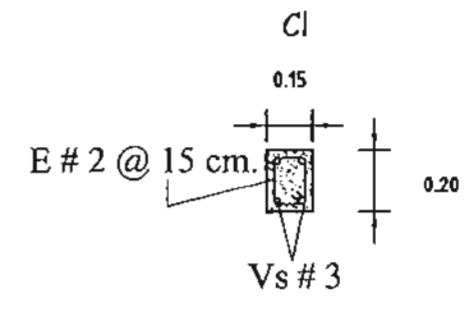
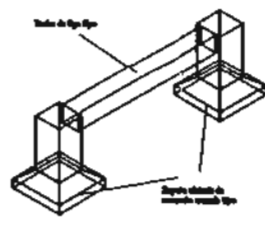


DETALLE ZAPATA CORRIDA



CIMENTACIÓN PARA MUROS DIVISORIOS

Croquis de trabe de liga entre zapatas aisladas



ESCALA GRÁFICA:

REVISÓ

REALIZÓ  
Medina Soriano Pedro

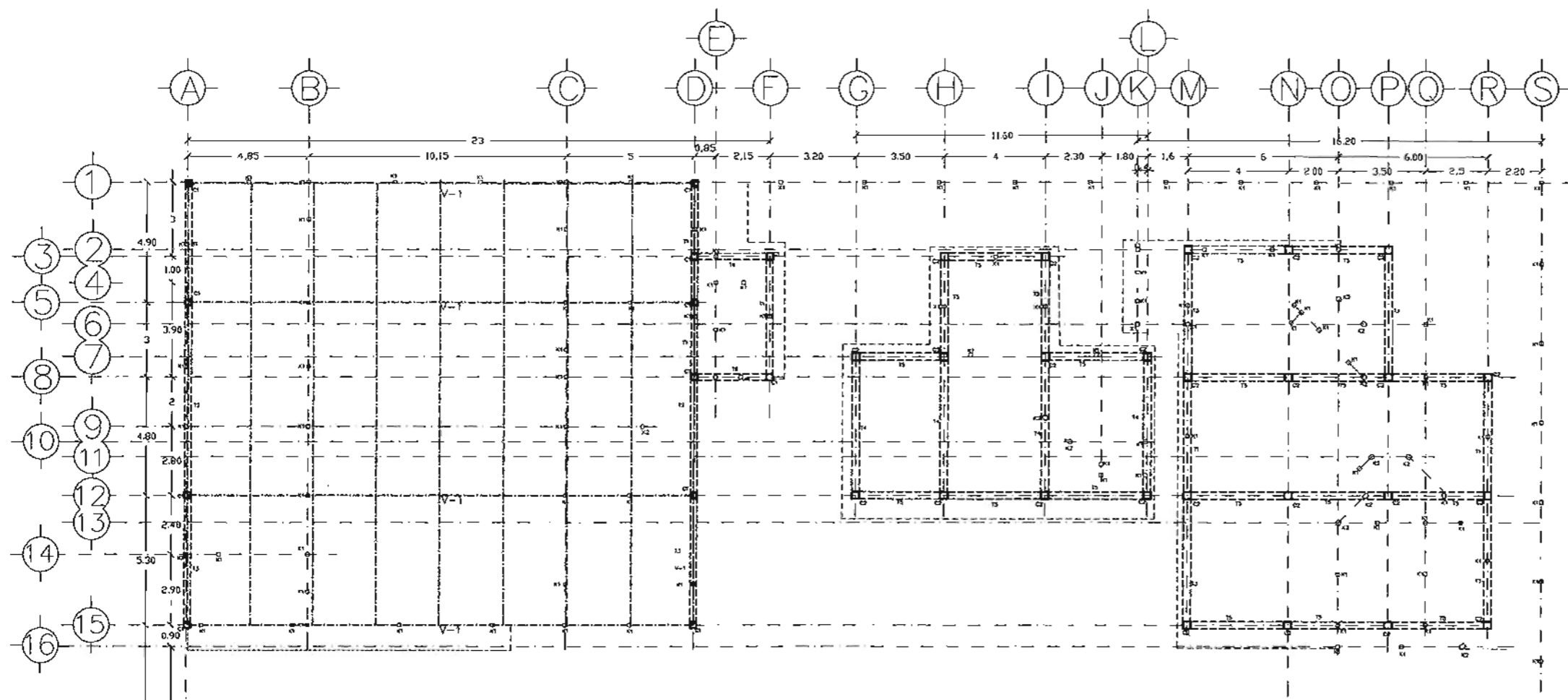
PRODUCTORA DE YOGURT



ADOTACIONES EN METROS

FECHA:  
Agosto 2005

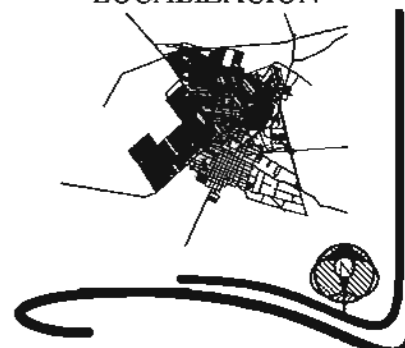
# PLANTA ESTRUCTURAL



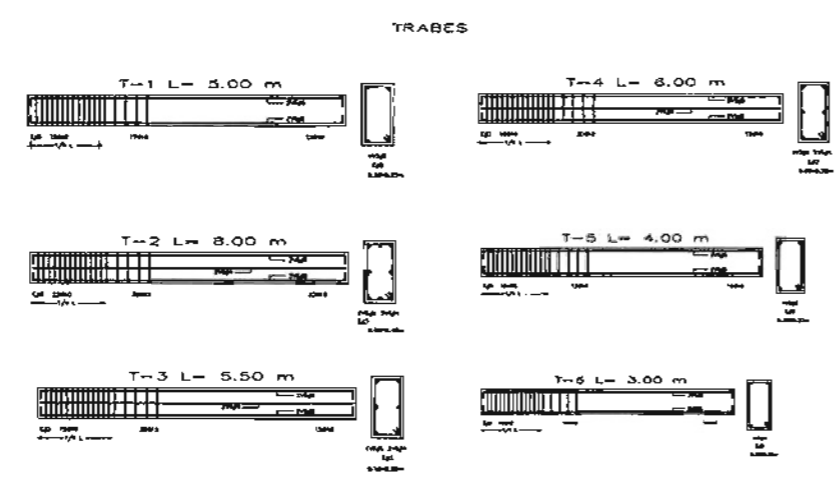
## SIMBOLOGÍA

- NPT±0.00  
 Nivel de piso terminado
- NTN  
 Nivel de terreno natural
- C1 COLUMNA
- K1 CASTILLO
- T1 TRABE
- V1 VIGA

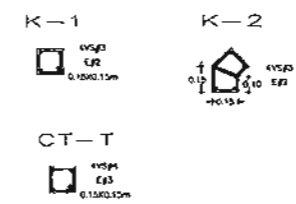
## LOCALIZACIÓN



Chalco, Estado de México



## CASTILLOS Y CERRAMIENTOS



ACOTACIONES EN METROS

FECHA: Agosto 2005

NORTE

REVISÓ: ---

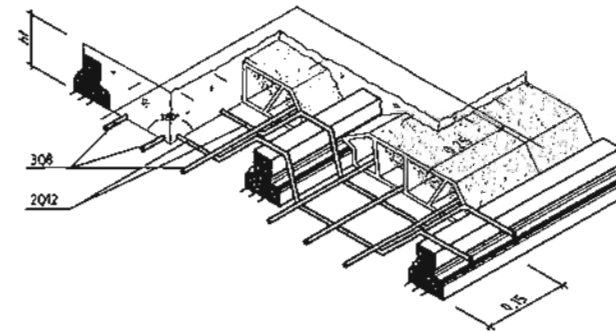
REALIZÓ:  
Medina Soriano Pedro

PRODUCTORA DE YOGURT

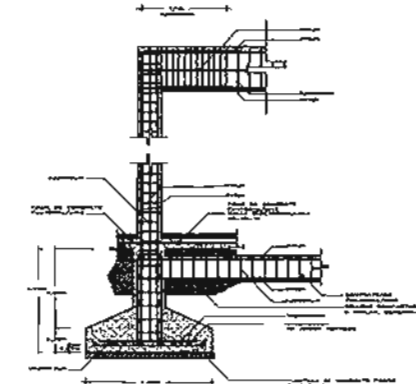
# DETALLES ESTRUCTURALES

## ESPECIFICACIONES

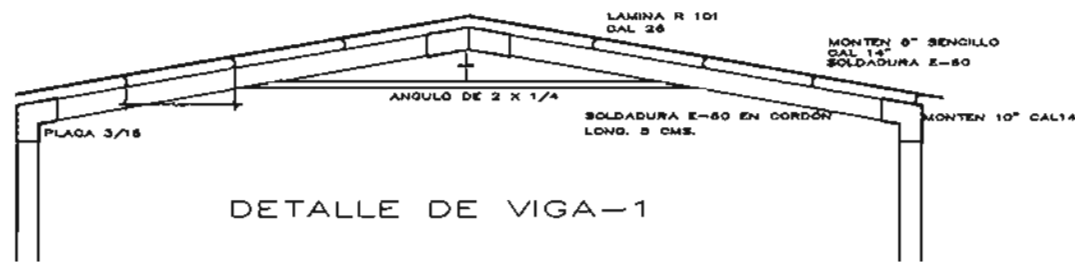
RESISTENCIA DE TERRENO: 5000Kg/m<sup>2</sup>.  
 LA CUBIERTA SERÁ DE VIGUETA Y BOVEDILLA, TENDRÁ UN PERALTE DE 26cm CONTANDO LOS RECUBRIMIENTOS INFERIOR Y SUPERIOR.  
 LAS COLUMNAS SE COLOCARÁN CON CONCRETO  $f_c=250\text{Kg/cm}^2$  CON GRAVA DE 3/4" Y UNA PROPORCIÓN DE 1 1/2-3-4 2/3 (AGUA, ARENA, GRAVA).  
 LAS TRABES SE COLOCARÁN CON CONCRETO  $f_c=150\text{Kg/cm}^2$  CON GRAVA DE 3/4" Y UNA PROPORCIÓN DE 2-5 1/3-6 2/3 (AGUA, ARENA, GRAVA).  
 PARA EL CONCRETO EN LOSAS SE TOMARÁ UNA RESISTENCIA DE  $f_c=200\text{Kg/cm}^2$  CON GRAVA DE 3/4" Y UNA PROPORCIÓN DE 1 1/2-3-4 2/3 (AGUA, ARENA, GRAVA).  
 LOS CASTILLOS Y CERRAMIENTOS SE FABRICARÁN CON CONCRETO DE RESISTENCIA  $f_c=150\text{Kg/cm}^2$  Y UNA PROPORCIÓN DE 2-5 1/3-6 2/3 (AGUA, ARENA, GRAVA). EL TAMAÑO MÁXIMO DEL AGREGADO SERÁ DE 3/4".  
 LOS MURD SERÁN DE TABIQUE DE BARRO ROJO RECOCIDO DE (7x14x28)cm CON CASTILLOS DE (15x15)cm A UNA DISTANCIA NO MAYOR A 2.5M CON 4V5#3 Y E#2020cm.



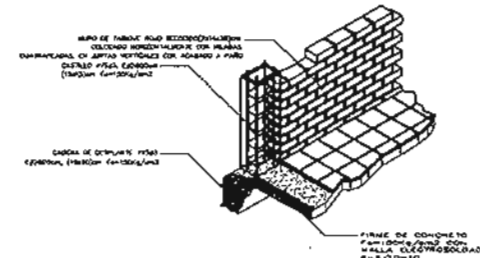
DETALLE DE ANCLAJE DE VIGUETA Y BOVEDILLA



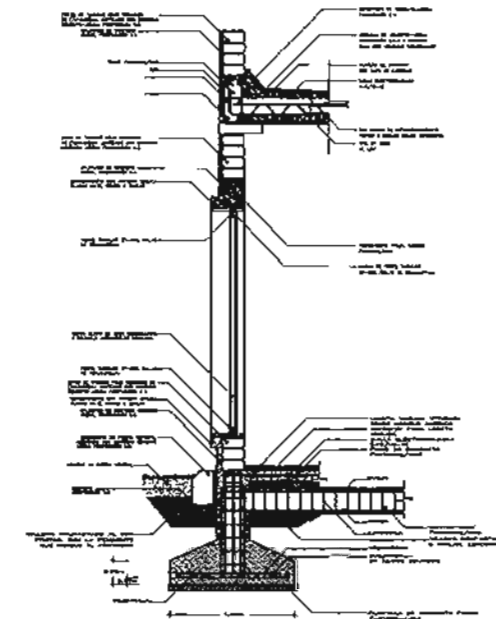
CORTE POR FACHADA EN COLUMNA



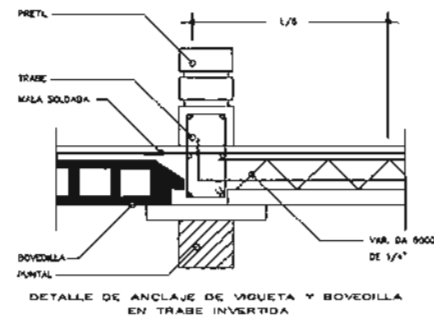
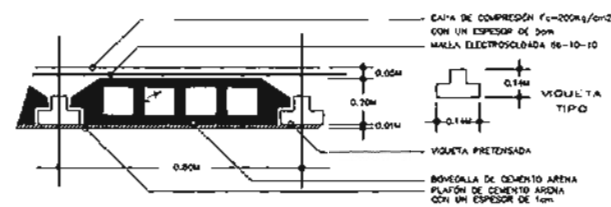
DETALLE DE VIGA-1



DETALLE DE CONSTRUCCIÓN DE MURO DIVISORIO

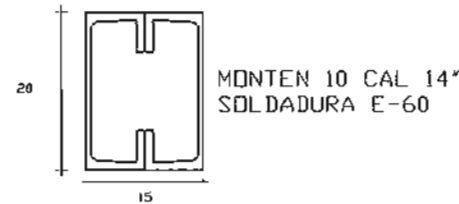


CORTE POR FACHADA EN MURO



DETALLE DE ANCLAJE DE VIGUETA Y BOVEDILLA EN TRABE INVERTIDA

## VIGA DE ACERO



REVISÓ:

REALIZÓ:  
Medina Soriano Pedro

PRODUCTORA DE YOGURT

## SIMBOLOGÍA

- NPT±0.00 Nivel de piso terminado
- NTN Nivel de terreno natural
- ~ Curva de nivel
- └ Colindancia
- C1 COLUMNA
- K1 CASTILLO
- T1 TRABE
- V1 VIGA

## LOCALIZACIÓN



Chalco, Estado de México



ACOTACIONES EN SIN ESCALA

FECHA:  
Agosto 2005



# INSTALACIÓN ELÉCTRICA

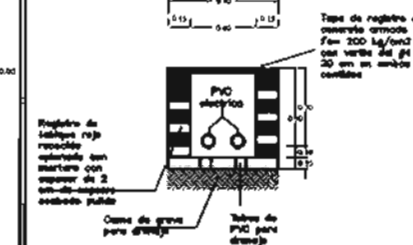
## SIMBOLOGÍA

- Servicio central 100w
- Arbolante exterior 100w
- Arbolante interior 100w
- Lámpara fluorescente 2 x 39w
- Lámpara fluorescente 1 x 39w
- Reflector HCE de 500w
- Reflector de spot 100w
- Contactor sencillo 125w
- Interruptor de 250w
- Registro eléctrico en piso
- Tableros
- Apagadores

## MATERIALES:

Tubo Conduit de acero de 25mm pared delgada.  
 Tubo Poliducto naranja de acero de 25mm pared delgada.  
 Cajas de conexión galvanizada marca Omega o similar.  
 Conductor de cable IUSA, tipo THW calibre 12 y 8.  
 Apagadores y contactos IUSA o similar.  
 Tablero general Interruptor IUSA 2080 3x100 3 polos 4 hilos 120/240 50-60 Hertz fusible cartucho 100Am.  
 Centros de carga IUSA 3080 6 circuitos R30  
 Bomba centrífuga Evans de 1/2 hp o similar.  
 Balastros marca Osram o similar de 1x39 y 2x39 watts.  
 Lámpara fluorescente Omega de 39 watts.  
 Reflectores exteriores marca Luminotec con foco H70 de 500w.  
 Conductor de cable IUSA, tipo THW calibre 8 para comedor y factor hacia los tableros de distribución.  
 Conductor de cable IUSA, tipo THW calibre 12 para circuitos las fases de todos los circuitos así como el neutro.

## DETALLE DE REGISTRO ELÉCTRICO



## LOCALIZACIÓN



Chalco, Estado de México

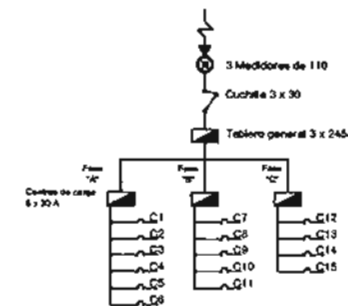
ACOTACIONES EN METROS

FECHA: Agosto 2005

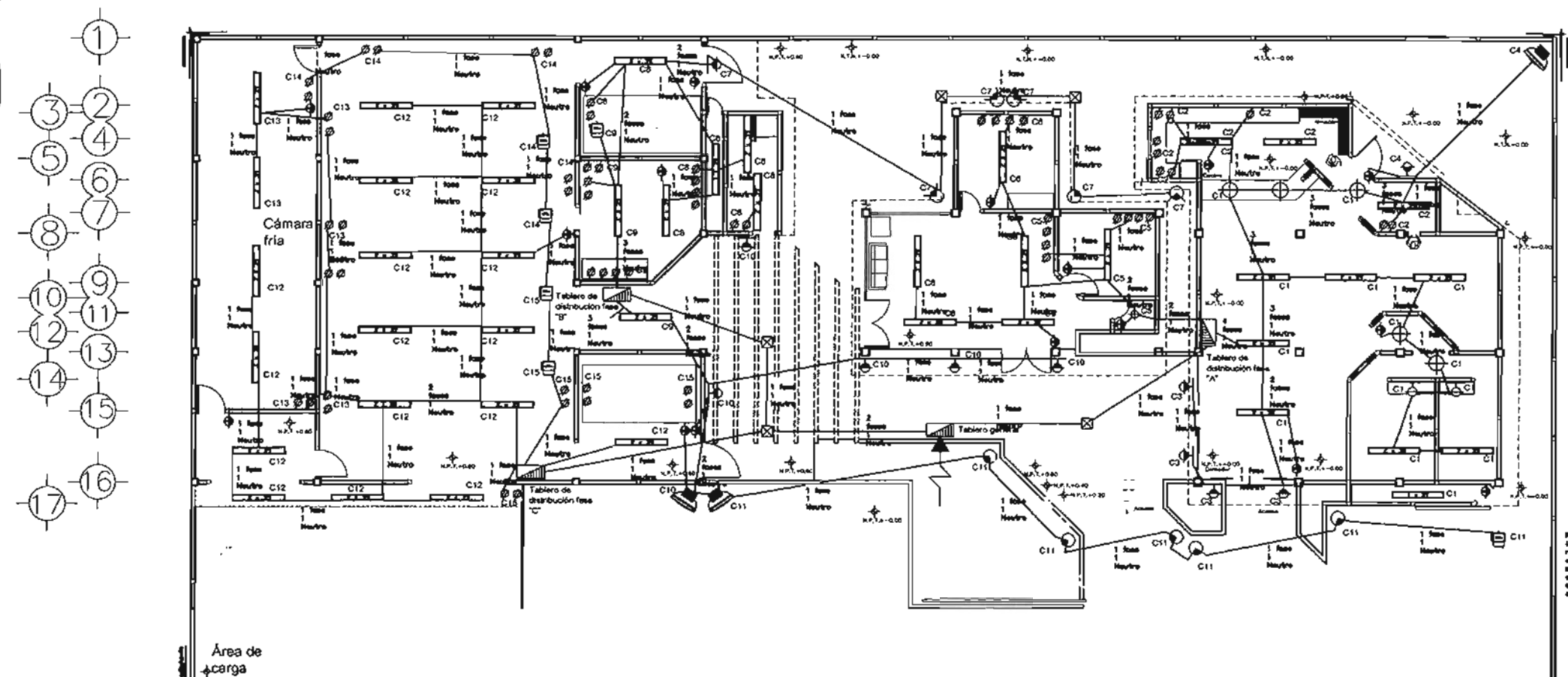
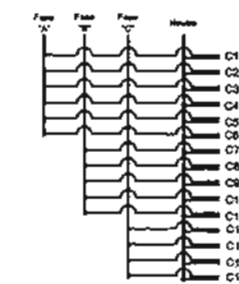
NORTE

PRODUCTORA DE YOGURT

## DIAGRAMA TRIFILAR



## DIAGRAMA DE CONECCIÓN



## CUADRO DE CARGAS FASE "A"

No. de Circuito	100w	150w	200w	240w	300w	360w	420w	480w	540w	TOTAL
C1	5		2	7	1					125w
C2				3					9	135w
C3		4								400w
C4		1				1				600w
C5	1			1					8	117w
C6				5					4	870w
TOTAL	600w	500w	200w	1248w	37w	360w	0w	2625w	0w	5712w

## CUADRO DE CARGAS FASE "B"

No. de Circuito	100w	150w	200w	240w	300w	360w	420w	480w	540w	TOTAL
C7			1						5	600w
C8				4	1				8	1351w
C9				2					8	1400w
C10		5				1				1000w
C11							1	5		1250w
TOTAL	0w	600w	0w	668w	37w	1000w	2300w	360w	5607w	

## CUADRO DE CARGAS FASE "C"

No. de Circuito	100w	150w	200w	240w	300w	360w	420w	480w	540w	TOTAL
C12				17						1320w
C13				2					10	1400w
C14									8	1500w
C15									8	1500w
TOTAL	0w	0w	0w	1402w	0w	0w	0w	0w	3250w	5732w

$$\frac{(F+) - (F-)}{(F+)} \times 100 = 5$$

$$\frac{5732 - 5607}{5732} \times 100 = 2.18$$

REVISÓ: ---

REALIZÓ:  
Medina Soriano Pedro

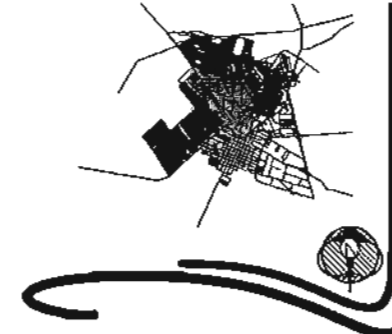


# INSTALACIÓN HIDRAULICA

## SIMBOLOGÍA

- T Tarja
- L Lavabo
- WC WC
- M Mingitorio
- LLN Llave de nariz
- Medidor

## LOCALIZACIÓN



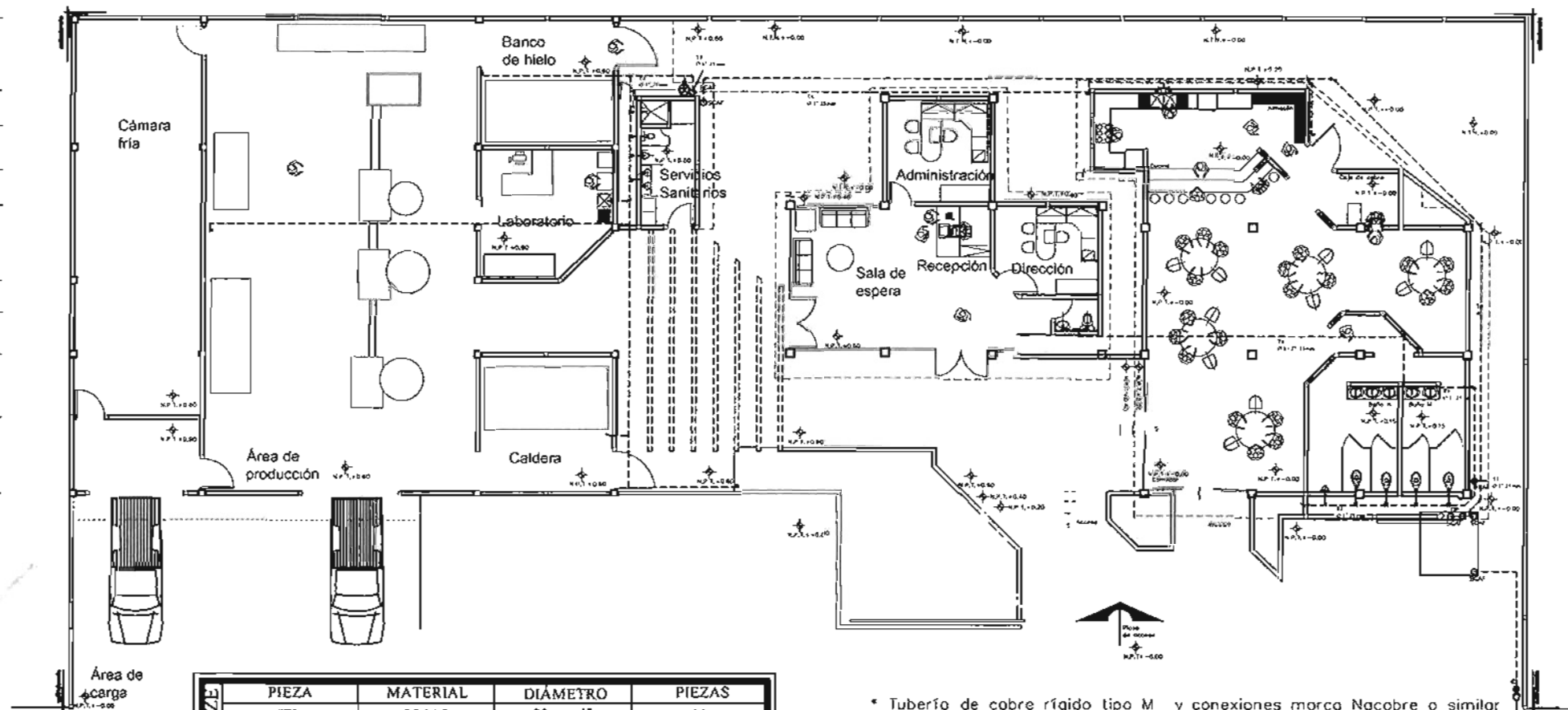
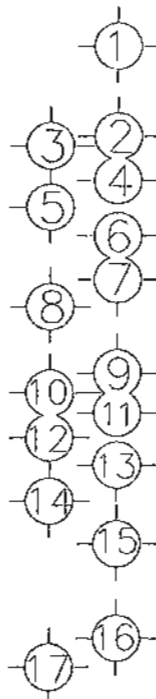
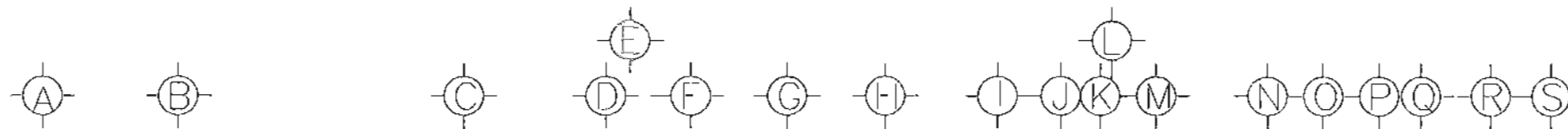
Chalco, Estado de México

ACOTACIONES EN METROS

FECHA:  
Agosto 2005



NORTE



DESPIEZE	PIEZA	MATERIAL	DIÁMETRO	PIEZAS
	T"	COBRE	25 mm, 1"	30
	CODO 90°	COBRE	25 mm, 1"	51
	CODO 45°	COBRE	25 mm, 1"	6
	REDUCTOR 25mm A 13mm	COBRE		27

\* Tubería de cobre rígido tipo M y conexiones marca Nacobre o similar  
 Calentador de paso de 40 lts/hr, marca Calorex  
 Molobomba centrífuga horizontal marca Evans o similar de 32 x 26 mm  
 con motor eléctrico marca Siemens o similar de 1/2 Hp, 427 volts, 60 ciclos y 3,450 rpm

## CUADRO DE CAMBIO DE DIÁMETRO

25 mm, 1"

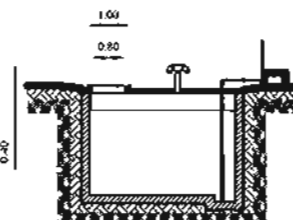
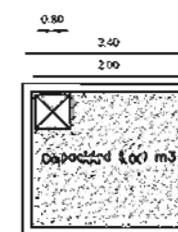


13 mm, 1/2"

TABLA DE TRAMOS	TRAMO	MATERIAL	DIÁMETRO	LONGITUD
	T1	COBRE	25 mm, 1"	5 m.
	T2	COBRE	25 mm, 1"	8 m.
	T3	COBRE	25 mm, 1"	8 m.
	T4	COBRE	25 mm, 1"	14 m.
	T5	COBRE	25 mm, 1"	5 m.
	T6	COBRE	25 mm, 1"	26 m.
	T7	COBRE	25 mm, 1"	42 m.

## DATOS DEL PROYECTO:

No. de usuarios/día = 25  
 Dotación = 100 litros  
 Dotación requerida = 2500 litros  
 Consumo medio diario = 0.03472222 lts/seg  
 Consumo máximo horario = 1.04166667 lts/seg  
 Dotación total + 2 días de reserva = 7500 l.  
 Dos terceras partes en sistema = 5000 l.  
 Una tercera parte en tanques = 2500 l.



ESCALA GRÁFICA:

REVISÓ:

REALIZÓ:  
Medina Soriano Pedro

PRODUCTORA DE YOGURT



# ISOMÉTRICO DE INSTALACIÓN HIDRAULICA

## SIMBOLOGÍA

- T Torja
- L Lavabo
- WC WC
- M Mingitorio
- LLN Llave de nariz
- Medidor
- ⊗ Válvula general
- ⊙ Válvula de globo

## LOCALIZACIÓN



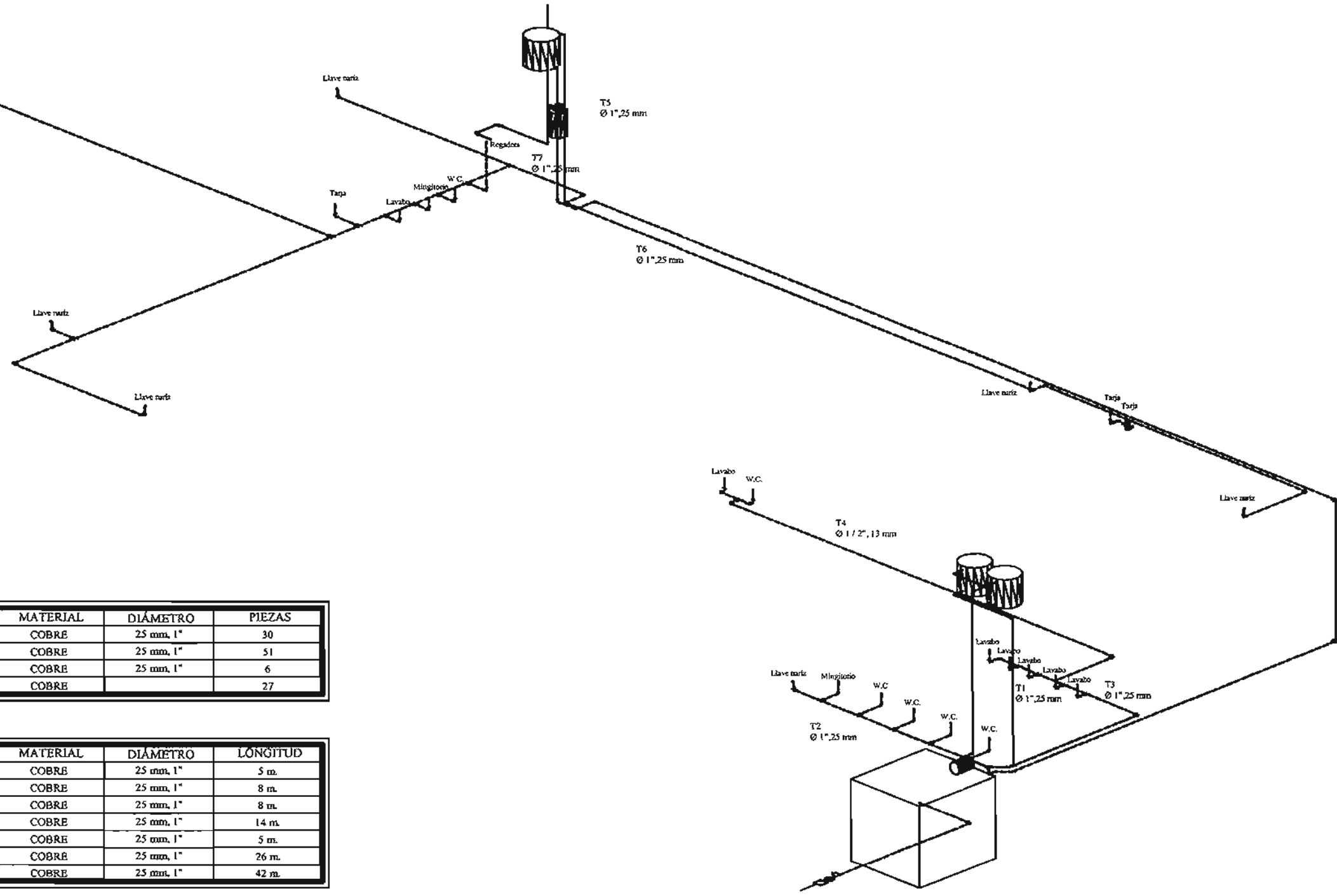
Chalco, Estado de México

ACOTACIONES EN METROS



NORTE

FECHA:  
Agosto 2005



DESPIEZE	PIEZA	MATERIAL	DIÁMETRO	PIEZAS
	"T"	COBRE	25 mm, 1"	30
	CODO 90°	COBRE	25 mm, 1"	51
	CODO 45°	COBRE	25 mm, 1"	6
	REDUCTOR 25mm A 1mm	COBRE		27

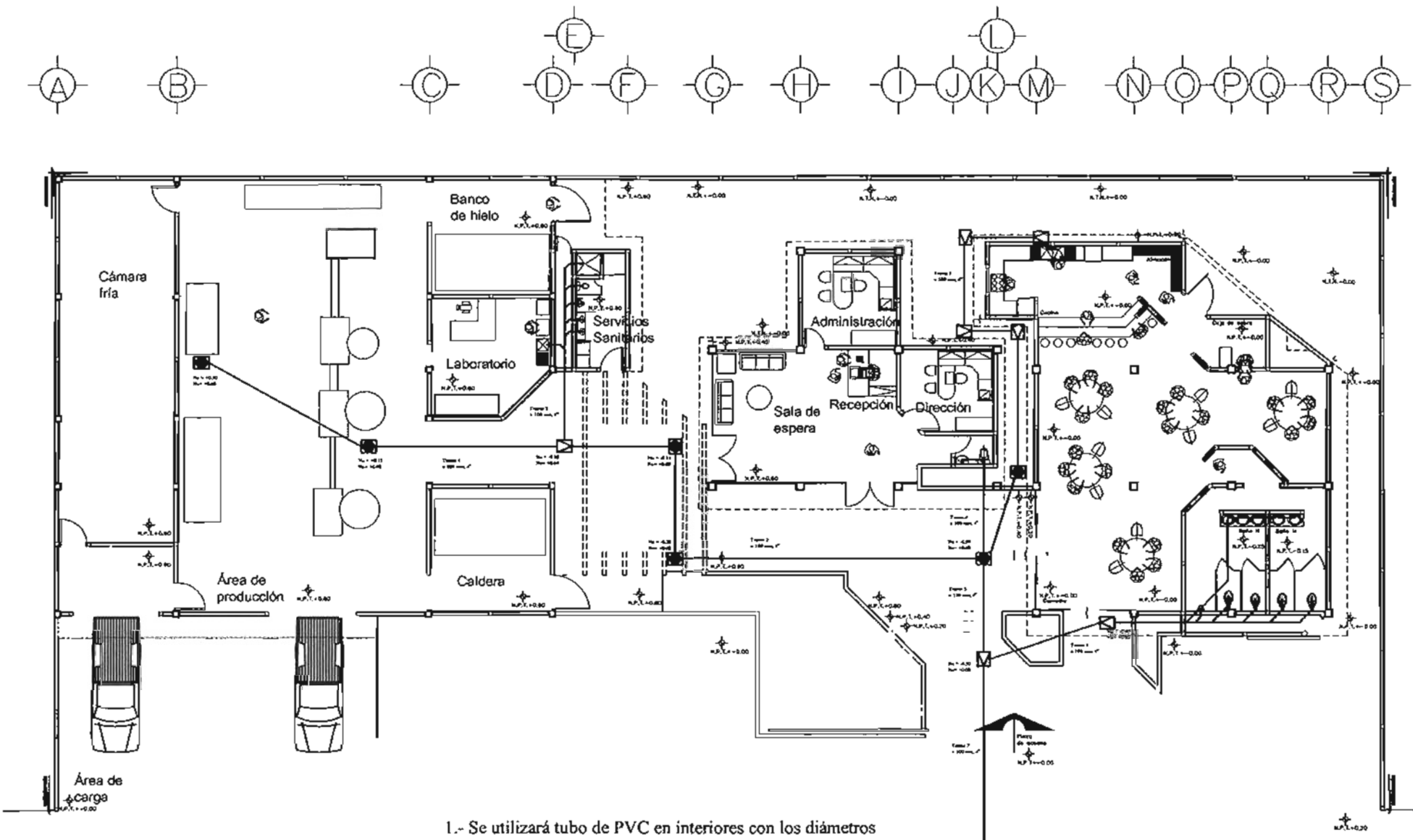
TABLA DE TRAMOS	TRAMO	MATERIAL	DIÁMETRO	LÓNQUITUD
	T1	COBRE	25 mm, 1"	5 m.
	T2	COBRE	25 mm, 1"	8 m.
	T3	COBRE	25 mm, 1"	8 m.
	T4	COBRE	25 mm, 1"	14 m.
	T5	COBRE	25 mm, 1"	5 m.
	T6	COBRE	25 mm, 1"	26 m.
	T7	COBRE	25 mm, 1"	42 m.

REVISÓ

REALIZÓ  
Medina Soriano Pedro

PRODUCTORA DE YOGURT

# INSTALACIÓN SANITARIA



## SIMBOLOGÍA

- Registro
- Registro y coladera
- Línea de drenaje

## LOCALIZACIÓN



Chalco, Estado de México

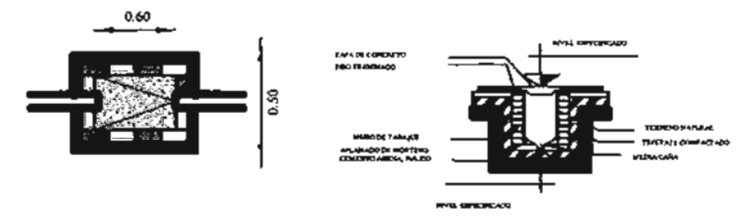
TRAMO	MATERIAL	DIÁMETRO	LONGITUD
T1	P.V.C.	100 mm, 4"	14.5 m.
T2	P.V.C.	100 mm, 4"	8.5 m.
T3	P.V.C.	100 mm, 4"	21 m.
T4	P.V.C.	100 mm, 4"	4.5 m.
T5	P.V.C.	100 mm, 4"	3.8 m.
T6	P.V.C.	100 mm, 4"	22 m.
T7	P.V.C.	100 mm, 4"	10 m.
T8	P.V.C.	100 mm, 4"	10 m.

- 1.- Se utilizará tubo de PVC en interiores con los diámetros especificados, uniendo a las piezas "T", codos etc con sellador marca Silver o similar.
- 2.- Se colocaran coladeras interiores marca Helvex o similar así como el los registros espfcicados.

## DATOS DEL PROYECTO:

No. de usuarios por día: 25  
 Dotación requerida: 2500  
 Aportación (80% de dotación): 2000  
 Gasto medio diario: 0.023148148  
 Gasto máximo instantáneo: 0.023860554  
 Gasto máximo extraordinario: 0.035490831  
 Gasto pluvial: 11.555555556  
 Gasto total: 11.5787037

## DETALLE DE REGISTROS



ACOTACIONES EN METROS

FECHA: Agosto 2005

NORTE

REALIZÓ:  
Medina Soriano Pedro

PRODUCTORA DE YOGURT

REVISÓ:

# ISOMÉTRICO DE INSTALACIÓN SANITARIA

## SIMBOLOGÍA

-  Registro
-  Registro y coladera
-  Línea de drenaje
-  Indica sentido de la circulación del agua

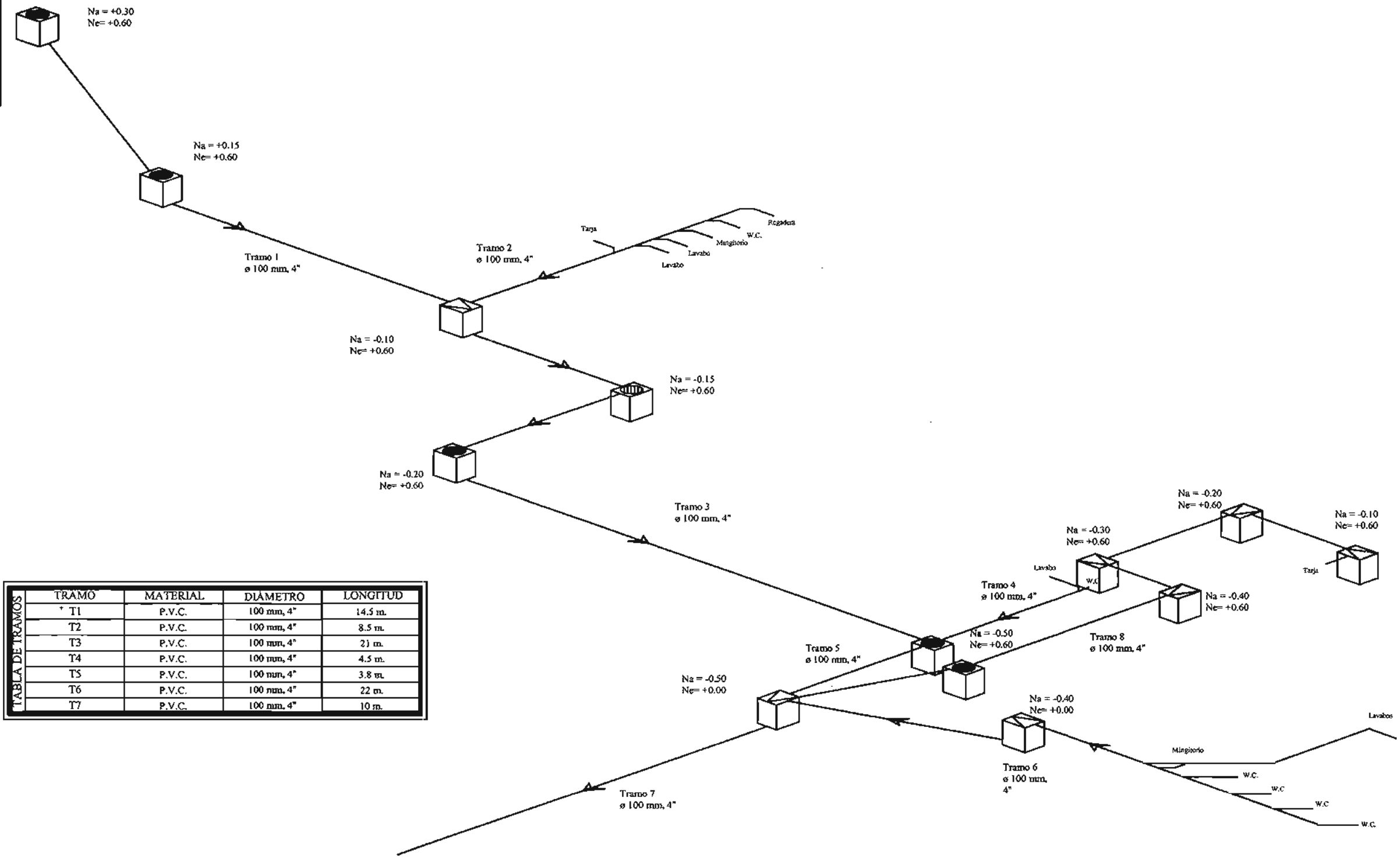
## LOCALIZACIÓN



Chalco, Estado de México



ACOTACIONES EN METROS  
FECHA: Agosto 2005



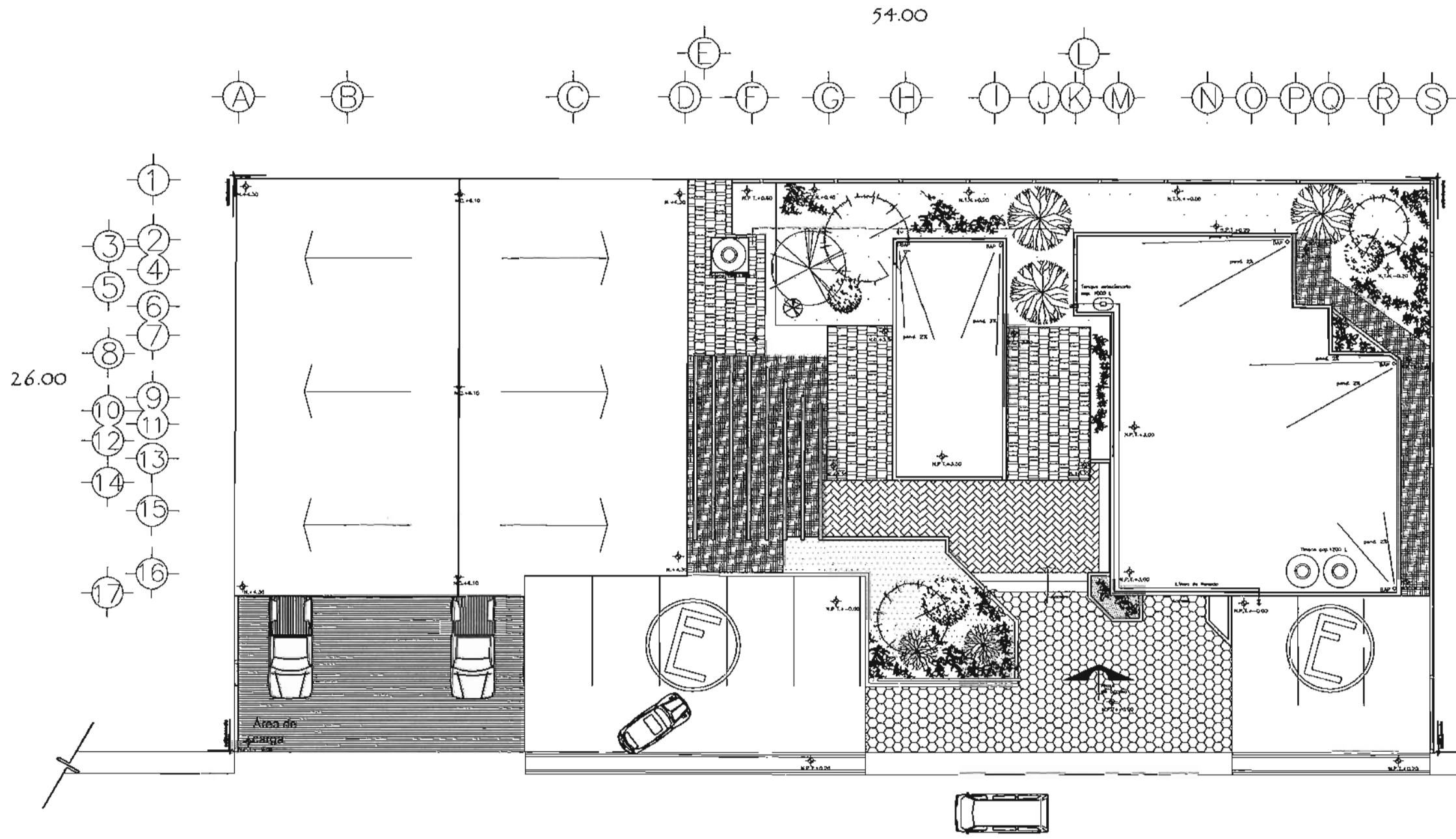
TRAMO	MATERIAL	DIÁMETRO	LONGITUD
T1	P.V.C.	100 mm, 4"	14.5 m.
T2	P.V.C.	100 mm, 4"	8.5 m.
T3	P.V.C.	100 mm, 4"	21 m.
T4	P.V.C.	100 mm, 4"	4.5 m.
T5	P.V.C.	100 mm, 4"	3.8 m.
T6	P.V.C.	100 mm, 4"	22 m.
T7	P.V.C.	100 mm, 4"	10 m.

REVISÓ: - - - -

REALIZÓ:  
Medina Soriano Pedro

PRODUCTORA DE YOGURT

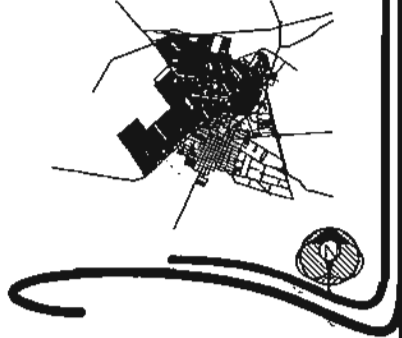
# INSTALACIÓN DE GAS



## SIMBOLOGÍA

- NPT ±0.00  
Nivel de piso terminado
- NTN  
Nivel de terreno natural
- Curva de nivel
- Colindancia
- NE Noreste
- NW Noroeste
- SE Sureste
- SW Suroeste

## LOCALIZACIÓN



Chalco, Estado de México



ACOTACIONES EN METROS

PECHA: Agosto 2005

NORTE

REALIZÓ: PRODUCTORA DE YOGURT

REVISÓ: Medina Soriano Pedro



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
FACULTAD DE ARQUITECTURA  
SAUCEDO ALBARRÁN RICARDO  
TALLER HANS MEYER  
PROCESADORA ARTESANAL DEL AMARANTO (CHALCO DIAZ  
COVARRUBIAS)

## ÍNDICE.

Introducción y planteamiento del problema.....	1
Planteamiento arquitectónico, planteamiento teórico.....	3
Objetivos y justificación.....	4
Trascendencia.....	5
Vulnerabilidad.....	6
Factibilidad.....	7
Memorias de cálculo.....	32
Propuesta morfofuncional	

# PROCESADORA ARTESANAL DEL AMARANTO

## Introducción

En el municipio de Chalco Díaz Covarrubias ha venido decayendo la situación económica de sus pobladores debido por la desatención del campo y por la creciente mancha urbana, el abandono de la agricultura debido a su alto costo que presenta y de los bajos costos que se obtienen de la misma, por lo que la mayoría de la población deciden dedicarse a otro tipo de actividad de la cual pueden obtener un mejor ingreso y darle uso a esta zona como dormitorio, buscando emplearse fuera de su localidad haciendo recorridos exhaustivos, es por ello que se pretende dar en esta tesis una solución a esta problemática.

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

La década de los 80's fue caracterizada por constantes crisis económicas en México, producto de la caída del precio del petróleo, las constantes devaluaciones y una crisis generalizada en la economía a nivel mundial, todo lo anterior debido a la implementación de políticas neoliberales que en el sexenio de Miguel de la Madrid se comenzaban a aplicar en México dictadas por el banco Mundial y el Fondo Monetario Internacional.

Lo anterior trae consigo cambios sociales económicos y políticos de gran consideración, el campo se abandona por políticas gubernamentales aplicadas desde la década de los 70's, la reducción de los subsidios genera desequilibrio social y urbano campo-ciudad, se le da gran impulso al sector secundario de la transformación, un aumento en la inflación y una deuda externa creciente.<sup>1</sup>

La crisis en el campo mexicano fue una de las consecuencias de lo mencionado anteriormente.

Para los productores las actividades agrícolas ya no son rentables, por las precarias condiciones en que se dan<sup>2</sup>; con la implementación de políticas neoliberales, productor es aquel que tiene los recursos y tecnología para competir.

En concreto en el municipio de Chalco, con antecedentes y tradición agropecuaria, (cuenca lechera y productor de maíz), se van perdiendo estas actividades gradualmente por los factores anteriores<sup>3</sup>, como ya no representa ninguna ganancia el campo, las tierras son vendidas para urbanizar y la gente busca empleos en la gran urbe ocupando esta zona únicamente como descanso.

---

<sup>1</sup> En la década de los 80's México fue el país más endeudado del mundo y al borde de la bancarrota financiera, Álvarez Alejandro, "La crisis global del capitalismo en México 1968-1985", Ediciones Era, México, 1997, pag. 95.

<sup>2</sup> Es más costoso producir sin la tecnología adecuada, y al final la producción no reditúa ninguna ganancia.

<sup>3</sup> Actualmente aunque el maíz ocupa la mayor superficie agrícola de la región no reviste importancia económica para los productores, en cambio los forrajes tienen más importancia a pesar de ocupar menos del 13% de la superficie sembrada, ya que genera el 61.6% de la producción agrícola. Dato obtenido del Plan de Desarrollo Municipal 2000-2003, publicado en la Gaceta Municipal.

Entonces a partir de la necesidad de reactivar la economía del lugar y de ofrecer a los pobladores una mejor calidad de vida en base al consumo de cereales, se pretende desarrollar un proyecto el cual transforme el amaranto en fuente de consumo para la población; ya que en México la producción interna satisface dos terceras partes de la demanda nacional por lo que debe recurrir al mercado internacional para importar su déficit mismo que cada vez requiere una derogación de divisas<sup>4</sup>.

Este incremento en la derogación de divisas se explica por una disminución en la tasa de crecimiento de las exportaciones agroalimentarias que registro menos del 4% (debido a la caída de la colocación del café verde sin procesar hacia el mercado norteamericano) en tanto que las importaciones aumentaron 15.5% por la creciente demanda interna de alimentos listos para el consumo que por si misma sumaron 4472.2mdd

El comportamiento irregular en la producción de alimentos en México es atribuido en parte por la aplicación de diversas formas estructurales durante el periodo 1986-1994 que han tenido repercusiones sobre la economía y estructura social, así; México ingreso al acuerdo general de aranceles y comercio (GATT), firmo el tratado de libre comercio de América del norte (NAFTA) con Canadá y los Estados Unidos, introdujo cambios en el sistema de tenencia de la tierra en el ejido y modifico el papel del estado en el crédito la comercialización y otros tipos de servicio de apoyo a la agricultura.

Otra problemática del sector se refiere al proceso de migración hacia los centros urbanos nacionales o extranjeros, que obedecen a la búsqueda de oportunidades que los migrantes no encuentran en sus lugares de origen. Tan solo en el D.F. el INEGI<sup>4</sup> reporta que mas del 30% de la población que habita ahí proviene de otras entidades. Por su parte, la encuesta nacional de la dinámica demográfica (enadid 1999) demuestra que la quinta parte de la población mexicana que radica actualmente en alguna entidad, no es la de su origen, lo que equivale a mas de 18 millones de personas que han tenido que desplazarse de sus lugares de nativos de residencia la mayoría de los migrantes procede de las zonas rurales marginadas de todo el territorio nacional. Es por ello que en la zona de estudio (Chalco) se pretende desarrollar un proyecto el cual tenga como función transformar el amaranto como alternativa para desarrollar al sector primario (producción alimenticia) y que tenga como fin táctico la conservación de zonas agrícolas y forestales además de reactivar la economía partiendo del desarrollo económico y cultural enfocado al sector primario, propiciar la integración de la comunidad a través de la participación de esta en las actividades que se ofrezcan

---

<sup>4</sup> Tan solo en el 2001 el déficit comercial agroalimentario de México con Estados Unidos, de acuerdo con datos del departamento de agricultura de Estados Unidos (UDSA) fue de 2148.7 mdd, cifra que presenta un aumento de 60% con respecto al año 2000 donde el déficit fue de 1341.2 mdd

<sup>4</sup> banco de información económica y distribución de ciudadanos por entidades de origen



## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA ARQUITECTÓNICO

En cuanto a la problemática que puede representar el proyecto es que la materia prima debe traerse de Tulyehualco que queda aproximadamente a 20 minutos de Chalco y Xochimilco a 50 minutos ya que en Chalco solo se cosecha en los límites con Tlahuac, pero en pocas cantidades y será necesario contar con más materia prima para la producción de cereales.

## PLANTEAMIENTO TEÓRICO

Podríamos entonces señalar que la actividad primaria representa un estudio de área fundamental, dado que es necesario contribuir en su desarrollo, considerando no solo el aspecto si no la integración, y la relación que nuestra zona de estudio (Chalco) tiene con la zona urbana y su participación con las cadenas productivas. De esta forma, el sector primario debe ser considerado como parte de la solución de grandes problemas nacionales en vez de ser considerado como un sector al que generalmente se debe incurrir en el gasto público mediante políticas asistenciales.

Como respuesta a esta necesidad han surgido paradigmas que pretenden dar alternativas de solución de una problemática compleja que, manifiesta una estructura multidimensional en su origen y en sus consecuencias dentro de la cual esta sustentabilidad que se acepta por su carácter integrador y el de incrementar la calidad de vida de la población. Además es un elemento que nos permite proponer estrategias a partir de las condiciones locales en búsqueda de un esquema de desarrollo centrado en el bienestar de la población. Se le considera, además, como un proceso por medio del cual se proponen opciones de solución que involucran las relaciones hombre naturaleza, respetando las características étnicas,

culturales y ecológicas del lugar y la adaptación de las innovaciones tecnológicas que fortalezcan la sustentabilidad de los sistemas de producción. Es por ello que la transformación de la materia prima (mediante la transformadora (en este caso producto del amaranto) puede contribuir a la superación de la pobreza extrema en la zona de estudio (Chalco) ya que uno de sus principales atributos es de la utilización racional y eficiente de los recursos naturales y humanos a corto, mediano y largo plazo, contribuyendo con ello a la revaloración de la actividad en nuestra zona de estudio.

## OBJETIVOS.

Generar un proyecto arquitectónico donde se transforme el amaranto como alternativa para desarrollar al sector *primario* (producción alimenticia) y que tenga como fin táctico la conservación de zonas agrícolas y forestales además de reactivar la economía partiendo del desarrollo económico y cultural enfocado al sector *primario*, propiciar la integración de la comunidad a través de la participación de esta en las actividades que se ofrezcan, que se apropie del espacio, crear fuentes de empleo principalmente para los habitantes de la zona de estudio. Transformar la materia prima (amaranto) en alimento de alto valor nutricional para los consumidores; y lograr una organización en forma de cooperativa obteniendo un mejoramiento económico y social gracias al trabajo en conjunto de los miembros en asociaciones colectivas.

## JUSTIFICACIÓN

### Magnitud

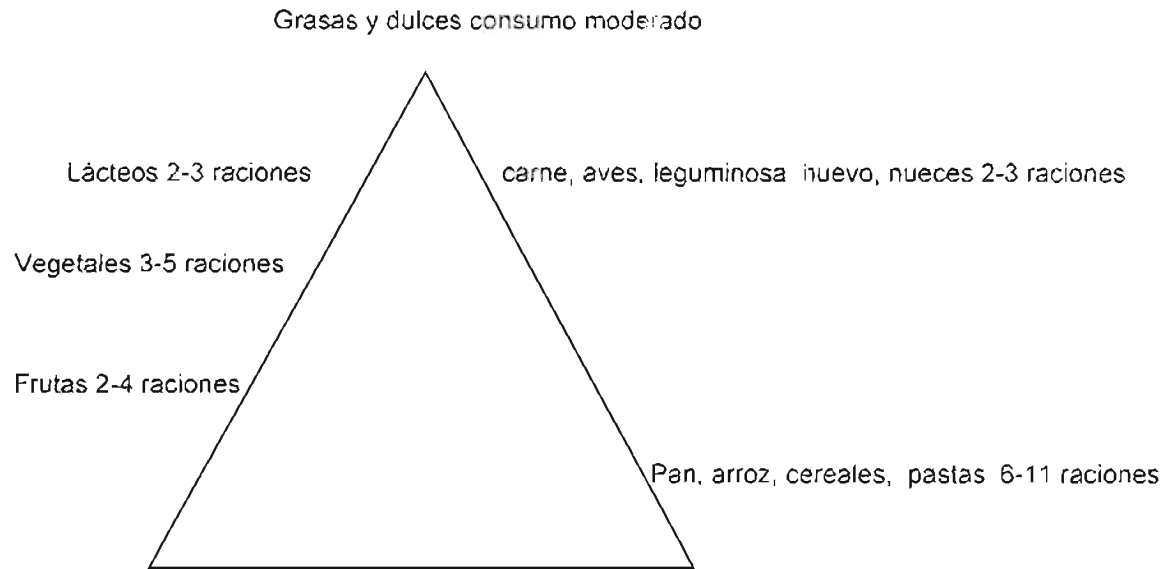
Se definirá con la cantidad de producto que se elaborará, bajo funcionamiento normal en una unidad de tiempo además de la población a atender (23000 habitantes que corresponden a la zona 1 como primer etapa del proyecto todos son del nivel básico) esto se dio por la ubicación del mismo en la zona oeste, aclarando que se entiende como funcionamiento normal aquel que se lleva a cabo con los factores de producción elegidos como son ( Cereales, Harinas, galletas, y palanquetas) esperando que se pueda satisfacer la demanda de 8703 familias que encuentran en estos alimentos la base nutricional.

En general los factores que condicionan el tamaño son el mercado, los insumos, los procesos, los equipos, la disponibilidad de capital y los aspectos institucionales y reglamentarios. De acuerdo al siguiente cuadro podríamos definir que el elemento a desarrollar sería micro regional.

Procesadora durante los años de producción.	Año 2006	Año 2009	Año 2012
Amaranto a utilizar	152 ton (500Kg/ día)	230 ton (880kg/día)	300ton (1000kg/día)

- Esto tomando en cuenta que en Tulyehualco y Xochimilco se producen 430 toneladas anualmente.

## Trascendencia.



En el caso de México, la producción interna de cereales satisface dos terceras partes de la demanda nacional por lo que debe recurrir al mercado internacional para importar su déficit mismo que cada vez requiere una mayor derogación de divisas.

Es por ello que se propone el amaranto como una alternativa de alimentación hacia nuestra zona de estudio (Chalco) ya que cuenta con alto valor nutritivo además de ser un producto nacional y de bajo costo, además como se observa en la pirámide nutricional los cereales son uno de los alimentos base para la población mexicana ya que aporta mas o menos el 50 % de energías que requiere el cuerpo humano.

## VULNERABILIDAD.

El cultivo del amaranto tiene dos tipos de problemática. Una de ellas es de tipo económico, por el alto costo de mano de obra en comparación con otros cultivos, lo cual obliga a impulsar la mecanización del cultivo para reducir la necesidad de la mano de obra.

El otro es de tipo agronómico debido a siembras retrasadas, inadecuado uso de fertilizantes químicos y de control de maleza inoportuno

El sector primario está catalogado como zona de alta y media marginación lo cual contrasta paradójicamente con la gran cantidad de recursos naturales que dispone en su entorno

El drástico retiro del estado en cuanto a financiamiento e inversión pública destinada al sector, ha generado un proceso acelerado de descapitalización para los pequeños productores rurales.

El modelo agrícola que predomina en México hace más intenso el carácter dual del sector primario, con la existencia de contados enclaves agropecuarios altamente mecanizados y con tecnología de vanguardia, que corresponde a unidades de producción empresarial, que coexiste en un amplio universo de pequeñas unidades de producción rural, generalmente ineficientes y poco competitivas desde el punto de vista de modelo económico vigente.

## Factibilidad

### El amaranto en el mercado como materia prima

El cultivo de este bondadoso producto se restringe a algunas comunidades y ejidos, debido a las características propias de cada delegación pues de las que existen, solo la mitad posee espacios dedicados a la agricultura; y entre las más importantes por su producción es la delegación Xochimilco pues en 1994 contribuía con 54.31% del total de la superficie sembrada y cosechada del DF. En el siguiente cuadro se muestra la participación y situación actual del sembrado del amaranto.

Superficie sembrada y cosechada (Ha)

	Superficie sembrada		Superficie cosechada	
	Tulyehualco	Xochimilco	Tulyehualco	Xochimilco
1993-1994	197	107	197	107
1999-2000	213	139	213	139

Fuente: INEGI, censo delegacional, 2001.

Por lo que respecta al volumen (toneladas) de la producción de este cultivo en el año de 1994, la delegación Xochimilco contribuyo con 74.9 toneladas lo que representa 54.31% aumentando considerablemente para el año 2000 en un 70.11% de la producción del DF. Estos datos señalan que dicha delegación es la que mas participa en la producción del amaranto en el DF.

#### Volumen de producción de amaranto

(Toneladas)

Año	Amaranto
93-94	150. ton
96-97	240 ton
99-00	300 ton
Promedio anual	330 ton

Fuente: INEGI, censo delegacional, 2001

Es más, con el amaranto no sólo es cuestión de cantidad; su proteína es también sobresaliente y excepcional en cuanto a su calidad. Es muy alta en el contenido de lisina, un aminoácido esencial. Los "cereales" (maíz, trigo, avena, etc.) son considerados "no balanceados" en términos de su composición de aminoácidos, ya que precisamente les hace falta mayor cantidad de lisina para dar una alimentación óptima. Las proteínas del amaranto, sin embargo, tienen casi el doble del contenido de lisina que el trigo, tres veces más que el maíz y, por cierto, tanta como se encuentra en la leche, el estándar de excelencia nutricional. El amaranto es, por lo tanto, un complemento nutricional y óptimo para los cereales.

Ahora con la finalidad de determinar el mercado del proyecto, se examinan las principales características de los productos de amaranto y los distintos conceptos que el consumidor potencial tiene en ellos.

Los productos de amaranto que actualmente se elaboran son: cereales, harinas, galletas, panes, y pastas; todos ellos contienen ingredientes nutritivos de origen natural como miel, trigo y huevo.

Su presentación generalmente es rustica y manual: envolturas de papel celofán selladas con cinta adhesiva, bolsas de plástico engrapadas, etiquetadas adheribles impresas o en trozos de papel, escasa variedad de formas, tamaños y contenidos, etc.

Para la definición del mercado del proyecto se hace necesario conocer los diferentes conceptos que el consumidor tiene o puede tener del producto, así como las necesidades o deseos que busca satisfacer en su compra. El cual se analizan tres conceptos referentes a los productos del amaranto:

- a) El producto del amaranto, considerando comúnmente como dulce tradicional mexicano, debido a que su producción se realiza de manera artesanal y ya que son vendidos comúnmente en ferias y en lugares turísticos. Lo cual el consumidor adquiere el producto para satisfacer un gusto o apetito sugerido básicamente de la observación.
- b) El conocimiento de las propiedades nutrimentales del amaranto por parte de algunos consumidores lleva a la identificación del mismo como producto naturista, sin embargo, dicha información todavía no está lo suficientemente difundida para influir en el comportamiento de compra de un gran número de consumidores potenciales del producto, un mayor conocimiento de estas propiedades se traduciría en una mayor demanda.
- c) Un enfoque que se le puede dar a los productos de amaranto es el de dulce o golosina con ventajas nutrimentales respecto a los convencionales. El individuo interesado en este tipo de productos buscaría satisfacer un gusto y/o una calidad nutricional.

Con respecto a lo anterior, los posibles mercados para los productos de amaranto son: dulces, golosinas, y productos naturistas. Estos se han seleccionado como el mercado del proyecto debido a las siguientes razones:

- 1) Se atiende a la necesidad en la población de adquirir un alimento o golosina del proyecto nutritivo del buen sabor.
- 2) No se incurre un gasto de mercadotecnia intensiva como publicidad y difusión masiva para la introducción de estos productos al mercado.
- 3) Existen canales apropiados de distribución para hacer llegar el producto al consumidor en grandes volúmenes.
- 4) El mercado de productos naturistas se encuentran en expansión; cada vez mayor el número de personas interesadas en este tipo de productos

Es por ello que se pretende transformar al amaranto para desarrollara al sector primario (insumo alimenticio) y los insumos a desarrollar serían los siguientes:

## Palanquetas

Las palanquetas son barras individuales envueltas en papel celofán transparente sellado térmicamente. Las presentaciones que tendrá este son barras de 150 y 75 gr. y esta dirigido a todos los grupos que conforman el mercado.

La proporción de cada uno de los ingredientes del producto se presenta a continuación:

Ingredientes	%	75 gr	150 gr.
Cereal de amaranto	60	45	90
Azúcar	20	15	30
Miel de abeja	15	11.25	22.50
Manteca vegetal	5	3.75	7.50



## Cereal

El cereal es elaborado con una mezcla de granola y amaranto, contenida en un envase llamado pet transparente. Dicho material ofrece las siguientes ventajas: es reciclable, no se rompe, es higiénico e impenetrable y su costo reducido.

El contenido neto por cada pieza es de 500 gr y el producto esta dirigido básicamente a naturistas, deportistas, amas de casa y adultos.

La proporción de cada uno de los ingredientes del producto es:

Ingredientes	%	500 gr.
Avena	30	150
Salvado	25	125
Cereal de amaranto	15	75
Coco	8	40
Miel de abeja	6	30
Manteca vegetal	6	30
Ajonjolí	5	25
Uva pasa	3	15
Canela	1.5	7.50
Extracto de vainilla	0.5	2.50

## Galletas

Las galletas se presentan en paquetes de 20 piezas, contenidas en una charola de plástico y en vueltas en papel celofán transparente sellado térmicamente. Los ingredientes del producto y sus porcentajes en el contenido están basados en un estudio realizado sobre la elaboración de galletas con base en mezcla trigo-amaranto, llevado a cabo en el Instituto Nacional De Nutrición, el cual señala que dichas proporciones son las que mejor combinan los factores nutrimentales y estas son:

Ingredientes	%	300 gr.
Harina de trigo	40	120
Azúcar	25	75
Manteca vegetal	15	45
Harina de amaranto	10	30
Cereal de amaranto	5	15
Ajonjolí	4.5	13.5
Sal	.50	1.50

## Trozos

Los trozos se presentan en un paquete con diez cuadros, contenidos en una bolsa de papel celofán transparente sellada térmicamente. El contenido neto por paquete es de 100 gr. y el producto está dirigido principalmente a niños y adolescentes.

La proporción es la siguiente:

Ingredientes	%	100 gr.
Cereal de amaranto	60	60
Azúcar	20	20
Miel de abeja	15	15
Manteca vegetal	5	5

## Estudio del mercado

Es la determinación y cuantificación de la demanda y la oferta, el análisis de los precios y el estudio de la comercialización.

### Demanda

Los grupos de la población que consumen o pueden manifestar interés en la compra de productos de amaranto son:

- a) Amas de casa: este grupo tiene contacto frecuente con los lugares de venta de productos alimenticio, además puede considerarse como un intermediario en la relación al resto de la familia. Una ama de casa atendería a las propiedades nutricionales y precio del producto.
- b) Naturistas: este segmento del mercado tiene mayor conocimiento de las propiedades del producto y lo adquiere con mayor frecuencia que el resto de los grupos. Se le puede considerar como un mercado cautivo.
- c) Deportistas: los productos de amaranto tienen buena aceptación en este núcleo de la población; con una dieta balanceada y rica en nutrimentos es uno de sus objetivos de compra de mayor importancia. Una mayor penetración en este segmento del mercado, aunado a un adecuado trabajo de mercadotecnia, redundaría en un aumento sustancial de la venta del producto.
- d) Adultos: existe interés por parte de este grupo de consumidores potenciales respecto al cuidado de la salud., dieta y apariencia física, por lo que los productos que proporcionen los nutrimentos necesarios para un desempeño diario, sin detrimento en el control de peso, pueden tener una gran aceptación. En este sentido, los productos elaborados con base en el amaranto poseen estas características, ya que son excelente digestión con altos contenidos de proteínas y carbohidratos. Sin embargo, la mayor parte de este segmento desconoce las propiedades del amaranto, por lo que se hace necesario aplicar una mercadotecnia de estímulo, procurando colocar los productos en lugares donde se facilite su acceso.
- e) Adolescentes: este tipo de consumidores presta mayor atención a las características como sabor y presentación del producto, así como el precio, debido a que su poder adquisitivo generalmente se encuentra restringido. Ellos realizan normalmente la compra de golosinas en escuelas, centros deportivos o en sitios cercanos a su hogar.
- f) Niños: según los hábitos de consumo los niños representan el mayor mercado de ventas de dulce; ellos buscan satisfacer un gusto y/o curiosidad al adquirir algún producto alimenticio. El lograr una penetración del producto en este grupo de la población implicaría abarcar otro mercado que sería de dulces o golosinas convencionales, lo que llevaría a la definición de otro ambiente competitivo para el proyecto. Sin, embargo resulta conveniente considerar y atender a este grupo de la población debido a que este mercado es numeroso ya que la frecuencia de compras de dulces y golosinas es alta.

Aun que el mercado es extenso lo que se pretende principalmente es atender la zona 1 (zona con mayor marginación) como primer paso, en especial escuelas de nivel básico, amas de casa tiendas de la zona, para así brindarles un alimento nutricional y de bajo costo, a su vez crear una cultura de consumo hacia este producto a través de los niños y adolescentes. Esto nos lleva sintetizar que la población a atender en la zona 1 es de 43515 habitantes como primera etapa.

## Selección de los productos del proyecto

Para la elección de los productos nos fundamentamos en la ponderación de dos variables: la opinión de los consumidores y así como de las principales empresas naturistas del país. Ambas cuantifican el nivel de aceptación de los productos por parte de los consumidores.

Para saber el grado de aceptación, opinión de los consumidores se aplicó un muestreo, el cual es una aproximación para saber las preferencias de los consumidores. La muestra que da de la siguiente manera:

Opinión de 180 consumidores Chalco y alrededores.  
Frecuencia de selección del producto

Producto	Amas de casa	Naturistas	Deportistas	Adultos	Adolescentes	Niños	Frecuencia del producto
Galletas	4	4	3	7	6	7	31
Trozos	3	2	2	2	4	8	21
Palanquetas	5	6	6	5	7	7	36
Panque	4	2	2	6	3	3	20
Bebidas	3	3	4	2	2	2	16
Cereales	8	8	13	7	8	3	47
Pastas	1	3	0	1	0	0	5
Harinas	2	2	0	0	0	0	4

Total grupo	30	30	30	30	30	180	
-------------	----	----	----	----	----	-----	--

La opinión de empresas fue obtenida a través de un cuestionario que se aplico a dos de los principales tiendas naturistas del país. De acuerdo a los datos obtenidos, seleccionamos cinco productos los cuales son: palanquetas, cereales, galletas, trozos y panque. Los resultados de este procedimiento se presentan en el siguiente cuadro.

Producto	Encuesta a consumidores (50%)	Encuesta distribuidores (50%)	Puntaje final
Galletas	13	15	14
Trozos	10	10	10
Palanquetas	9	7	8
Panque	6	7	7
Bebidas	6	8	6
Cereales	4	5	4
Pastas	1	4	2
Harinas	1	4	2

Obtenido el porcentaje final, seleccionamos los cinco productos con mayor puntaje para nuestro proyecto: palanquetas, cereales, galletas, trozos y panque.

## **Oferta**

Es la cantidad de bienes o servicios que cierto número de productores están dispuestos a poner a disposición del mercado a un precio determinado.

### **Definición de competidores**

Los competidores para cualquier empresa pueden clasificarse en genéricos y de empresa. Definiendo al mercado del proyecto como el de productos naturistas, los competidores genéricos para el proyecto son los de alimento elaborados con avena, granola, salvado, soya y trigo.

Los competidores de empresa son aquellos que producen palanquetas, galletas, panes, cereales, harinas y otros productos con base en el amaranto, ya que ocupan una posición o nicho similar en la mente de los consumidores, los competidores de empresa serán los que se considere en el análisis de la oferta.

Los competidores están constituidos por empresas ubicadas en Tulyehualco ya que es el más cercano a nuestra zona de estudio ( Chalco): como la empresa Teutli que se especializa en la alegría; la empresa Proamaranto conocida en la región por la gran variedad de pan elaborado con harina de amaranto; Molotía que se caracteriza por su producción de alimento elaborado con amaranto como son chiles rellenos, sopas, tamales, pan y palanqueta y la empresa El pavo real la cual produce palanqueta, galletas y pan. Dichas empresas comercializan sus productos en ferias, lugares turísticos, mercados como la mercad, central de abastos, tienda naturistas, calles y cruceros viales.

Durante el mes de septiembre, se introdujeron por primera vez en México productos de amaranto elaborados en Estados Unidos de América, específicamente cereales en forma de hojuela, lo cual constata el auge de estos productos no solo en nuestro país sino también en el extranjero estos productos tienen una alta calidad en su presentación, elaboración y contenido, por lo que implican, a plazo mediano, la competencia más fuerte para la futura empresa. Sin embargo los productos son de un precio muy elevado en comparación con los elaborados en nuestro país ya que la producción de amaranto de ese país es escasa, lo que ofrece una ventaja a los productos nacionales, así como la posibilidad de exportación tanto de semilla como de productos terminados.

### **Régimen de la oferta**

De un sistema en el que había más compradores que vendedores pero en la década pasada, se ha pasado, de manera gradual a uno competitivo o mejor conocido como mercado libre, este es, se ha incrementado el número de empresas productoras en los últimos años.

Sin embargo todavía algunas de las empresas acaparan la producción y fijan el precio de compra del grano, debido a la imposibilidad del agricultor y de los talleres familiares de colocar sus productos en el mercado, lo que constituye un obstáculo para lograr una mejor incursión en el mercado.

## **Oferta actual**

Debido a la inexistencia de información estadística referente a la oferta de productos de amaranto, se procedió a realizar una encuesta a cuatro de los principales competidores del proyecto – antes mencionados-. Los resultados de este análisis abarcaran únicamente los años de 1993 y 1994, ya que la información proporcionada por estas empresas se limita a ese periodo.

Las empresas encuestadas se clasificaron en dos tipos, según el volumen de producción reportado: las de tipo A que manejan un volumen de producción entre 2 y 5 toneladas y las de tipo B; además se estima que hay 3 empresas tipo B, dentro del DF y estados de la región y estados de la región centro del país (Morelos, Puebla, Tlaxcala, y Estado de México) que no fueron encuestadas. Esto con base en una investigación de campo realizada sobre los productos que existen en el mercado.

Del total de la producción nacional de amaranto de grano, se estima que aproximadamente un 25.0% se utiliza para autoconsumo y para la elaboración y venta de productos por parte del agricultor, organizado en talleres familiares distribuidos básicamente en el centro del país; el restante 75% se destina a la venta del grano sin procesar<sup>1</sup>

Consideramos como taller familiar a aquella organización cuya producción sea menor a 0.5 toneladas mensuales.

Asimismo se considerara que no existen empresas de tipo A y B fuera de la región central del país ya que los canales de distribución que permiten el desplazamiento de productos en las entidades definidas para tales empresas, localizan principalmente en el DF y área metropolitana, además, la producción de grano se realiza únicamente en los estados del centro del país.

### **Análisis de precios**

El precio se define como la cantidad monetaria que se necesita para adquirir un bien o servicio.<sup>2</sup>

Se determinara los precios de los productos iguales o similares a los del proyecto, con la finalidad de establecer parámetros que nos permitan estimar los precios de nuestros productos. Después de realizar el estudio técnico, se verificara los precios en función de los costos de producción.

Los precios de los productos existentes en el mercado se han clasificado en categorías de acuerdo a sus cualidades los cuales encontramos:

Calidad A, productos de marca y buena presentación.

Calidad B, productos con marca y regular presentación.

Calidad C, productos sin marca; establecimientos minoristas y mayoristas.

La información recabada fue en dos tiendas naturistas – mencionadas anteriormente- y dos mercados, con ventas al mayoreo y menudeo, y en tres estantes y dos supermercados, con ventas al menudeo.

---

<sup>1</sup> Sánchez Marroquín A. Potencial Agroindustrial Del Amaranto. Centro De Estudios Económicos Y Sociales Del Tercer Mundo.

<sup>2</sup> Romero Rosales Gloria, Inversión De Una Agroindustria De Amaranto Xochimilco, Facultad De Contaduría Y Administración, agosto 2000.



De los resultados obtenidos, se observa que entre las calidades A y B, en los precios al menudeo, existe una diferencia promedio del 18%; entre B y C, un 27% y entre A y C, un 40%. En los precios al mayoreo, las diferencias promedio son: 22% entre calidades A y B, 19% entre B y C, y 24% entre A y C. Asimismo, la diferencia promedio entre minoristas y mayoristas es del 41%.

La diferencia entre los precios de los productos de las calidades A y B respecto a los de calidades C, resulta ventajosa para el productor, ya que con el uso de marca es posible obtener márgenes de utilidad en el producto. Sin embargo, los productos que actualmente utilizan marca no ofrecen mejoras significativas en cuanto a las características específicas del producto como sabor, textura o composición, siendo esto una desventaja para el consumidor.

Asimismo, las diferencias que se presentan en cuanto a precios entre mayoristas y minoristas, son consecuencias de que gran parte de los productores carecen de los medios suficientes para hacer llegar el producto hasta el consumidor o cliente final. De este modo, un porcentaje importante del precio del producto es absorbido por los diferentes intermediarios como mercados, cadenas de tiendas naturistas.

## Comercialización

La comercialización es la actividad que permite al productor hacer llegar un bien o servicio al consumidor con los beneficios de tiempo y lugar.

Se clasifican tres tipos de intermediarios de ventas:

1. Intermediarios comerciantes: que compran y revenden mercancías con título de propiedad.
2. Intermediarios agentes: que negocian compras o ventas pero no reciben el título de propiedad de la mercancía.

3. De los intermediarios más convenientes son los llamados *facilitadores* ya que solo participan como compañías de transporte y bodegas, que participan solo en el trabajo de distribución pero no reciben título de propiedad de los bienes el cual no negocian compras o ventas.

Dados los recursos iniciales de la empresa se hace necesario el empleo de intermediarios comerciantes para hacer llegar los productos al consumidor. Por otra parte, la operación de transporte se realizara con recursos propios de la empresa. Los intermediarios comerciantes y los facilitadores para el proyecto que constituye los clientes directos del mismo, son los siguientes:

- Mayoristas: instituciones gubernamentales, (escuelas de nivel básico primer etapa zona 1)
- Minoristas: tiendas naturistas, panaderías, pastelerías, dulcerías, feria de exposición del producto realizadas en la transformadora y amas de casa

## Estudio técnico

Las decisiones que se adoptan como resultado del estudio técnico determinaran las necesidades de capital y mano de obra que tendrá que tenerse en cuenta para ejecutar el proyecto y ponerlo en operación.

Los objetivos del presente estudio técnico son:

- a. Verificar la posibilidad técnica de fabricación del producto que se pretende.
- b. Analizar y determinar el tamaño óptimo, localización, los procesos, los equipos, las instalaciones y la organización que se requiere para realizar la producción.
- c. Formular un plan de producción para el proyecto con una perspectiva de planeación de tiempos de seis años.

## Localización de la planta

La elección del terreno donde se realizara el proyecto arquitectónico se llevo a cabo mediante un recorrido por la zona de estudio observando las características, ventajas y desventajas que se pudieran presentar de acuerdo a su ubicación y a la relación con los poblados que comprenden la poligonal y su compatibilidad con las actividades desarrolladas en sus cercanías.

Dentro de la zona de estudio se encontraron terrenos con las características requeridas y se eligió el que presento mejores condiciones sobre la base de un análisis evaluativo (ver cuadro evaluativo). El terreno elegido para llevar a cabo el proyecto – el cual pertenece al municipio lo cual no tendremos problemas para la compra del mismo- se encuentra ubicado al oeste del municipio de Chalco hacia la salida a Tulyehualco, Xochimilco.

Cuenta con los principales servicios como: agua potable, drenaje, electricidad, así como vías y medios de transporte. La topografía del terreno presenta una pendiente de 6-12% y tiene una resistencia de terreno aprox. 60ton/m2.

#### Cuadro evaluativo del terreno

Requerimientos a evaluar	Terreno	Requisitos
Agua potable	Buena	Indispensable
Energía eléctrica	Buena	Indispensable
Teléfono	Regular	Indispensable
Alcantarillado	Regular	Indispensable
Pavimentación	Regular	Indispensable
Vialidad	Regular	Indispensable
Transporte público	Buena	Indispensable
Recolección de basura	Buena	Indispensable
Tenencia de la tierra	Regular	Comunal
Usos de suelo	Buena	Agrícola
Topografía	Regular	Con pendientes
Vientos dominantes	Norte-sur	Indiferente
Alumbrado público	Regular	opcional

El tamaño del terreno responde a las necesidades de espacio para el movimiento de materiales y de personal, distribución de la planta, así como la ampliación potencial de la planta.

## Plan de producción

Tomando en cuenta los factores que determinan en el proceso de producción de cada producto (palanquetas, cereales, galletas, trozos, y panque) y el tamaño de la planta, se elaboro un plan de producción como ya se menciono anteriormente, para una perspectiva de planeación de tiempos de seis años. (Ver cuadro siguiente)

Se consideran además las siguientes condiciones de operación de la planta:

Horas de trabajo por día: 8hrs.

Días hábiles por semana 5 días

Días hábiles por año 269días

Plan de producción del proyecto (kg)

### Para el 2006

Población a atender 43515 habitantes 8703 familias (zona 1)

Consumo mínimo de una caja de cereal 300gr, nos llevaría a un consumo quincenal de 2610kg. 62640kg anuales.

Consumo mínimo de 250gr un paquete de galletas 20 piezas 1305kg quincenal.52218kg anuales.

Consumo mínimo de75gr presentación en una pieza, nos llevaría a un consumo de 653kg quincenal.15672kg anual.

Total en toneladas 131

### Para el 2009

Población a atender 72405 habitantes 14481 familias (zona 1).

Consumo mínimo de una caja de cereal 300gr, nos llevaría a un consumo quincenal de 4344kg.104263kg anual

Consumo mínimo de 250gr un paquete de galletas 20 piezas, nos llevaría aun consumo quincenal de 3620kg.86886kg anual

Consumo mínimo de 75gr presentación 1 pieza, nos llevaría a un consumo quincenal de 1086kg.26000kg anual

Total en toneladas 220

### Para el 2012

Población a atender 97708 habitantes 19541 familias (zona 1)

Consumo mínimo de una caja de cereal de 300gr, nos llevaría a un consumo quincenal de 5862kg.140700kg anual.

Consumo mínimo de 250gr un paquete de galletas 20 piezas, nos llevaría a un consumo quincenal de 4890kg.117246 anual.

Consumo mínimo de 75gr presentación 1 pieza, nos llevaría a un consumo quincenal de 1470kg. 35173kg anual.

Total en toneladas 295

<sup>3</sup> Así mismo los costos de transformación dependen de los distintos productos que se elaboren, sin embargo en este estudio se dan los costos de transformación del amaranto.

#### Costos de transformación del amaranto

concepto	Costo/ kg	porcentaje
Mano de obra	11.51	41.50%
Insumos	8.28	29.91%
Materiales	3.00	10.84%
Otros gastos	4.89	17.67%
Costo total	\$27.68	100%

#### Utilidad

Concepto	Cantidad
Ingreso total	\$45.00
Costo total	\$27.68
Utilidad	\$17.32

Es importante destacar que la utilidad, al transformar el producto, aumenta considerablemente, ya que al producto se le da un valor agregado y este producto se puede ofrecer en el mercado a un mejor precio, de ahí su alta rentabilidad.

De este modo, es posible utilizar los factores de la producción, sin caer en deseconomías.

El plan está sujeto básicamente a un tipo de restricción: el mercado. Que atiende a los resultados arrojados en el estudio de mercado en cuanto a la demanda insatisfecha, preferencias de los grupos de consumidores y a los canales de distribución asignados a cada producto, de esta manera, se procurará producir en forma gradual y en mayor cantidad de los productos que se consideran tienen mayor aceptación por parte del consumidor y facilidad de venta a través de los canales de distribución, con el objeto de lograr una mayor rotación de los productores.

#### Requerimientos de maquinaria, equipo auxiliar y mano de obra.

Para realizar el balanceo de actividades o líneas se calcularon los requerimientos de maquinaria, equipo auxiliar, y mano de obra de acuerdo al plan de producción establecido en el punto anterior.

<sup>3</sup> Fuente: Ortiz, Barreto Omar, Barrios, Puente Jerónimo, estudio técnico del amaranto (amaranto ssp) en México, ed, enseñanza e investigación económica agrícola, Chapingo, México 2000 .

Para llevar a cabo el análisis de producción fue dividido en tres líneas básicas:

- I. Líneas de panificación (galletas y panques)
- II. Líneas de cereales (mezcla de cereales, palanquetas, trozos y preparación de las semillas de amaranto)
- III. Envoltura y envasado.

La mano de obra directa necesaria se determinó con base a los tiempos estándar proporcionados por los fabricantes de la maquinaria y de los datos arrojados del punto anterior. Además se establecieron operaciones las que requieren de mayor tiempo para su realización y las que se pueden desarrollar de manera simultánea, con el fin de reducir al máximo tiempos muertos. Además se consideró que el personal empleado en la producción se puede desempeñar en todos los procesos, esto es que no existe limitante en la asignación de funciones de la mano de obra claro que en relación a las distintas líneas de producción. Esto es posible debido a que las actividades y procesos no requieren de mano de obra especializada, además de resultar conveniente por la flexibilidad en la asignación de funciones, que es apropiada para el funcionamiento de la micro industria.

Requerimiento de mano de obra de la micro industria

Concepto	Año 2006	Año 2009	Año 2012
<b>Mano de obra directa</b>			
Línea 1 (galletas y panques)	1	2	2
Línea 2 (mezcla de cereales, palanquetas, trozos y preparación de las semillas de amaranto)	2	2	2
Línea 3 (envoltura y envasado)	1	1	1
<b>Mano de obra indirecta</b>			
Almacenista	1	1	1
Transportista	1	1	1
<i>Personal administrativo:</i>			
Director general	1	1	1
Contador	1	1	1
Secretaria	1	1	1
Auxiliar administrativo	1	1	1
Vigilantes	2	2	2
<b>Total</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>13</b>

## Inventario de maquinaria de proceso y equipo auxiliar

Ahora se enlista las principales maquinarias y equipos, así como sus características más relevantes, requeridas para realizar la función productiva del proyecto.

### Limpiadora

Funciones: limpieza de las semillas mediante una corriente de aire y la rotación y tamizado de las semillas.

Función específica: limpieza de la semilla de amaranto y trigo.

Capacidad: 1 Kg. /minuto

Consumo de energía: 2.4 Kw. /hora

Dimensiones: largo 1.2m, ancho 0.6m, altura 1.4m

### Tostadora

Funciones: tostar semillas por medio de un cilindro rotatorio de acero inoxidable y flama de gas L.P.

Función específica: tostado de la semilla de amaranto y granola.

Capacidad: 30 Kg. /hora

Consumo de energía: 0.7 lt / hr de gas L.P.

Dimensiones: largo 1.0m, ancho 0.6m, altura 1.2m

### Seleccionadora

Funciones: selección de semilla mediante una corriente de aire, rotación y tamizado.

Función específica: selección de cereal de amaranto en cereal de primera y cereal de segunda.

Capacidad: 1 Kg. /minuto

Consumo de energía: 2.4 Kw. /hora

Dimensiones: largo 1.2m, ancho 0.6m, altura 1.4m

#### Horno

Funciones: horneado de productos (panificación) utilización gas L.P.

Función específica: horneado de galletas y panques.

Capacidad: 6 charolas de 0.9x0.5m

Consumo de energía: 1.0 lt / hr de gas L.P.

Dimensiones: largo 1.8m, ancho 1.0, altura 1.5m

#### Molino

Funciones: moler semillas o cereales.

Función específica: moler semillas de trigo y amaranto, así como, el cereal de segunda de amaranto para la obtención de una harina integral.

Capacidad: 1 Kg. /minuto

Consumo de energía: 1.2 Kw. /hora

Dimensiones: diámetro 0.6m, altura 1.4m

#### Amasadora

Funciones: mezclado y amasado de ingredientes

Función específica: mezclado y amasado de ingredientes para la elaboración de galletas y panques.

Capacidad: 30 Kg. /hora

Consumo de energía: 1.2 Kw. /hora

Dimensiones: diámetro 0.6m, largo 1.0m, ancho 0.3m, altura 1.0m

#### Mezcladora

Funciones: mezclado y amasado de ingredientes

Función específica: mezclado de ingredientes para la elaboración de cereal.

Capacidad: 60 Kg. /hora

Consumo de energía: 1.2 Kw. /hora

Dimensiones: diámetro 0.6, largo 0.8m, ancho 0.3m, altura 1.0m



#### Troqueladora

Funciones: compactar y troquelar mediante una palanca y un troquel de acero inoxidable y un apalanca mecánica.

Función específica: compactado y corte de palanquetas y trozos.

Capacidad: 50 palanquetas por corte

Consumo de energía: energía mecánica aplicada por la fuerza de trabajo.

Dimensiones: largo 1.5m, ancho 0.8m, altura 0.9m

#### Hornilla

Funciones: calentar ingredientes utilizando flama de gas L.P.

Función específica: calentar los ingredientes utilizando una flama de gas L.P.

Capacidad: 250 gr. / hora

Consumo de energía: 0.5 lt / hr de gas L.P.

Dimensiones: largo 0.50m, ancho 0.35m, altura 0.50m

#### Selladora térmica de papel

Funciones: sellado de materiales de empaque mediante una resistencia eléctrica.

Función específica: sellado de bolsas de papel celofán para la envoltura de galletas, panques, palanquetas y trozos.

Consumo de energía: 0.3 Kw. /hora

Dimensiones: largo 0.4m, ancho 0.5m, altura 0.9m

### Descripción del equipo auxiliar

#### Racks o espigueros

Funciones: almacenar y transportar charolas.

Función específica: almacenar y transportar charolas con producto terminado y en proceso (galletas, panques, palanquetas y trozos).

Capacidad: 18 charolas de 0.65x0.45m

Dimensiones: largo 0.7m, ancho 0.5m, altura 2.0m

#### Mesa de trabajo

Funciones: funciones diversas, cuenta con cubierta de acero inoxidable y dispositivo para charolas.

Función específica: moldeado de galletas y panques; envoltura de galletas, panques, palanquetas y trozos.

Dimensiones: largo 1.2m, ancho 0.8m, altura 0.9m

#### Mesas de madera

Funciones: funciones diversas

Función específica: preparación de ingredientes para cereal; preparación y amasado de ingredientes para palanquetas y trozos.

Dimensiones: largo 1.5m, ancho 1.5m, altura 0.9m

#### Carros de transporte de aluminio con llantas de hule

Funciones: funciones diversas

Función específica: desplazar y almacenar productos y materiales en el área de producción.

Dimensiones: largo 1.0m, ancho 0.5m, altura 0.9m.

#### Charolas de aluminio

Funciones: funciones diversas

Función específica: (a) horneado de galletas y panques; (b) almacenar y transportar producto terminado y en proceso como galletas, panques, palanquetas y trozos.

Dimensiones: charolas (a): 0.9x0.5m

Charolas (b): 0.65x0.45m

#### Basculas mecánicas

Funciones: pesaje de ingredientes y materiales

Función específica: (a) pesaje de ingredientes en la línea de panificación – galletas y panques- y pesaje de ingredientes para el cereal, palanquetas y trozos; (b) pesaje de los diferentes materiales en el área de recepción.

Capacidad: (a) bascula mecánica de 200kg.

(b) bascula mecánica de almacén de 2 ton.

#### Tanque de gas estacionario

Funciones: almacenaje de gas

Función específica: almacenaje de gas L.P.

Capacidad: 1000 de gas L.P.

#### Estantería metálica

Funciones: funciones diversas

Función específica: almacenar materia prima y producto terminado

#### Utensilios

Funciones: funciones diversas

Función específica: preparación de ingredientes

## CONCEPTO

**Planta procesadora artesanal del amaranto:** en el análisis de la transformadora en México se considera una gran diversidad de características técnicas y socioeconómicas que se pueden clasificar con base en ciertos criterios como el uso del producto alimentario o no alimentario, origen de la materia prima (agrícola, pecuaria, forestal) desarrollo tecnológico del proceso de producción (familiar, manufactura, gran industria<sup>9</sup> y grado de transformación de los productos ( acondicionamiento, conservación, transformación intermedia o transformación final). En este sentido definiríamos a la ( planta procesadora artesanal del amaranto ) como el proceso de producción social que acondiciona, conserva y transforma las materias primas cuyo origen es la producción agrícola, en base a la acción cooperativa social y económica en un trabajo conjunto de individuos donde se suman las diferentes entidades.

**Administración:** Como su nombre lo dice, este espacio tendrá el propósito de organizar los recursos con los que cuenta la planta procesadora artesanal del amaranto ya sean humanos, económicos o en especie, además de ser el enlace entre la comunidad y los servicios que este espacio preste; contara con espacios para la dirección, juntas, dispensario medico, administración, recepción y sala de espera así como de servicios sanitarios.

**Áreas verdes:** Estas además de ser exigidas por el reglamento, son necesarias para establecer un mejor estado emocional a los usuarios, para esto se buscara la forma de que cada espacio este vinculado directamente con esta área.

**Estacionamiento:** Basado en las normas, se requiere de un cajón de estacionamiento por cada 50m<sup>2</sup> construidos, pero dadas las características económicas de la población en la cual tendrán su campo de acción en el centro, el numero de cajones se reducirá al 50 %.

**Plaza de eventos y vestibular:** La función de este espacio será la de concentrar a la población usuraria de la planta procesadora artesanal del amaranto, con el fin de llevar acabo reuniones organizativas conferencias y exposiciones de venta si como vestibular hacia los otros espacios del centro además de llevar exposiciones el amaranto.

**Vestidores:** Destinado para los que laboren en la planta para controlar la higiene y a la vez brindarles comodidad a los trabajadores que ahí laboren.

**Comedor popular y cooperativa:** Este es otro de los espacios que genere ingresos hacia la planta procesadora, será un área a la que tendrá acceso la población en general; se servirán alimentos a bajos costos y para mayor comodidad de las personas que ahí laboren.

**Concepto Arquitectónico:** En cuanto a la zonificación del proyecto contamos con una plaza vestibular así como de exposiciones jugando con formas cuadrangulares según sean las necesidades del espacio a utilizar, además se define perfectamente el área publica de la privada, también se respeta la tipología del lugar; se están utilizando prefabricados pero respetando las formas tradicionales losas de 2 aguas y ventanales, pero a la vez mezcladas con toque vanguardistas.

## Tipo de distribución del proyecto

El sistema de producción del proyecto utiliza básicamente una distribución por producto, ya que agrupa a los trabajadores, maquinas y equipos en línea para elaborar productos específicos.

Las áreas de trabajo en que se divide la producción son las siguientes:

*Área de procesamiento de amaranto:* aquí se realizan las operaciones de limpieza, tostado, y seleccionado de la semilla de amaranto, misma que será utilizada en todas las áreas de producción,

*Área de procesamiento de trigo:* aquí se realiza la operación de limpieza de la semilla de trigo, misma que será utilizada en el área de panificación.

*Área de panificación:* en esta área se elaboran las galletas y los panques, efectuando las operaciones de molienda, amasado, moldeado y horneado.

*Área de palanquetas:* aquí se producen las palanquetas y trozos, realizando las operaciones de pesaje, preparación, mezclado, amasado y corte.

*Área de envoltura y envasado:* aquí se envuelven las galletas, el panque, las palanquetas, los trozos y se envasa el cereal.

Asimismo para el completo funcionamiento de la planta se requieren de las siguientes áreas: recepción de materiales y embarque de producto terminado; almacenes de materia prima, producción en proceso y producción terminada; vestidores y baños, área comedor y área de oficinas.

## PRESUPUESTO DE CONSTRUCCIÓN

El terreno cuenta con una superficie de 2000m<sup>2</sup> el cual es donado por los ejidatarios del lugar, para la realización de la planta artesanal del amaranto, esta ubicado en la carretera Chalco- Tulyehualco, se cuenta con una superficie construída de 590m<sup>2</sup> y una área libre de 1410m<sup>2</sup> de la cual 480m<sup>2</sup> son de area verde, entonces base a esto llegaríamos a lo siguiente:

ÁREA	COSTO	SUBTOTAL
590m <sup>2</sup> superficie construída	\$ 3500.00m <sup>2</sup>	\$ 2 065 000.00
480m <sup>2</sup> área verde	\$ 45.50m <sup>2</sup>	\$ 21 600.00
930m <sup>2</sup> área libre	\$ 170.00m <sup>2</sup>	\$ 158 100.00
<b>total</b>		<b>\$ 2 244 700.00</b>

A este costo se le tiene que sumar \$ 200 000.00 de maquinaria y gastos extras en cuando a los precios arriba mencionados cubren desde la mano de obra hasta los terminados finales.

## **MEMORIAS DE CÁLCULO**

# ZAPATAS AISLADAS DE CONCRETO ARMADO DE PERALTE CONSTANTE

## CIMENTACIÓN INTERMEDIA

### CARGAS CONCENTRADAS EN KG.

#### MEMORIA DE CÁLCULO

AUTOR DEL PROGRAMA : ARQ. JOSÉ MIGUEL GONZÁLEZ MORÁN .

UBICACIÓN DE LA OBRA :

0

CALCULISTA :

0

var @ -112

nº var 5

PROPIETAR. :

0

20

0.91

#### S I M B O L O G Í A

0.91

AREA DE DESPLANTE (A) = M2

LADO DE LA ZAPATA (ML) = L

CARGA UNITARIA (KG/M2) = W

DISTANCIA A LA COLUMNA (ML) = C

BASAMENTO DE LA COLUMNA (CM.) = B

MÓMENTO FLEXIONANTE MAX. KGXCM = M

PERALTE EFECTIVO (CM) = D

PERALTE TOTAL (CM) = DT

CORTANTE A UNA DISTANCIA D (KG) = VD

CORTANTE LATERAL (KG/CM2) = VL

CORT. LATERAL ADMISIB. (KG/CM2) = VADM

DIST PARA CORTANTE PERIM. (CM.) = E

CORTANTE A UNA DISTANCIA D/2 (KG) = VD/2

CORTANTE PERIMETRAL (KG/CM2) = VP

CORTANTE PERIM. ADMISIBLE (KG/CM2) = VP ADM

AREA DE ACERO (CM2) = AS

NÚMERO DE VARILLAS = NV

ESPACIAM. DE VARILLAS (CM) = VAR@

ESPACIAM. ADMISIBLE DE VARILLAS = VAR ADM

CORTANTE POR ADHERENCIA (KG) = VU

ESFUERZO POR ADHERENCIA (KG/CM2) = U

ESF. POR ADHEREN. ADMISIBLE ( KG/CM2) = U ADM

RESISTENCIA DEL TERRENO KG/M2

5000 RELAC. ENTRE MÓDULOS DE ELASTIC 8.58377673

RESISTENCIA DEL CONCRET. KG/CM2

250 RELAC. ENTRE EL EJE NEUTRO Y (D) 0.28758513

RESISTENCIA DEL ACERO KG/CM2

2400 J = 0.90413829 R = 14.6736302

## EJES CON CIMENTACIÓN INTERMEDIA

IDENTIFICACIÓN EJE      8(G.K)  
 CARGA CONC. KG        3791.18  
 LADO COLUMNA ML      0.4

A	L	W	C	B
0.82647724	0.90910794	4587.15596	0.25455397	60
M	D	DT		
13511.0376	3.18249582	13.1824958		
<b>QUIERE CAMBIAR EL PERALTE EFECTIVO</b>				10
DT	VD	VL	V ADM	E
20	644.524032	0.70896316	4.58530261	50
VD/2	VP	VP ADM		
2644.39101	1.3221955	8.3800358		
AS	# VAR	NV	VAR @	@ ADM
0.622648	5	0.31456808	-112.20778	30 CM.
VU	U	U ADM		
1061.54602	74.648194	31.8717748		

## BAJADA DE CARGAS Y CONTRATRABES DE CONCRETO ARMADO

CON LIGERA RESTRICCIÓN DE EMPOTRE

### CONTRATRABE AISLADA

*CARGAS UNIFORMEMENTE REPARTIDAS EN KG/ML*

### HOJA DE CAPTURA.

AUTOR DEL PROGRAMA : ARQ. JOSÉ MIGUEL GONZÁLEZ MORÁN .

2326.5

7.5

DIRECCIÓN DE LA OBRA:                    0  
 NOMBRE DEL CALCULISTA:                0  
 NOMBRE DEL PROPIETARIO:              0



RESISTENCIA DEL CONCRETO UTILIZADO KG/CM2  
 RESISTENCIA DEL ACERO UTILIZADO KG/CM2  
 RELACIÓN ENTRE MODULOS DE ELASTICIDAD (N)  
 RELACIÓN ENTRE EJE NEUTRO Y( D' ) = ( K )

200	
2400	
9.59695413	
0.26527811	

EJE	L	Q	QT	B	V1	M -	M +
	7.5	2326.5	17448.75	20	8724.375	1635820.31	545273.438
	R	D'	DT	J			
	10.9174095	86.5551673	90.5551673	0.91157396			
<b>K (7,9)</b>	<b>QUIERE CAMBIAR EL PERALTE EFECTIVO :</b>				<b>60</b>		
	DT	J	AS (-)	#VAR	NV (-)	VD	VU
	64	0.91157396	12.4618119	5	6	7328.475	6.1070625
	VAD	DFV	DE	#S	ES @	ES ADM.	
	4.10121933	2.00584317	223.460641	0.64	38.288138	30	
	U	UMAX	AS (+)	#VAR	NV (+)	U	UMAX
	5.31703976	28.506982	4.15393731	5	2	15.9511193	20.0785858

**EJE K (7,9)**

varilla nº: 5  
 número de varilla: 6

20 cotas en cm.

64

varilla nº: 5  
 número de varilla 2

varilla nº: 5  
 número de varilla 2

7.5 ml.

ESPACIAMIENTO DE ESTRIBOS 38.288138 ADMISIBLE = 30

# ZAPATAS AISLADAS DE CONCRETO ARMADO

DE PERALTE CONSTANTE

## CIMENTACIÓN INTERMEDIA

CARGAS CONCENTRADAS EN KG.

### MEMORIA DE CÁLCULO

AUTOR DEL PROGRAMA : ARQ. JOSÉ MIGUEL GONZÁLEZ MORÁN .

UBICACIÓN DE LA OBRA :

0

CALCULISTA :

0

var @ 24

nº var 5

PROPIETAR. :

0

15

1.58

### S I M B O L O G Í A

1.58

AREA DE DESPLANTE (A) = M2

LADO DE LA ZAPATA (ML) = L

CARGA UNITARIA (KG/M2) = W

DISTANCIA A LA COLUMNA (ML) = C

BASAMENTO DE LA COLUMNA (CM.) = B

MOMENTO FLEXIONANTE MAX. KGXCM = M

PERALTE EFECTIVO (CM) = D

PERALTE TOTAL (CM) = DT

CORTANTE A UNA DISTANCIA D (KG) = VD

CORTANTE LATERAL (KG/CM2) = VL

CORT. LATERAL ADMISIB. (KG/CM2) = VADM

DIST PARA CORTANTE PERIM. (CM.) = E

CORTANTE A UNA DISTANCIA D/2 (KG) = VD/2

CORTANTE PERIMETRAL (KG/CM2) = VP

CORTANTE PERIM. ADMISIBLE (KG/CM2) = VP ADM

AREA DE ACERO (CM2) = AS

NÚMERO DE VARILLAS = NV

ESPACIAM. DE VARILLAS (CM)= VAR@

ESPACIAM. ADMISIBLE DE VARILLAS =VAR ADM

CORTANTE POR ADHERENCIA (KG) = VU

ESFUERZO POR ADHERENCIA (KG/CM2) = U

ESF. POR ADHEREN. ADMISIBLE ( KG/CM2) = U ADM

RESISTENCIA DEL TERRENO KG/M2

5000 RELAC. ENTRE MÓDULOS DE ELASTIC 8.58377673

RESISTENCIA DEL CONCRET. KG/CM2

250 RELAC. ENTRE EL EJE NEUTRO Y (D) 0.28758513

RESISTENCIA DEL ACERO KG/CM2

2400 J = 0.90413829 R = 14.6736302

## EJES CON CIMENTACIÓN INTERMEDIA

IDENTIFICACIÓN EJE            0  
 CARGA CONC. KG                11472  
 LADO COLUMNA ML            0.3

A	L	W	C	B
2.500896	1.58142214	4587.15596	0.64071107	50
M	D	DT		
148896.944	8.01032616	18.0103262		
QUIERE CAMBIAR EL PERALTE EFECTIVO				5
DT	VD	VL	V ADM	E
15	4285.154	5.41936764	4.58530261	35
VD/2	VP	VP ADM		
10910.0734	15.5858191	8.3800358		
AS	# VAR	NV	VAR @	@ ADM
13.7236514	5	6.9333278	24.2936543	30 CM.
VU	U	U ADM		
4647.8655	29.6576645	31.8717748		

ZAPATAS AISLADAS DE CONCRETO ARMADO  
 DE PERALTE CONSTANTE

### CIMENTACIÓN INTERMEDIA

CARGAS CONCENTRADAS EN KG.

#### MEMORIA DE CÁLCULO

AUTOR DEL PROGRAMA : ARQ. JOSÉ MIGUEL GONZÁLEZ MORÁN .

UBICACIÓN DE LA OBRA :

0

CALCULISTA :

0

var @ 27

nº var 6

PROPIETAR. :

0

17

2.12

# S I M B O L O G Í A

2.12

AREA DE DESPLANTE (A) = M2  
 LADO DE LA ZAPATA (ML) = L  
 CARGA UNITARIA (KG/M2) = W  
 DISTANCIA A LA COLUMNA (ML) = C  
 BASAMENTO DE LA COLUMNA (CM.) = B  
 MOMENTO FLEXIONANTE MAX. KGXCM = M  
 PERALTE EFECTIVO (CM) = D  
 PERALTE TOTAL (CM) = DT  
 CORTANTE A UNA DISTANCIA D (KG) = VD  
 CORTANTE LATERAL (KG/CM2) = VL  
 CORT. LATERAL ADMISIB. (KG/CM2) = VADM

DIST PARA CORTANTE PERIM. (CM.) = E  
 CORTANTE A UNA DISTANCIA D/2 (KG) = VD/2  
 CORTANTE PERIMETRAL (KG/CM2) = VP  
 CORTANTE PERIM. ADMISIBLE (KG/CM2) = VP ADM  
 AREA DE ACERO (CM2) = AS  
 NÚMERO DE VARILLAS = NV  
 ESPACIAM. DE VARILLAS (CM)= VAR@  
 ESPACIAM. ADMISIBLE DE VARILLAS =VAR ADM  
 CORTANTE POR ADHERENCIA (KG) = VU  
 ESFUERZO POR ADHERENCIA (KG/CM2) = U  
 ESF. POR ADHEREN. ADMISIBLE ( KG/CM2) = U ADM

RESISTENCIA DEL TERRENO KG/M2                      5000    RELAC. ENTRE MÓDULOS DE ELASTIC    8.58377673  
 RESISTENCIA DEL CONCRET. KG/CM2                250    RELAC. ENTRE EL EJE NEUTRO Y (D)    0.28758513  
 RESISTENCIA DEL ACERO KG/CM2                    2400            J =    0.90413829                      R =    14.6736302

## EJES CON CIMENTACIÓN INTERMEDIA

IDENTIFICACIÓN EJE                      0  
 CARGA CONC. KG                            20572  
 LADO COLUMNA ML                        0.4

A	L	W	C	B
4.484696	2.11771008	4587.15596	0.85885504	60
M	D	DT		
358277.681	10.7376153	20.7376153		
QUIERE CAMBIAR EL PERALTE EFECTIVO				7
DT	VD	VL	V ADM	E
17	7663.14806	5.16943016	4.58530261	47
VD/2	VP	VP ADM		
19558.6972	14.862232	8.3800358		
AS	# VAR	NV	VAR @	@ ADM
23.5871577	6	8.27532721	27.1837957	30 CM.
VU	U	U ADM		
8343.14671	26.5497572	26.5598124		

# ZAPARTA CORRIDA DE CONCRETO ARMADO

## DATOS NECESARIOS

NOTA: TODAS LAS CELDAS CON UN TRIÁNGULO ROJO EN LA ESQUINA CONTIENE INSTRUCCIONES

1.- Q: Carga uniformemente repartida.	<b>8372</b>	kg/ml	
2.- RT resistencia del terreno	<b>5000</b>	kg/m <sup>2</sup>	
3.- f'c: resistencia del concreto	<b>250</b>	kg/cm <sup>2</sup>	
4.- fs: resistencia del acero	<b>2400</b>	kg/cm <sup>2</sup>	
5.- a: ancho de muro, cadena, etc.	<b>0.2</b>	m	
6.- Tipo de cimiento	<b>INTERMEDIO</b>		OK

### 1.- ANCHO DEL CIMIENTO = A.

$$A = \frac{1.1 * Q}{RT} = \frac{1.1 \cdot 8372}{5000} = 1.84184 \text{ m}$$

### 2.- CARGA UNITARIA = W.

$$W = \frac{Q}{A * 1m} = \frac{8372}{1.84184 \cdot 1} = 4545.45455 \text{ kg/m}^2$$

### 3.- MOMENTO FLEXIONANTE = M.

PARA CIMIENTO INTERMEDIO

$$M = \left( \frac{W(A - a)^2}{8} \right) * 100 = \frac{4545.45455 \cdot (1.84184 - 0.002)^2}{8} * 100 = 192330.183 \text{ kg/cm}$$

PARA CIMIENTO COLINDANTE

$$M = \left( \frac{W(A - a)^2}{2} \right) * 100$$

4.- PERALTE EFECTIVO = D'.

$$D' = \sqrt{\frac{M}{(R * 100)}} = \frac{192330.183}{15.94 \cdot 100} = 10.9844816 \text{ cm}$$

5.- PERALTE TOTAL = DT.

$$DT = D' + 6 \text{ cm} = 10.9844816 + 6 = 16.9844816 \text{ cm}$$

6.- AREA DE ACERO (SENTIDO CORTO) = AS.

$$AS = \frac{M}{f_s * J * D'} = \frac{192330.183}{2400 \cdot 0.872 \cdot 10.9844816} = 8.36642948 \text{ cm}^2$$

7.- NÚMERO DE VARILLAS (SENTIDO CORTO).

$$NV = \frac{AS}{a, c/v} \quad \text{SUPONIENDO } V_s \text{ DEL No. } 5$$

a, c/v      1.99

$$= \frac{8.36642948}{1.99} = 4.20423592$$

**REDONDEADO 5 vs.**

8.- ESPACIMIENTO DE VARILLAS (SENTIDO CORTO).

$$\epsilon = \frac{100}{N_v + 1} = \frac{100}{5 + 1} = 16.6666667 \text{ cm}$$

9.- AREA DE ACERO (SENTIDO LARGO) = AS.

$$A_{st} = 0.002 * A * D' = 0.002 \cdot 184.184 \cdot 10.9844816 = 4.0463315 \text{ cm}^2$$

10.- NÚMERO DE VARILLAS (SENTIDO LARGO).

$$NV = \frac{AS}{a, c/v}$$

SUPONIENDO  $V_s$  DEL No. 3  
 $a, c/v$  0.71

4.0463315	0.71	5.69905846
<b>REDONDEADO 6 vs.</b>		

11.- ESPACIMIENTO DE VARILLAS (SENTIDO LARGO).

$$et = \frac{A - 14}{NV - 1} = \frac{184.184}{6} - \frac{14}{1} = 34.0368 \text{ cm}$$

## PESO PROPIO POR ELEMENTOS.

### MURO TIPO 1

	MATERIALES	ESPESOR en metros	PESO MATERIAL		
			en kg/m3	PESO	
1	Concreto simple clase 1	0,03	2300	69	Kg/ml
2	Bloque de concreto tipo pesado	0,15	2100	315	Kg/ml
3	Concreto simple clase 1	0,03	2300	69	Kg/ml
	ALTURA DE MURO	4,5			
			<b>TOTAL</b>	<b>2038,5 Kg/ml</b>	

### MURO TIPO 2

	MATERIALES	ESPESOR en metros	PESO MATERIAL		
			en kg/m3	PESO	
1	Concreto simple clase 1	0,03	2300	69	Kg/ml
2	Tabique de barro hecho a mano	0,15	1500	225	Kg/ml
3	Concreto simple clase 1	0,03	2300	69	Kg/ml
	ALTURA DE MURO	3			
			<b>TOTAL</b>	<b>1089 Kg/ml</b>	

### MURO TIPO 3

	MATERIALES	ESPESOR en metros	PESO MATERIAL		
			en kg/m3	PESO	
1	Concreto simple clase 1	0,03	2300	69	Kg/ml
2	Tabique de barro hecho a mano	0,15	1500	225	Kg/ml
3	Azulejo	0,03		15	Kg/ml
	ALTURA DE MURO	3			
			<b>TOTAL</b>	<b>927 Kg/ml</b>	

### TRABE TIPO 1



	MATERIALES	ANCHO en metros	PESO MAT. en kg/m3	ALTO en metros	PESO	
1	Concreto reforzado clase 1	20	2400	0,75	36000	Kg/ml

### TRABE TIPO 2

	MATERIALES	ANCHO en metros	PESO MAT. en kg/m3	ALTO en metros	PESO	
1	Concreto reforzado clase 1	20	2400	0,6	28800	Kg/ml

### TRABE TIPO 3

	MATERIALES	ANCHO en metros	PESO MAT. en kg/m3	ALTO en metros	PESO	
1	Concreto reforzado clase 1	0,3	2400	0,8	576	Kg/ml

### TRABE TIPO 4

	MATERIALES	ANCHO en metros	PESO MAT. en kg/m3	ALTO en metros	PESO	
1	Concreto reforzado clase 1	0,3	2400	0,4	288	Kg/ml

### COLUMNA TIPO 1

	MATERIALES	PESO MATERIAL en kg/m3	ALTURA de la columna	PESO	
1	Concreto reforzado clase 1	2400	4,5	1728	kg
<b>TIPO: RECTANGULAR</b>					
	BASE	0,4	AREA	0,16	
	ALTURA	0,4			

### COLUMNA TIPO 2

	MATERIALES	PESO MATERIAL en kg/m3	ALTURA de la columna	PESO	
1	Concreto reforzado clase 1	2400	4,5	972	kg

<b>BASE DE COLUMNA</b>	
<b>TIPO</b>	RECTANGULAR
BASE	0,3
ALtura	0,3
<b>AREA 0,09</b>	

**LOSA DE VIGETA Y BOVEDILLA**

	<b>MATERIALES</b>	<b>ESPEJOR</b> en metros	<b>PESO MATERIAL</b> en kg/m3	<b>PESO</b>	
1	Impermeabilizante		5	5	Kg/m2
2	vigeta y bovedilla			300	Kg/m2
3	Carga muerta		5	5	Kg/m2
4	Carga viva		40	40	Kg/m2
<b>TOTAL</b>			<b>350 Kg/m2</b>		

**INSTALACION HIDRAULICA.**

PROYECTO :  
 UBICACION :

**DATOS DE PROYECTO.**

No. de usuarios/día	=	40	(En base al proyecto)
Dotación (Recreación Social)	=	100	lts/asist/día. (En base al reglamento )
Dotación requerida	=	4000	lts/día (No usuarios x Dotación)
Dotación total	=		
Consumo medio diario	=		= 0,046296296 lts/seg (Dotación req / segundos de un día)
Consumo máximo diario	=	0,0462963	x 1,2 = 0,055555556
Consumo máximo horario	=	1,111111111	x 1,5 = 1,666666667
donde:			
Coefficiente de variación diaria	=	1,2	
Coefficiente de variación horaria	=	1,5	
Altura al punto más alto	=	31,76	

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

**DATOS :**

Q	=	0,05555556 lts/seg	se aprox. a	0,1 lts/seg	(Q=Consumo máximo diario)
		0,05555556	x	60	= 3,33333333 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)		
O	=	13 mm.	( A partir del cálculo del área)		
A	=	$\frac{Q}{V}$		$\frac{0,05555556 \text{ lts/seg}}{1 \text{ mts/seg}}$	= 5,55556E-05 m3/seg = 5,55556E-05
A	=	5,5556E-05 m2			

si el área del círculo es =

$$A = \pi * r^2$$

5,55556E-05 =  $\pi * r^2$

r2= 1,76838E-05

r= 0,004205216 m

d= 0,008410432 m

d= 8,410431906 mm

d= 13 mm

DIAMETRO COMERCIAL DE LA TOMA = 13 mm.  
 1/2 pulg

DIÁMETRO DEL MEDIDOR = 3/4 " = 19 mm  
 (Según tabla para especificar el medidor)

TABLA DE UNIDADES MUEBLE POR TRAMO (solo tramos con gasto propio)

TRAMO 9 Gasto 28			
Mueble	U.M	No.de muebles	Subtotal
Regadera	2	4	8
Mingitorio	2	2	4
W.C.	3	4	12
Lavabo	1	4	4

TRAMO 7 Gasto 4			
Mueble	U.M	No.de muebles	Subtotal
Lavadero	2	2	4
-	0	0	0
-	0	0	0
-	0	0	0

TRAMO 5 Gasto 34			
Mueble	U.M	No.de muebles	Subtotal
-	0	0	0
-	0	0	0
-	0	0	0
Acumula	T6, T9	34	34

TRAMO 3 Gasto 2			
Mueble	U.M	No.de muebles	Subtotal
Llave nariz	2	1	2
-	0	0	0
-	0	0	0
-	0	0	0

TRAMO 1 Gasto 58			
Mueble	U.M	No.de muebles	Subtotal
Acumula	T2	20	20
-	T3	2	2
-	T4	2	2
-	T5	34	34

TRAMO 8 Gasto 2			
Mueble	U.M	No.de muebles	Subtotal
-	0	2	0
-	0	2	0
-	0	1	0
Llave nariz	2	1	2
-	0	0	0

TRAMO 6 Gasto 6			
Mueble	U.M	No.de muebles	Subtotal
-	0	2	0
-	0	0	0
-	0	0	0
Acumula	T7, T8	6	6

TRAMO 4 Gasto 2			
Mueble	U.M	No.de muebles	Subtotal
Lavadero	2	1	2
-	0	0	0
-	0	0	0
-	0	0	0

TRAMO 2 Gasto 20			
Mueble	U.M	No.de muebles	Subtotal
W.C.	3	4	12
Mingitorio	2	2	4
Lavabo	1	4	4
-	0	0	0

TABLA DE CALCULO DE DIÁMETROS POR TRAMOS  
(Según el proyecto específico)

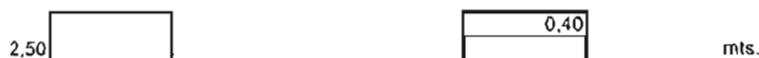
TRAMO	GASTO U.M.	TRAMO ACUM.	U.M ACUM.	TOTAL lts/mln	TOTAL lts/seg	DIÁMETRO PULG	MM.
1	0	T2, T3, T4, T5	58	116,4	1,94	1 1/2	38
2	20	-	20	53,4	0,89	1	25
3	2	-	2	9	0,15	1/2	13
4	2	-	2	9	0,15	1/2	13
5	-	T6, T7	34	81,6	1,36	1 1/4	32
6	0	T7, T8	6	25,2	0,42	3/4	19
7	4	-	4	15,6	0,26	1/2	13
8	2	-	2	9	0,15	1/2	13
9	28	-	28	71,4	1,19	1 1/4	32

CALCULO DE CISTERNA Y TINACOS

DATOS :

Dotación Total = 4000 lts/día  
 Volumen requerido = 4000 + 8000 = 12000  
 (dotación + 2 días de reserva)  
 según reglamento y género de edificio.

DOS TERCERAS PARTES DEL VOLUMEN REQUERIDO SE ALMACENARAN  
 EN LA CISTERNA. = 8000 lts = 8 m3



2.00

1.60

Profun. Total

2.00

ml.

CAP. = 8  
Volumen adecuado

mis.3

**No. DE TINACOS Y CAPACIDAD**

LOS TINACOS CONTIENEN UNA TERCERA PARTE DEL VOLUMEN  
REQUERIDO. = 4000 lts

1/3 del volumen requerido = 4000 lts.  
Capacidad del tinaco = 1100 lts.  
No. de tinacos = 3,64

se colocarán : 3,00 tinacos con cap. de 1100 lts = 3300  
Volumen final = 3300

**CALCULO DE LA BOMBA**

Donde:

Q = Gasto máximo horario  
h = Altura al punto mas alto  
n = Eficiencia de la bomba (0.8)  
(especifica el fabricante)

$$Hp = \frac{Q \times h}{76 \times n}$$

$$Hp = \frac{1,666666667 \times 31,76}{76 \times 0,8} = 0,87061404$$

$$Hp = \frac{52,93333333}{60,8} = 0,870614035$$

La potencia en Hp da como resultado un margen bajo por lo que se propone una motobomba tipo centrifuga horizontal marca Evans ó similar de 32x26 mm con motor eléctrico marca Siemens ó similar de 1/2 Hp, 427 volts 60 ciclos 3450 RPM.

**INSTALACIÓN SANITARIA.**

PROYECTO :

UBICACIÓN :

**DATOS DE PROYECTO.**

No de Usuarios	=	40	hab.	(En base al proyecto)	
Dotación de aguas servidas	=	100	lts/hab/día	(En base al reglamento)	
Aportación (80% de la dotación)	=	4000	x	80%	= 3200
Coefficiente de previsión	=	1,5			
		3200			
Gasto Medio diario	=	$\frac{86400}{24}$	=	0,037037037	lts/seg
		86400			(Aportación segundos de un día)
Gasto mínimo	=	0,03703704	x	0,5	= 0,01851852 lts/seg

$$M = \frac{14}{4 \sqrt{P}} + 1 = \frac{14}{4 \sqrt{40000}} + 1 =$$

P=población al millar)

$$M = \frac{14}{4} \times \frac{1}{200} + 1 = 1,0175$$

M = 1,0175

Gasto máximo instantáneo	=	0,03703704	x	1,0175	= 0,03788519 lts/seg
Gasto máximo extraordinario	=	0,03788519	x	1,5	= 0,05682778 lts/seg
Gasto pluvial =		$\frac{\text{superf} \times \text{int. lluvia}}{\text{segundos de una hr.}}$	=	$\frac{1420}{3600}$	= 78,8888889 lts/seg
Gasto total	=	0,03703704	+	78,8888889	= 78,9259259 lts/seg
		gasto medio diario + gasto pluvial			

**CÁLCULO DEL RAMAL DE ACOMETIDA A-LA RED DE ELIMINACIÓN.**

Q1 =	78,9259	lts/seg.	En base al reglamento
(por tabla) $\varnothing$ =	100	mm	art. 59
(por tabla) v =	0,57		
			diámetro = 150 mm.
			pend. = 2%

TABLA DE CALCULO DE GASTO EN U.M. POR TRAMO

TRAMO 1 Gasto propio 17			
Mueble	U.M	No.de muebles	Subtotal
W.C.	3	3	9
Mingitono	2	2	4
Lavabo	1	4	4
-	0	0	0
Acumuladas	0	0	0
Total del tramo			17
Diámetro del tubo mm.			64
Diámetro del tubo pulg.			2 2/4

TRAMO 2 Gasto propio 2			
Mueble	U.M	No.de muebles	Subtotal
Lavadero	2	1	2
-	0	0	0
-	0	0	0
-	0	0	0
-	0	0	0
Total del tramo			2
Diámetro del tubo mm.			32
Diámetro del tubo pulg.			1 1/4

TRAMO 3 Gasto propio 2			
Mueble	U.M	No.de muebles	Subtotal
Lavadero	2	1	2
-	0	0	0
-	0	0	0
-	0	0	0
Acumula	T1, T2	19	19
Total del tramo			21
Diámetro del tubo mm.			75
Diámetro del tubo pulg.			3

TRAMO 4 Gasto propio 4			
Mueble	U.M	No.de muebles	Subtotal
Lavadero	2	2	4
-	0	1	0
-	0	0	0
-	0	0	0
-	0	0	0
Total del tramo			4
Diámetro del tubo mm.			38
Diámetro del tubo pulg.			1 2/4

TRAMO 5 Gasto propio 0			
Mueble	U.M	No.de muebles	Subtotal
-	0	0	0
-	0	0	0
-	0	0	0
-	0	0	0
Acumuladas	T4, T3	25	25
Total del tramo			25
Diámetro del tubo mm.			75
Diámetro del tubo pulg.			3

TRAMO 6 Gasto propio 0			
Mueble	U.M	No.de muebles	Subtotal
-	0	4	0
-	0	4	0
-	0	4	0
-	0	3	0
Acumula	T7, T8	16	16
Total del tramo			16
Diámetro del tubo mm.			84
Diámetro del tubo pulg.			2 2/4

TRAMO 7 Gasto propio 8			
Mueble	U.M	No.de muebles	Subtotal
Coladera	2	4	8
-	0	0	0
-	0	0	0
-	0	0	0
-	0	0	0
Total del tramo			8
Diámetro del tubo mm.			50
Diámetro del tubo pulg.			2

TRAMO 8 Gasto propio 8			
Mueble	U.M	No.de muebles	Subtotal
- Coladera	2	4	8
-	0	0	0
-	0	0	0
-	0	0	0
-	0	0	0
Total del tramo			8
Diámetro del tubo mm.			50
Diámetro del tubo pulg.			2

TRAMO 9 Gasto propio 4			
------------------------	--	--	--



Mueble	U.M	Nº.de.muebles	Subtotal
Coladera	2	2	4
-	0	0	0
-	0	0	0
-	0	0	0
Acumuladas	T10	0	0
Total del tramo			4
Diámetro del tubo mm.			38
Diámetro del tubo pulg.			1 2/4

# INSTALACION ELECTRICA (SISTEMA TRIFASICO A 4 HILOS)

## CUADRO DE CARGAS

FASE A

No. CIRCUITO	Iluminación						Inte. 250	Contacto Sencillo 125	TOTAL WATTS	L
	Fluo. 2X75 150	Fluo. 2X40 80	Arbotante 150	Reflector 250	Alogeno 50	HQI 175				
1				4	4			1200	21	
2		2		2	5			1285	21	
3		3	1	1				1140	21	
4		4						1070	21	
5							1	250		
6								0		
7								0		
8								0		
9								0		
10								0		
No.Elem.	0	9	1	7	9	0	1	13		
TOTAL	0	720	150	1750	450	0	250	1625	4945	

FASE B

No. CIRCUITO	Iluminación						Inte. 250	Contacto Sencillo 125	TOTAL WATTS	L
	Fluo. 2X75 150	Fluo. 2X40 80	Arbotante 150	Reflector 250	Alogeno 50	HQI 175				
1						7		1225	20	
2							4	1250	20	
3							4	1250	20	
4						3		1150	20	
5								0		
6								0		
7								0		
8								0		
9								0		
10								0		
No.Elem.	0	0	0	0	0	10	8	9		
TOTAL	0	0	0	0	0	1750	2000	1125	4875	

FASE C

No. CIRCUITO	Iluminación						Inte.	Contacto Sencillo	TOTAL WATTS	L
	Fluo. 2X75	Fluo 2X40	Arbotante	Reflector	Alogeno	HQI				
1	4							5	1225	9
2	4							5	1225	9
3	2	2						6	1210	9
4		3			7			5	1215	9
5									0	
6									0	
7									0	
8									0	
9									0	
10									0	
No. Elem.	10	5	0	0	7	0	0	21		
TOTAL	1500	400	0	0	350	0	0	2625	4875	

BALANCEO ENTRE FASES

$$\frac{(F+) - (F-)}{F+} \times 100 = < 5$$

4945                      -                      4875                      =                      1.415571284

4945

LAS FASES SE ENCUENTRAN:

BALANCEADAS

CARGA TOTAL INSTALADA = 14.685 wats.

FACTOR DE DEMANDA = 80 %

DEMANDA MAXIMA APROXIMADA = 14.685 X 0.8

= 11758 wats

CARGA INSTALADA	FASE A	FASE B	FASE C	TOTAL
ALUMBRADO	3070	1750	2250	7070
CONTACTOS	1625	1125	2625	5375
INTERRUPTORES	250	2000	0	2250
SUBTOTAL	4945	4875	4875	
			TOTAL	14695

**CARGA TOTAL INSTALADA :**

Alumbrado	=	7.070 watts	En base a diseño de iluminación
Contactos	=	5.375 watts	(Total de luminarias)
Interruptores	=	2250 watts	(Total de fuerza)
<b>TOTAL</b>	=	<u>14.695 watts</u>	(Total de interruptores)
Longitud	=	25 metros	(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. CALCULO DE ALIMENTADORES GENERALES.**

1.1 cálculo por corriente:

DATOS:

W	=	14.695 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 trifásico 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  
 En = Tensión o voltaje entre fase y neutro (127.5= 220/3 valor comercial 110 volts.  
 Ef = Tensión o voltaje entre fases  
 Cos O = Factor de potencia  
 W = Carga Total Instalada

$$I = \frac{14.695}{\sqrt{3} \times 220 \times 0.85} = \frac{14.695}{323.894} = 45,37 \text{ amp}$$

$$I_c = I \times F.V. = I \times F.D. = \frac{45,37}{30,00} \times 0,7 =$$

$$I_c = 31,76 \text{ amp.} \quad I_c = \text{Corriente corregida}$$

<b>TIPO DE CONDUCTOR</b>	<b>THW</b>
<b>CALIBRE NECESARIO:</b>	<b>12</b>

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 %

$$S = \frac{2 \times 25 \times 30,00}{127,5} = \frac{1500,00}{127,5} = 11,76471$$

TIPO DE CONDUCTOR	CABLE
CALIBRE NECESARIO	8
AREA DE COBRE EN mm <sup>2</sup>	10,81

CONDUCTORES :

No.	calibre No	en:	cap. nom. amp	* f.c.a			calibre No corregido	** f.c.t	TIPO
				80%	70%	60%			
3	10,81	fases	30	no			no	no	0
1	12	neutro	20	no			no	no	0

\* f.c.a. = factor de corrección por agrupamiento

\*\* f.c.t = factor de corrección por temperatura

DIAMETRO DE LA TUBERIA :

(según tabla de areas en mm<sup>2</sup>)

TIPO

	calibre No	No cond.	área en mm <sup>2</sup>	subtotal
CABLE	10	3	6,83	20,49
CABLE	12	1	4,23	4,23
		total =		24,72

diámetro =  
 (según tabla de poliductos)

mm<sup>2</sup>  
 pulg.

## 2. CALCULO 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 :

$$I = \frac{W}{En \cos O} = \frac{W}{108,375} =$$

TABLA DE CALCULO POR CORRIENTE EN CIRCUITOS DERIVADOS.

(según proyecto específico)

CIRCUITO	W	En Cos O	i	F.V.=F.D.	Ic	TIPO	CALIB. No.
1	1200	108,375	11,07	0,8	8,86	TW	14
2	1285	108,375	11,86	0,8	9,49	TW	14
3	1140	108,375	10,52	0,8	8,42	TW	14
4	1070	108,375	9,87	0,8	7,90	TW	14
5	250	108,375	2,31	0,8	1,85	TW	14
6	0	108,375	0,00	0,8	0,00	TW	14
7	0	108,375	0,00	0,8	0,00	TW	14
8	0	108,375	0,00	0,8	0,00	TW	14
9	0	108,375	0,00	0,8	0,00	TW	14
10	0	108,375	0,00	0,8	0,00	TW	14
11	1225	109,375	11,20	0,8	8,96	TW	14
12	1250	110,375	11,33	0,8	9,08	TW	14
13	1250	110,875	11,27	0,8	9,02	TW	14
14	1150	111,675	10,31	0,8	8,25	TW	14
15	0	112,275	0,00	0,8	0,00	TW	14
16	0	112,975	0,00	0,8	0,00	TW	14
17	0	113,675	0,00	0,8	0,00	TW	14
18	0	114,375	0,00	0,8	0,00	TW	14
19	0	115,075	0,00	0,8	0,00	TW	14
20	0	115,775	0,00	0,8	0,00	TW	14
21	1225	116,475	10,52	0,8	8,41	TW	14
22	1225	117,175	10,45	0,8	8,36	TW	14
23	1210	117,875	10,27	0,8	8,21	TW	14
24	1215	118,575	10,25	0,8	8,20	TW	14
25	0	119,275	0,00	0,8	0,00	TW	14
26	0	119,975	0,00	0,8	0,00	TW	14
27	0	120,675	0,00	0,8	0,00	TW	14
28	0	121,375	0,00	0,8	0,00	TW	14
29	0	122,075	0,00	0,8	0,00	TW	14
30	0	122,775	0,00	0,8	0,00	TW	14

2.2. Calculo por caída de tensión

$$S = \frac{4 \cdot L \cdot (ic)}{En(e\%)}$$

DATOS:

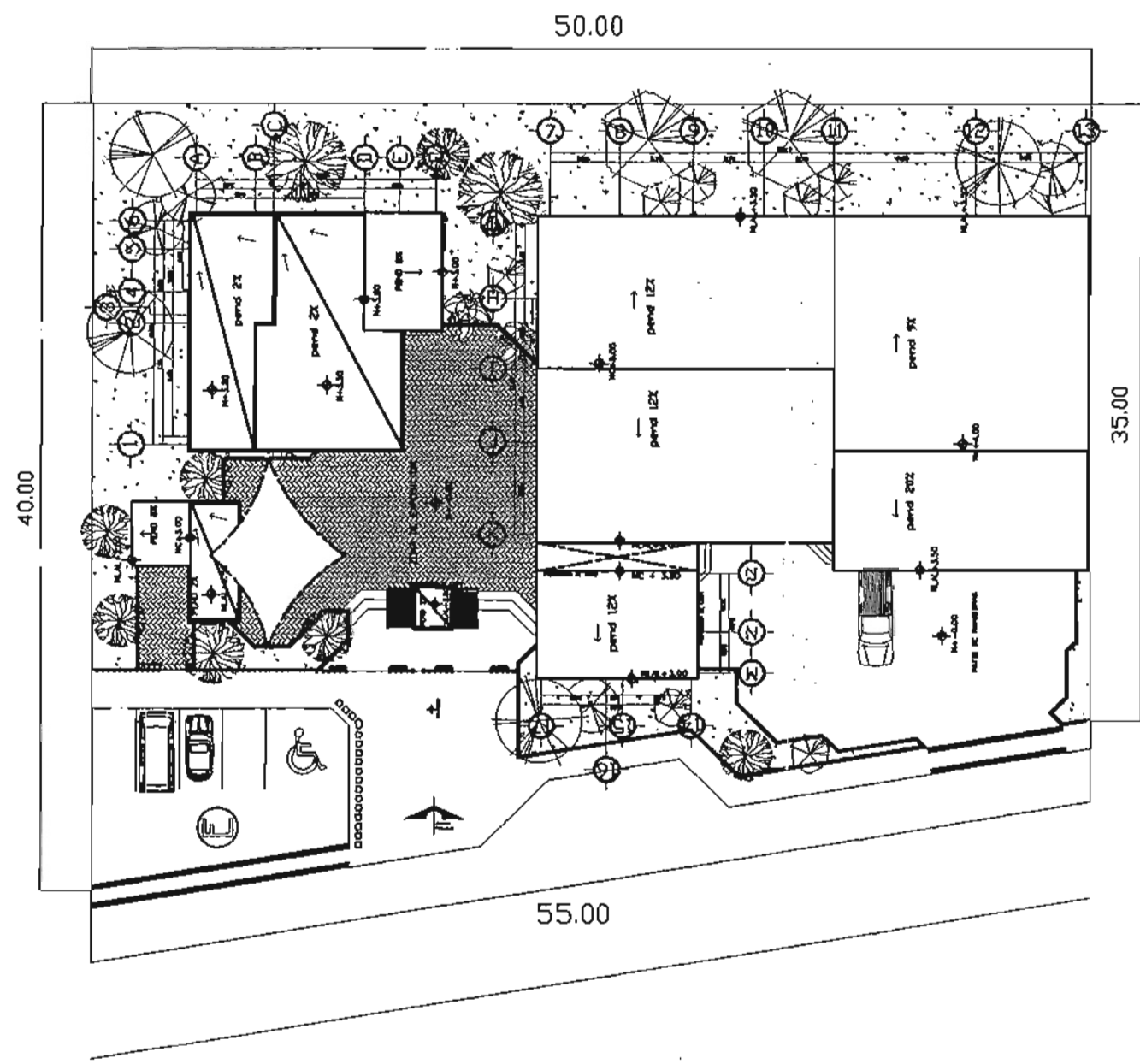
En	=	127,5 watts.
Cos O	=	0,85 watts
FV = F.D	=	0,7
L	=	especificada
Ic	=	del calculo por comente
e %	=	2

TABLA DE CALCULO POR CAIDA DE TENSION EN  
CIRCUITOS DERIVADOS  
(según proyecto)

CIRCUITO	CONSTANT	L	IC	En e%	mm2	TIPO	CALIB No.
1	4	21	8,88	255	2,92	CABLE	14
2	4	21	9,49	255	3,12	CABLE	14
3	4	21	8,42	255	2,77	CABLE	14
4	4	21	7,90	255	2,80	CABLE	14
5	4	0	1,85	255	0,00	CABLE	14
6	4	0	0,00	255	0,00	CABLE	14
7	4	0	0,00	255	0,00	CABLE	14
8	4	0	0,00	255	0,00	CABLE	14
9	4	0	0,00	255	0,00	CABLE	14
10	4	0	0,00	255	0,00	CABLE	14
11	4	20	8,98	256	2,80	CABLE	14
12	4	20	9,06	257	2,82	CABLE	14
13	4	20	9,02	258	2,80	CABLE	14
14	4	20	8,25	259	2,55	CABLE	14
15	4	0	0,00	260	0,00	CABLE	14
16	4	0	0,00	261	0,00	CABLE	14
17	4	0	0,00	262	0,00	CABLE	14
18	4	0	0,00	263	0,00	CABLE	14
19	4	0	0,00	264	0,00	CABLE	14
20	4	0	0,00	265	0,00	CABLE	14
21	4	9	8,41	266	1,14	CABLE	14
22	4	9	8,36	267	1,13	CABLE	14
23	4	9	8,21	268	1,10	CABLE	14
24	4	9	8,20	269	1,10	CABLE	14
25	4	0	0,00	270	0,00	CABLE	14
26	4	0	0,00	271	0,00	CABLE	14
27	4	0	0,00	272	0,00	CABLE	14
28	4	0	0,00	273	0,00	CABLE	14
29	4	0	0,00	274	0,00	CABLE	14
30	4	0	0,00	275	0,00	CABLE	14







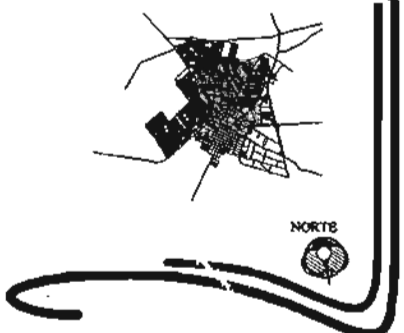
PLANTA DE  
TECHOS



SIMBOLOGÍA

- N+0.00 NIVELES
- ACCESO GENERAL
- COLINDANCIA
- ACCESO

LOCALIZACIÓN



CARRETERA  
CHALCO-TLAHUAC

ESCALA:

NORTE

FECHA:  
AGOSTO 2005

PLANTA PROCESADORA  
ARTESANAL DEL AMARANTO

REALIZO:  
SAUCEDO ALBARRAN RICARDO

CHALCO DIAZ COVARRUBIAS

ACOTACIONES  
METROS



FACHADA DE CONJUNTO



FACHADA COMEDOR Y ADMINISTRACION SUR



CORTE X-X' VESTIDORES Y PROCESADORA



CORTE Y-Y' PROCESADORA Y ADMINISTRACION



SIMBOLOGÍA

- NIVELES
- ACCESO GENERAL
- ACCESO
- NIVELES

LOCALIZACIÓN



NORTE

CARRETERA  
CHALCO-TLAHUAC

ESCALA:

NORTE

FECHA:  
AGOSTO 2005



PLANTA PROCESADORA  
ARTESANAL DEL AMARANTO

REALIZO:  
SAUCEDO ALBARRAN RICARDO

CHALCO DIAZ COVARRUBIAS

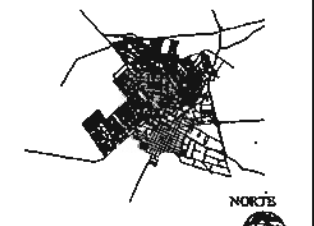
ACOTACIONES  
MISTROS



### SIMBOLOGÍA

- NIVELES
- ACCESO GENERAL
- COLUMNANCIA
- ACCESO

### LOCALIZACIÓN

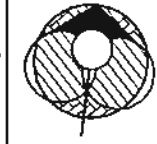


CARRETERA  
CHALCO-TLAHUAC

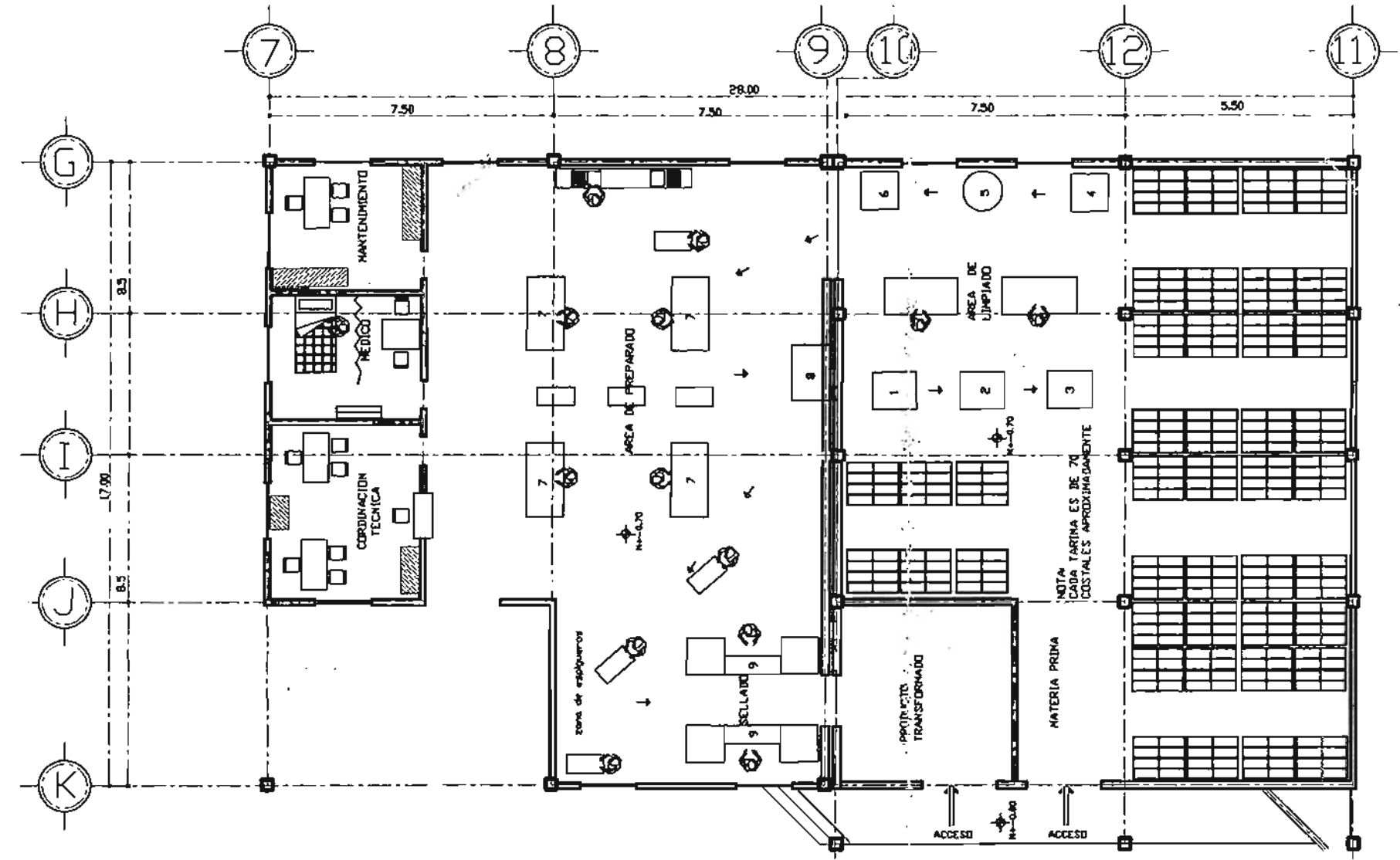
ESCALA:

NORTE

FECHA:  
AGOSTO 2005



ACOTACIONES  
METROS



- 1.-LIMPIADORA
- 2.-SELECCIONADORA
- 3.-TOSIADORA
- 4.-BASCULAS
- 5.-MOLINO
- 6.-AMAZADORA
- 7.- PREPARADO
- 8.- HORNEADO
- 9.- SELLADO

NOTA:  
CADA TARIMA ES DE 70  
COSTALES APROXIMADAMENTE

Procesadora

## PLANTAS ARQUITECTONICAS

REALIZO:

SAUCEDO ALBARRAN RICARDO

CHALCO DIAZ COVARRUBIAS

PLANTA PROCESADORA  
ARTESANAL DEL AMARANTO

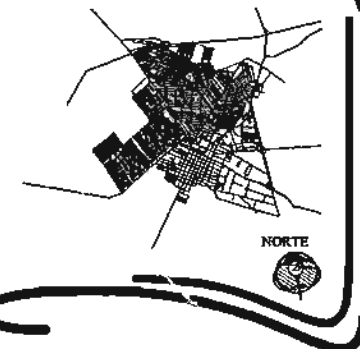
# PLANTAS ARQUITECTONICAS



## SIMBOLOGÍA

- N+0.00 NIVELES
- ACCESO GENERAL
- COLUMNANCIA
- ACCESO

## LOCALIZACIÓN

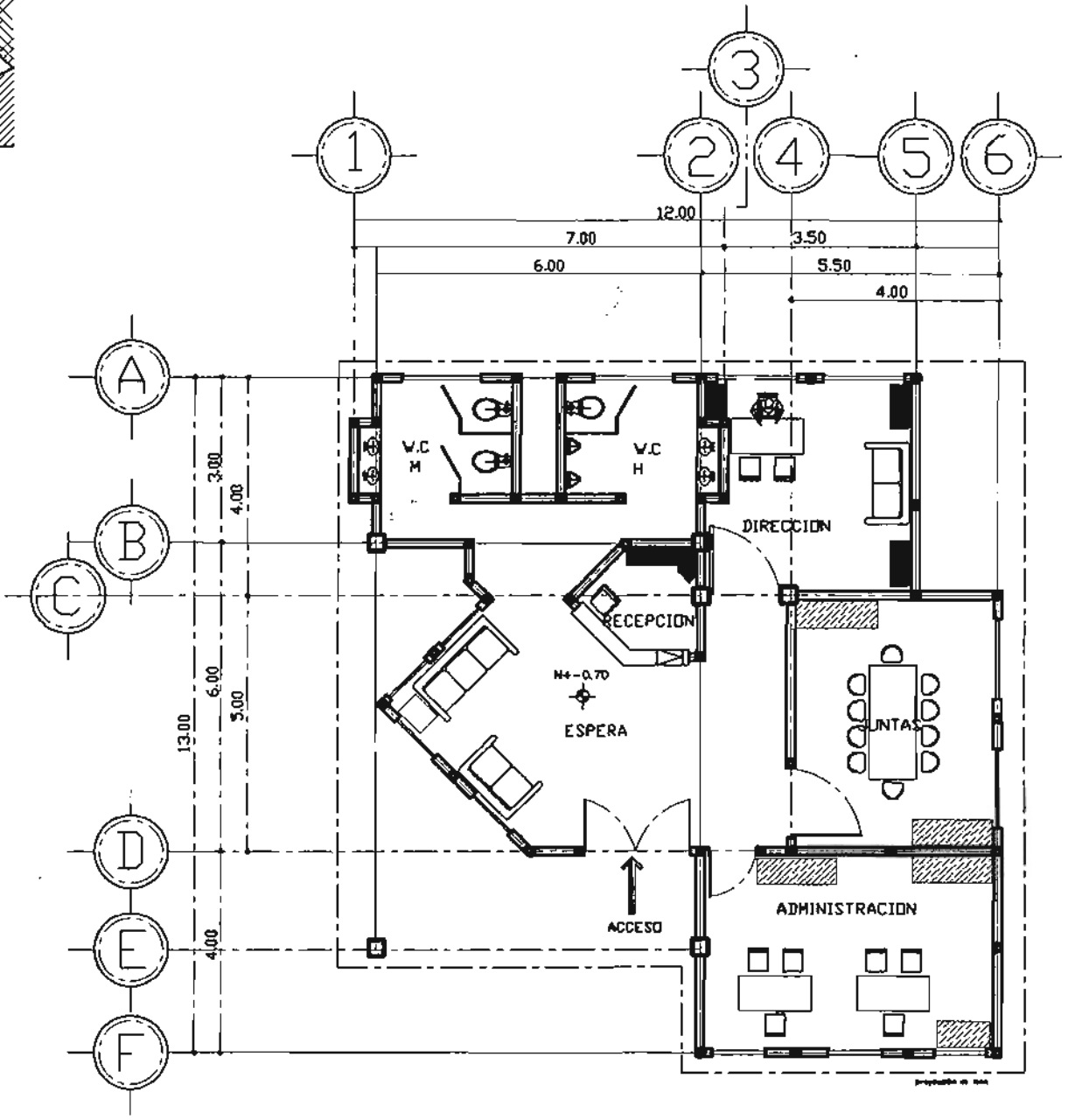


CARRETERA  
CHALCO-TLAHUAC

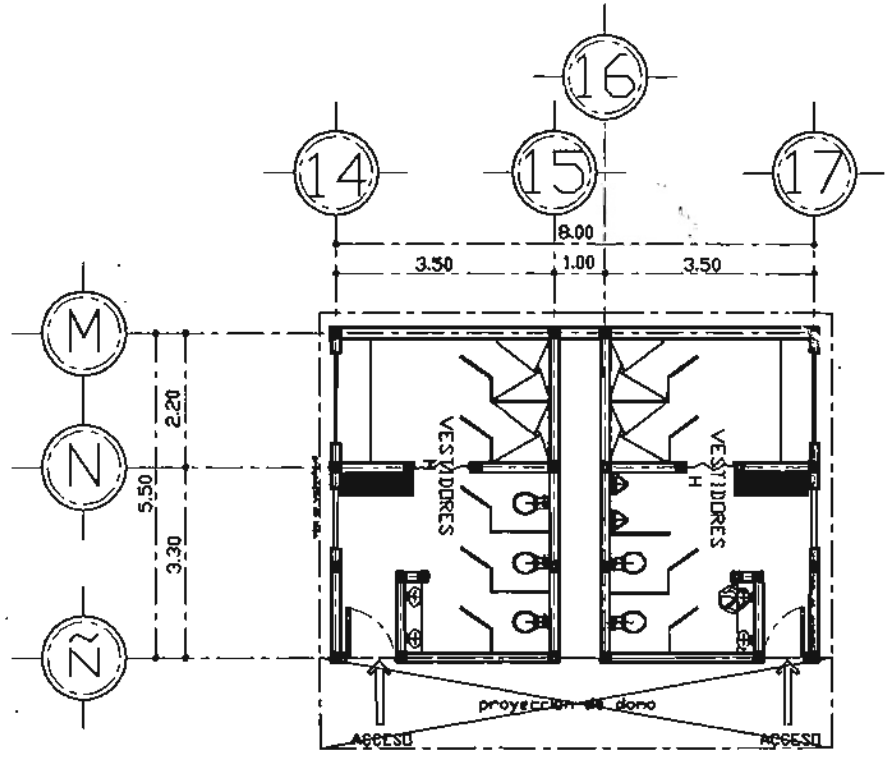
ESCALA:

NORTE

FECHA:  
AGOSTO 2005



Administracion



Vestidores

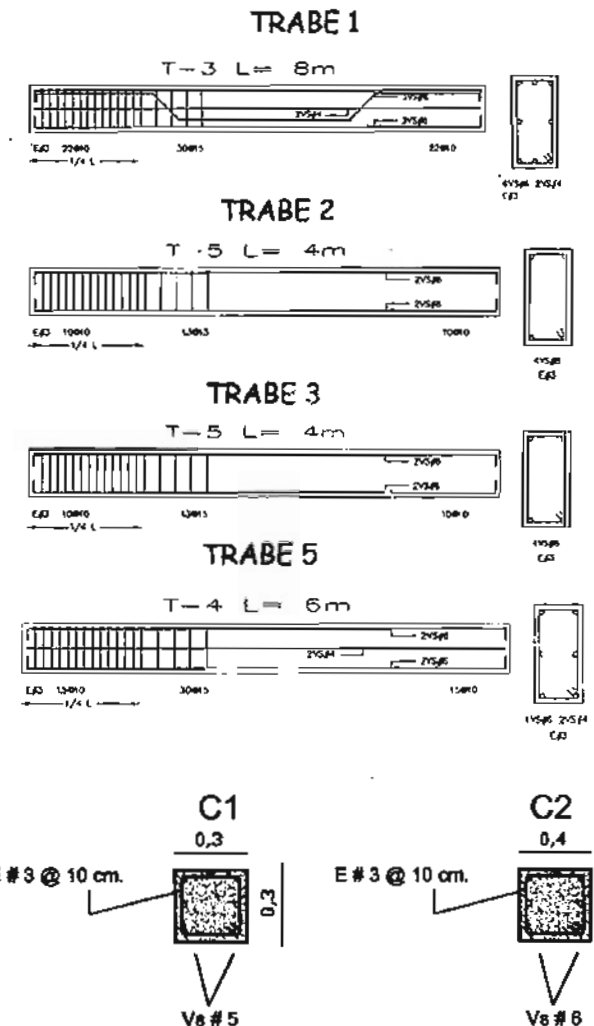
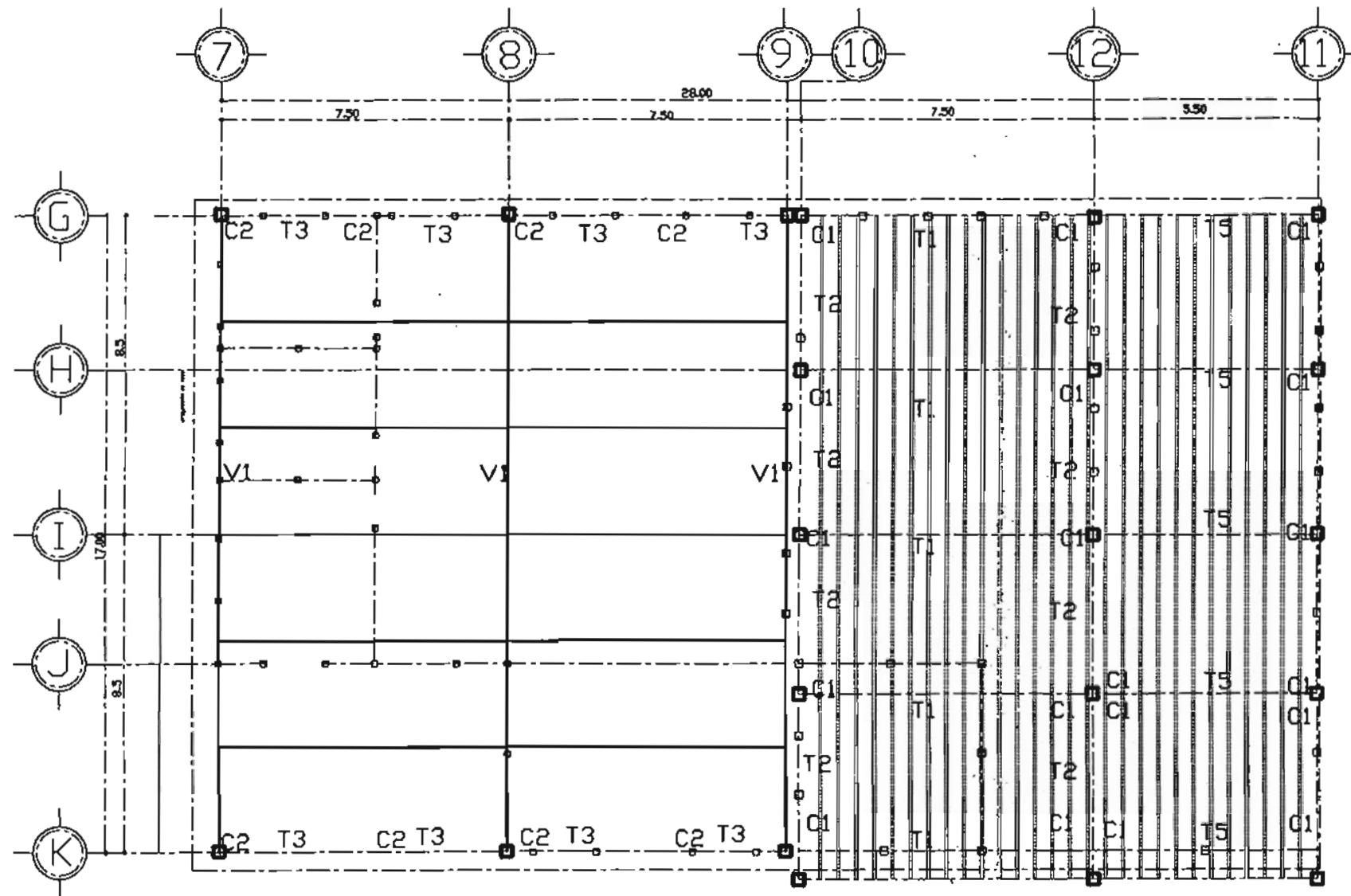
PLANTA PROCESADORA  
ARTESANAL DEL AMARANTO

REALIZO:  
SAUCEDO ALBARRAN RICARDO

CHALCO DIAZ COVARRUBIAS

METROS

# ESTRUCTURAL



## SIMBOLOGÍA

- Castillos
- Columnas
- Vigas de acero
- Montenes
- Traves
- Vigetas

Resistencia de materiales

Columnas	$F_c = 250 \text{ kg/cm}^2$
Castillos	$F_c = 150 \text{ kg/cm}^2$
Traves	$F_c = 150 \text{ kg/cm}^2$
Cadenas	$F_c = 150 \text{ kg/cm}^2$

## LOCALIZACIÓN

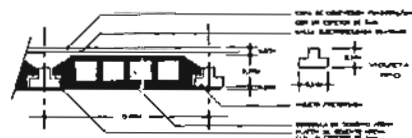
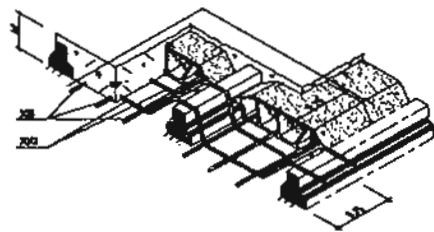


CARRETERA CHALCO-TLAFUAC

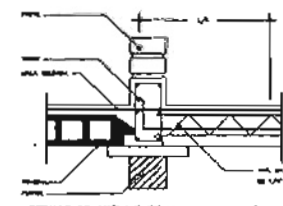
## ESPECIFICACIONES

RESISTENCIA DE TERREZO: 3000 kg/cm<sup>2</sup>.  
 LA CUBIERTA SERA DE VIGUETA Y BOVEDILLA, TENDRA UN PISANTE DE 30cm CONTANDO YA LOS PISAPEDIMENTOS INFERIOR Y SUPERIOR.  
 LAS COLUMNAS SE COLOCARAN CON CONCRETO  $f_c = 250 \text{ kg/cm}^2$  CON GRAVA DE 3/4" Y UNA PROPORCION DE 1 1/2-3-4 2/3 (AGUA, ARENA, GRAVA).  
 LAS PARRAS SE COLOCARAN CON CONCRETO  $f_c = 150 \text{ kg/cm}^2$  CON GRAVA DE 3/4" Y UNA PROPORCION DE 2-3 1/3-4 2/3 (AGUA, ARENA, GRAVA).  
 PARA EL CONCRETO DE LOSAS SE TOMARA UNA RESISTENCIA DE  $f_c = 200 \text{ kg/cm}^2$  CON GRAVA DE 3/4" Y UNA PROPORCION DE 1 1/2-3-4 2/3 (AGUA, ARENA, GRAVA).  
 LOS CABLES Y CERRAMIENTOS SE FABRICARAN CON CONCRETO DE RESISTENCIA  $f_c = 150 \text{ kg/cm}^2$  Y UNA PROPORCION DE 2-3 1/3-4 2/3 (AGUA, ARENA, GRAVA).  
 EL TENDIDO MAXIMO DEL ADOSADO SERA DE 3/4".  
 LOS MUEBOS SERAN DE TAMBOR DE SARGO BLOQUEADO DE (2-11-28)cm CON CASTILLOS DE (1.5x1.5)cm A UNA DISTANCIA NO MAYOR A 2.5m CON C/504 Y E/3.

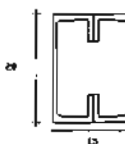
## Procesadora



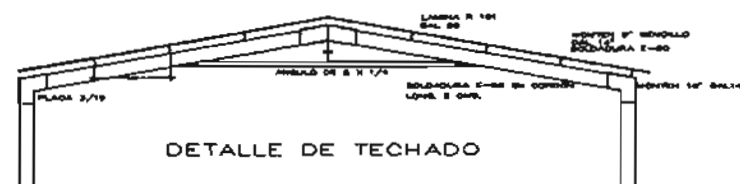
DETALLE DE ANLAJE DE VIGUETA Y BOVEDILLA



## VIGA DE ACERO



MONTEN 10 CAL 14"  
SOLDADURA - E-60



DETALLE DE TECHADO

PLANTA PROCESADORA  
ARTESANAL DEL AMARANTO

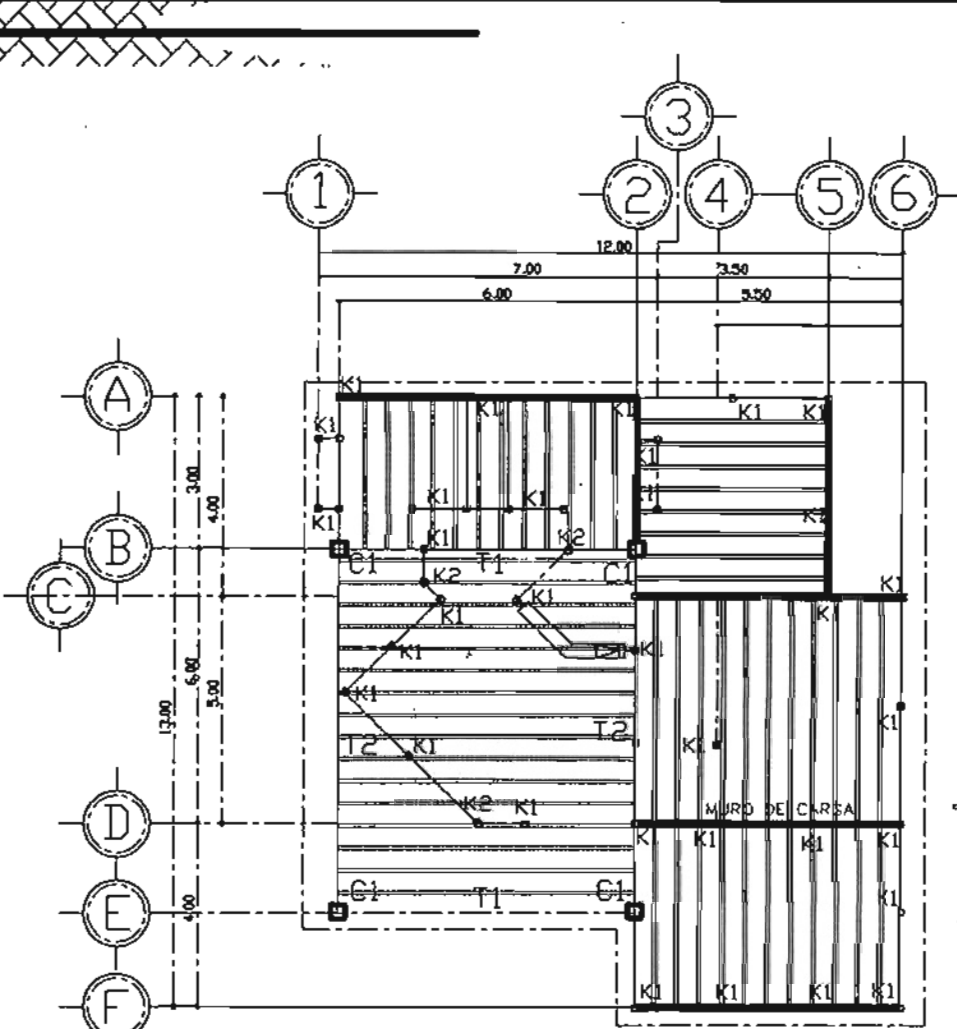
REALIZO:  
SAUCHO ALBARRAN RICARDO

CHALCO DIAZ COBARRUBIAS

ESCALA:

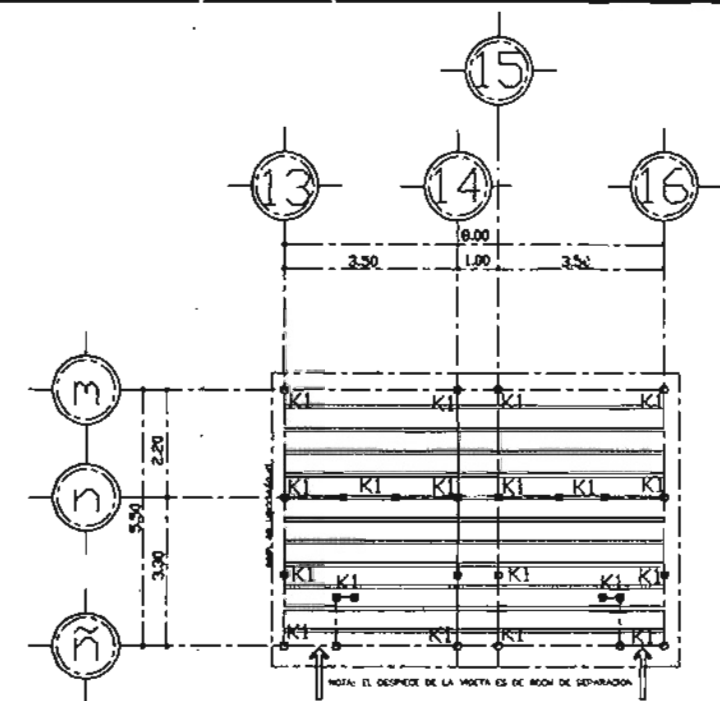
FECHA:  
AGOSTO 2005

NOTACIONES EN METROS

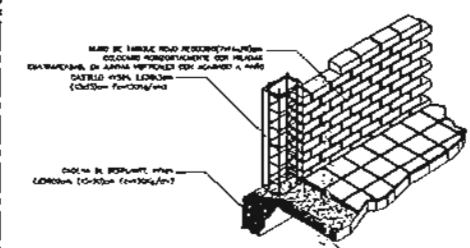


Administracion

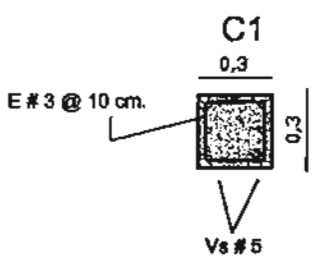
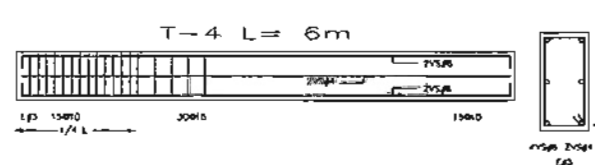
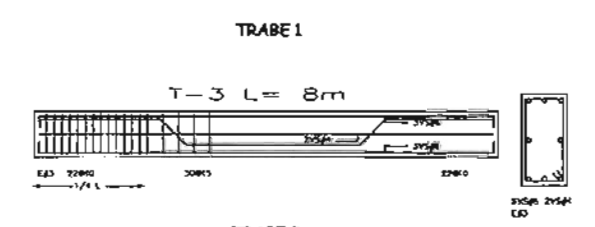
NOTA: EL DESPES DE LA MOETA ES DE BOOM DE SEPARACION



Vestidores

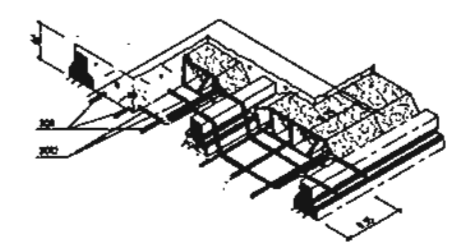


DETALLE DE CONSTRUCCION DE MURO DE CARGA

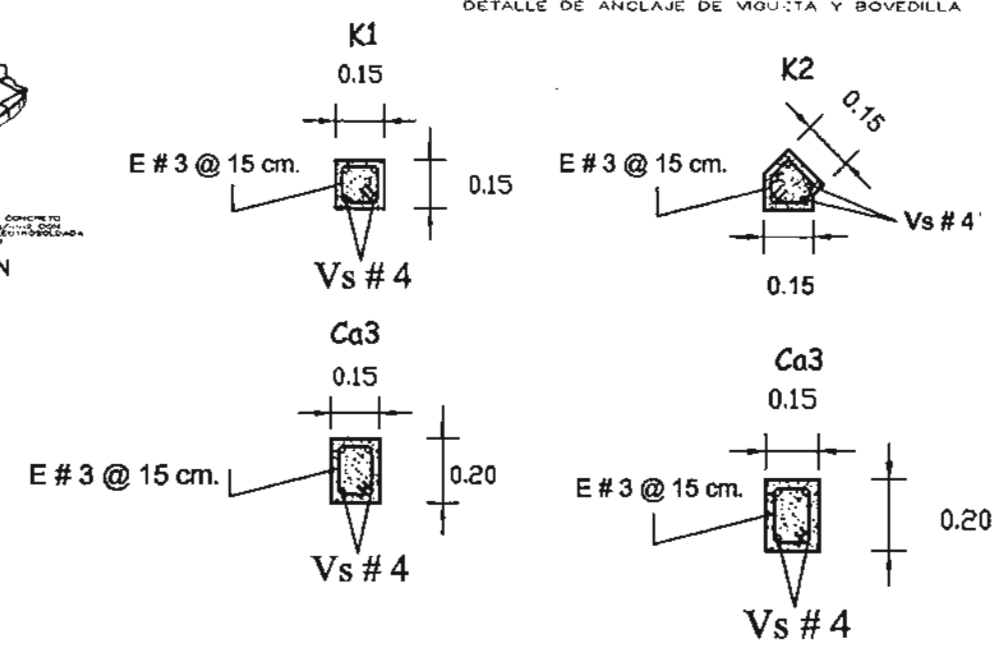


**ESPECIFICACIONES**

RESISTENCIA DE TERRENO: 5000kg/m<sup>2</sup>.  
 LA CUBIERTA SERA DE MOQUETA Y BOVEDILLA, TENDRA UN PERALTE DE 28cm CONTANDO YA LOS RECUBRIMIENTOS INFERIOR Y SUPERIOR.  
 LAS COLUMNAS SE COLOCARAN CON CONCRETO (c=250kg/cm<sup>2</sup> CON GRAVA DE 3/4" Y UNA PROPORCION DE 1 1/2-3-4 2/3 (AGUA, ARENA, GRAVA).  
 LAS TRABES SE COLOCARAN CON CONCRETO (c=150kg/cm<sup>2</sup> CON GRAVA DE 3/4" Y UNA PROPORCION DE 2-5 1/3-6 2/3 (AGUA, ARENA, GRAVA).  
 PARA EL CONCRETO EN LOSAS SE TOMARA UNA RESISTENCIA DE f<sub>c</sub>=200kg/cm<sup>2</sup> CON GRAVA DE 3/4" Y UNA PROPORCION DE 1 1/2-3-4 2/3 (AGUA, ARENA, GRAVA).  
 LOS CABLES Y DERRAMIENTOS SE FABRICARAN CON CONCRETO DE RESISTENCIA f<sub>c</sub>=150kg/cm<sup>2</sup> Y UNA PROPORCION DE 2-5 1/3-6 2/3 (AGUA, ARENA, GRAVA).  
 EL TAMAÑO MÁXIMO DEL AGRAGADO SERA DE 3/4"  
 LOS MURD SERAN DE TABIQUE DE BARRO ROJO RECOCIDO DE (7x14-28)cm CON CASTILLOS DE (15x15)cm A UNA DISTANCIA NO MAYOR A 2.5m CON AVS#4 Y E#3.



DETALLE DE ANCLAJE DE MOQUETA Y BOVEDILLA



**ESTRUCTURAL**

**SIMBOLOGÍA**

- Castillos
- Columnas
- Muros de carga
- Trabes
- Vigetas

Resistencia de materiales

Columnas	F <sub>c</sub> = 250 kg/cm <sup>2</sup>
Castillos	F <sub>c</sub> = 150 kg/cm <sup>2</sup>
Trabes	F <sub>c</sub> = 150 kg/cm <sup>2</sup>
Cadenas	F <sub>c</sub> = 150 kg/cm <sup>2</sup>

**LOCALIZACIÓN**



CARRETERA CHALCO-TLAHUAC

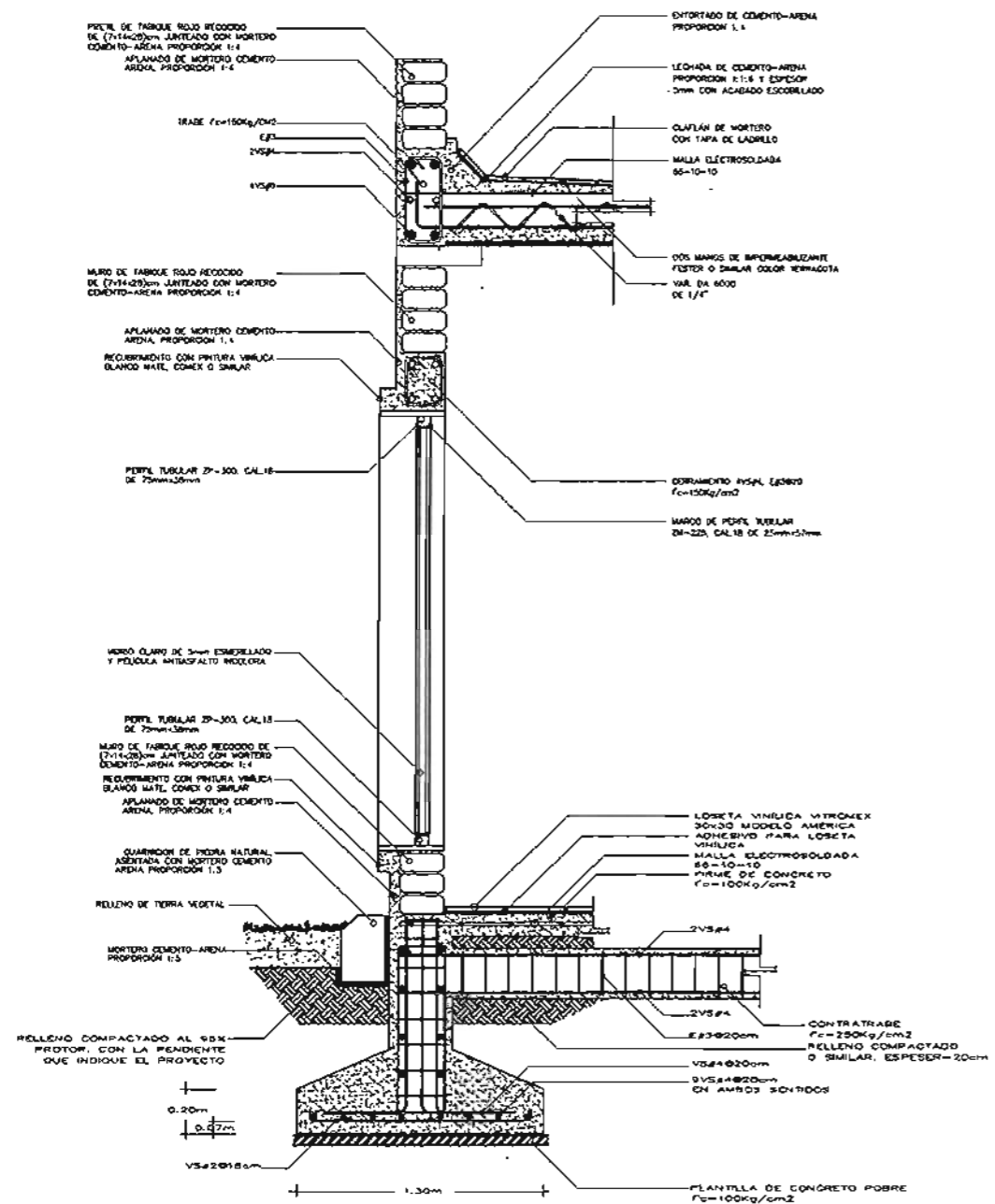
ESCALA:

FECHA:  
AGOSTO 2005

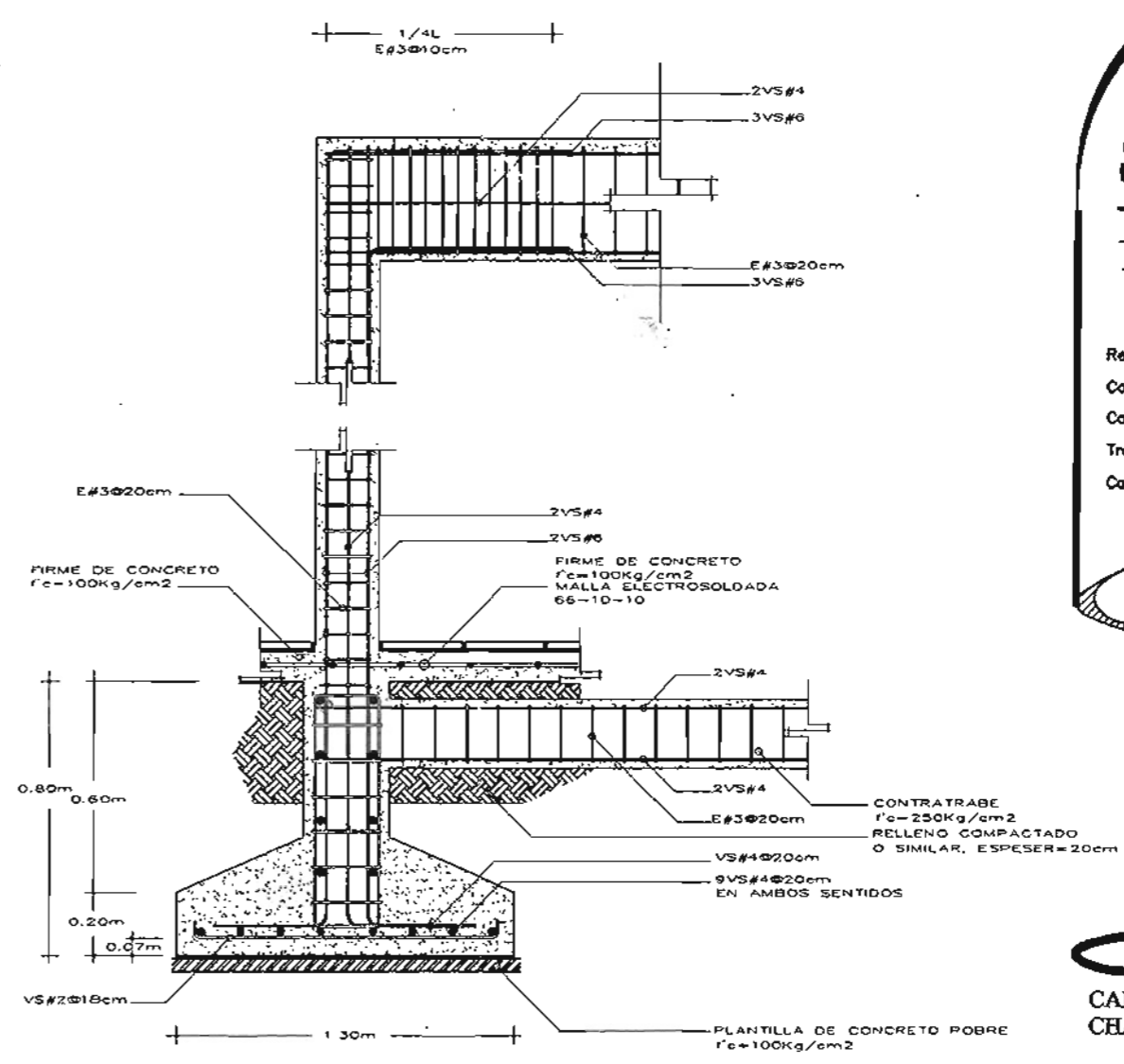
PLANTA PROCESADORA ARTESANAL DEL AMARANTO

REALIZO:  
SAUCEDO ALBARRAN RICARDO

CHALCO DIAZ COBARRUBIAS



CORTE POR FACHADA EN MURO



CORTE POR FACHADA EN COLUMNA

SIMBOLOGÍA

- Castillos
- Columnas
- Muros de carga
- Trabes
- Vigetas

Resistencia de materiales

Columnas	F'c= 250 kg/cm <sup>2</sup>
Castillos	F'c= 150 kg/cm <sup>2</sup>
Trabes	F'c= 150 kg/cm <sup>2</sup>
Cadenas	F'c= 150 kg/cm <sup>2</sup>

LOCALIZACIÓN



CARRETERA CHALCO-TLAHUAC

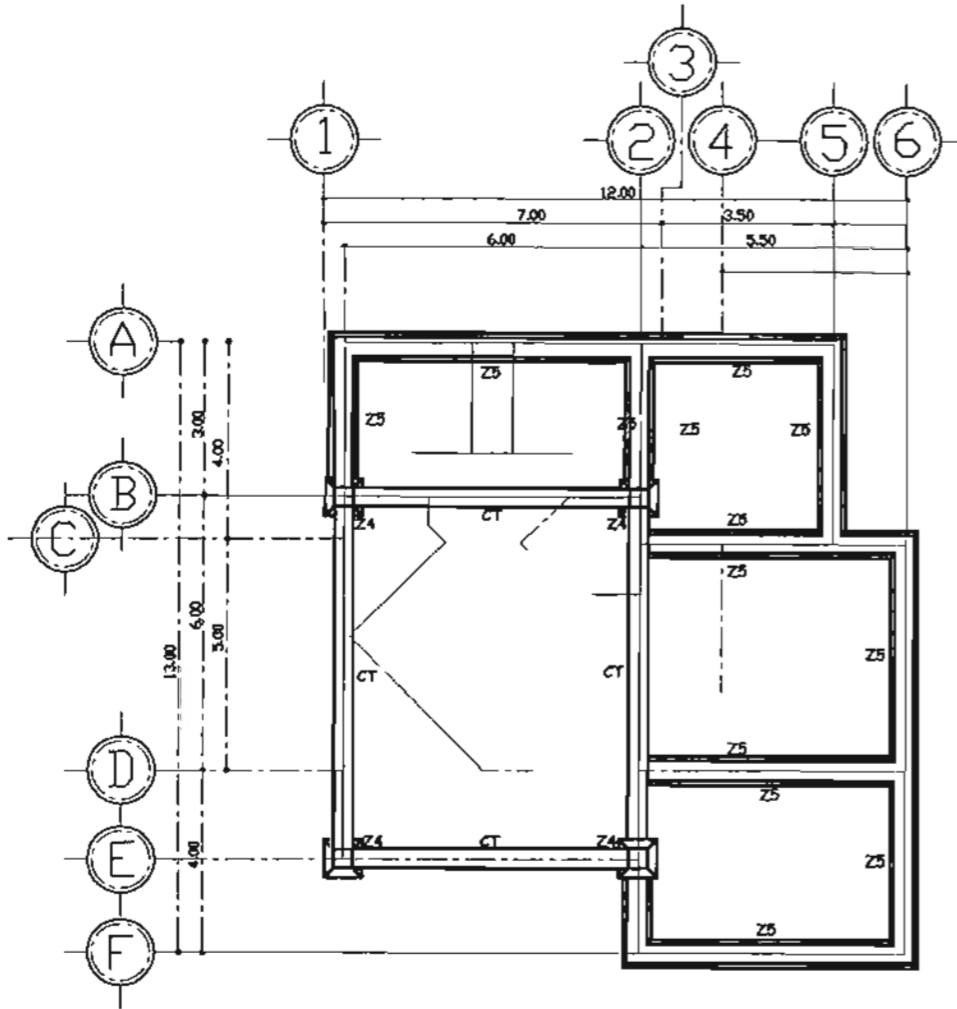
ESCALA:

FECHA:  
AGOSTO 2005

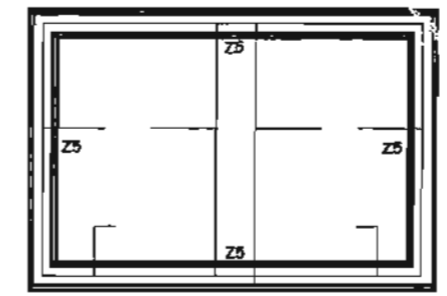
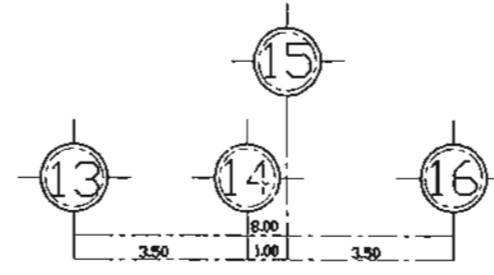
PLANTA PROCESADORA ARTESANAL DEL AMARANTO

REALIZO:  
SAUCEDO ALBARRAN RICARDO

CHALCO DIAZ COBARRUBIAS



### Administracion

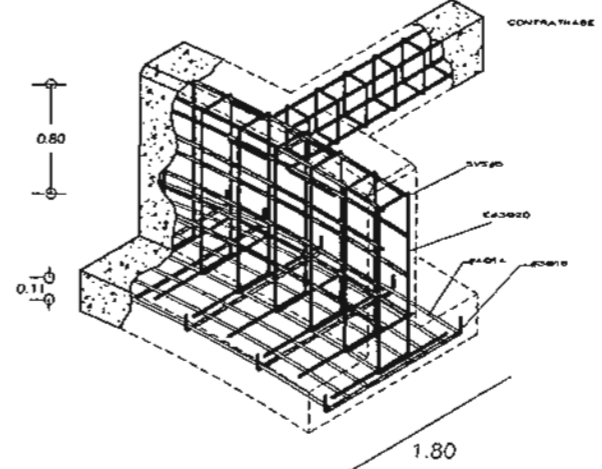


### Vestidores

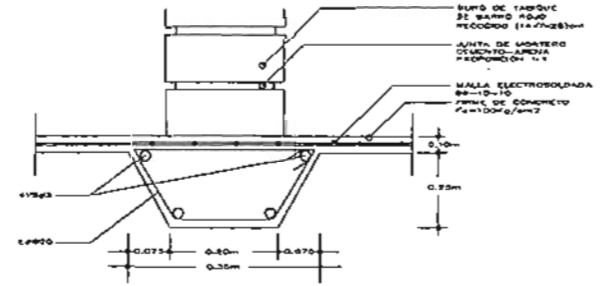
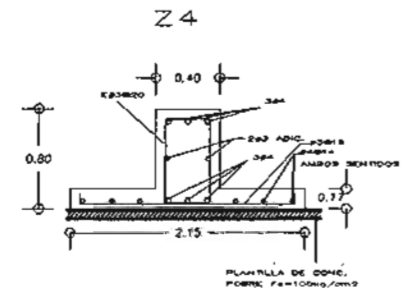
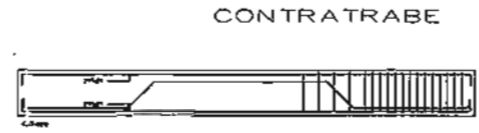
#### ESPECIFICACIONES

RESISTENCIA DE TERRENO: 5000kg/m<sup>2</sup>.  
 LA CIMENTACION DEBERA DESPLANTARSE SOBRE UNA PLANTILLA DE CONCRETO POBRE (c=100kg/cm<sup>2</sup> CON UN ESPESOR DE 5cm LA CUAL DEBERA SER COLOCADA SOBRE TERRENO LIBRE DE MATERIA ORGANICA O RELLENO.  
 LAS CONTRATRADES DE LIGA SE FABRICARAN CON CONCRETO (c=250kg/cm<sup>2</sup> CON GRAVA DE 3/4" EN UNA PROPORCION DE 1 1/2-3-4 2/3 (AGUA, ARENA, GRAVA).  
 LA CADENA DE CIMENTACION SE IMPERMEABILIZARA CON MICROPLASTICO O SIMILAR PREVIO AL DESFANTE DEL MURO.  
 EL RECUBRIMIENTO MINIMO TANTO PARA ZAPATAS AISLADAS, ZAPATAS CORRIDAS Y CONTRATRADES, SERA DE 2.5cm.  
 LAS CADENAS DE CIMENTACION SE FABRICARAN CON UNA RESISTENCIA DE CONCRETO (c=200kg/cm<sup>2</sup> CON UN AGREGADO GRUESO MAXIMO DE 3/4" EN UNA PROPORCION DE 1 2/3-4-5 (AGUA, ARENA, GRAVA).  
 EL TAJARRO MAXIMO DEL AGREGADO SERA DE 3/4".  
 LOS MUROS SERAN DE TABIQUE DE BARRIO ROJO RECOGIDO DE (7x14x25)cm CON CASTILLOS DE (5x15)cm A UNA DISTANCIA NO MAYOR A 2.5m CON 4V5#4 Y E#3. LOS CERRAMIENTOS SE COLOCARAN A LAS ALTURAS ESPECIFICADAS EN LOS CORTES LAS ADOTACIONES ESTAN EN METROS EN LOS PLANOS Y DETALLES CONSTRUCTIVOS. LOS DETALLES CONSTRUCTIVOS SE RIDEN POR LAS NOTAS.

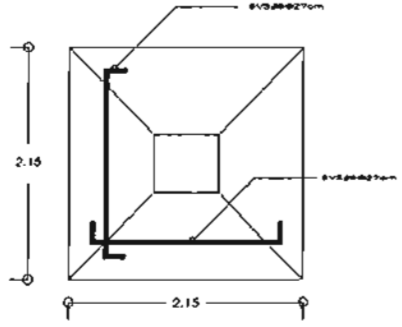
Z 4



DETALLE ZAPATA CORRIDA



CIMENTACION PARA MUROS DIVISORIOS

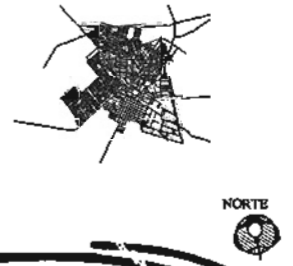


### CIMENTACION

#### SIMBOLOGÍA

- Z1 Zapata 1
- Z2 Zapata 2
- Z3 Zapata 3
- Z4 Zapata 4
- Z5 Zapata 5
- TL Trabe de liga

#### LOCALIZACIÓN



CARRETERA CHALCO-TLAHUAC

ESCALA:

FECHA:  
AGOSTO 2005

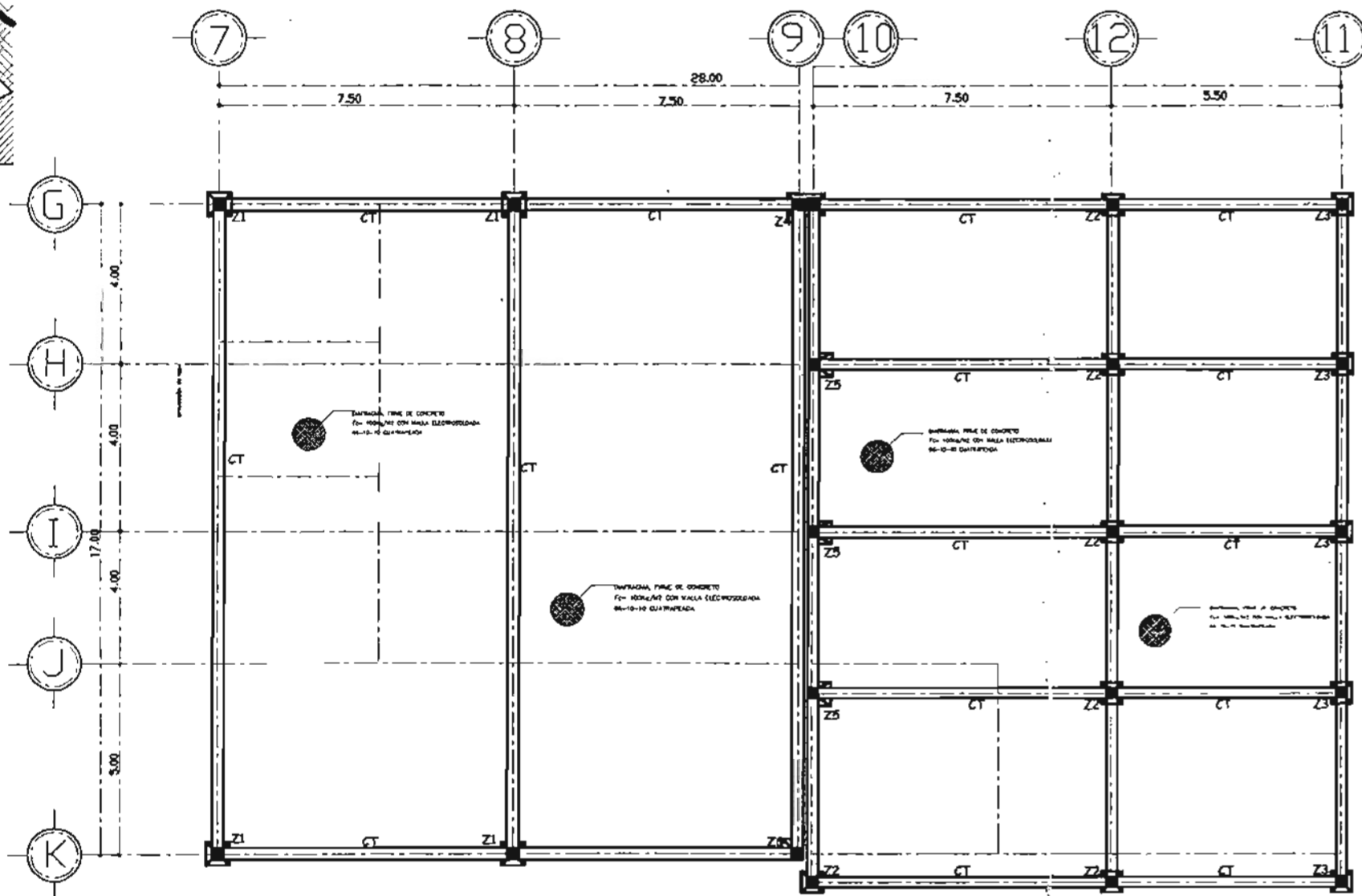
PLANTA PROCESADORA ARTESANAL DEL AMARANTO

REALIZO:  
SAUCEDO ALBARRAN RICARDO

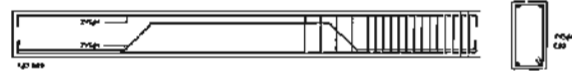
CHALCO DIAZ COBARRUBIAS

ADOTACIONES EN METROS

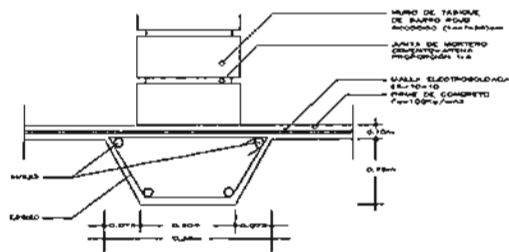




**CONTRATRABE**

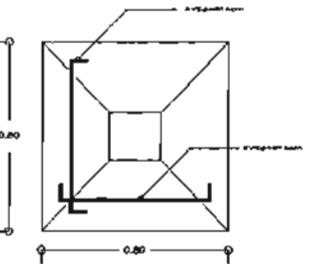
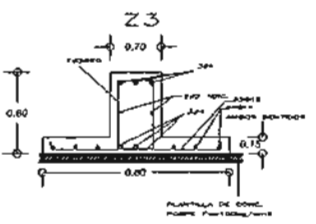
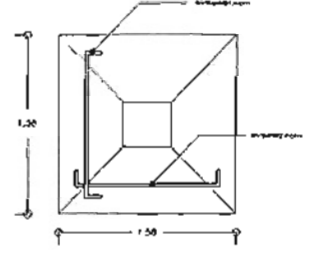
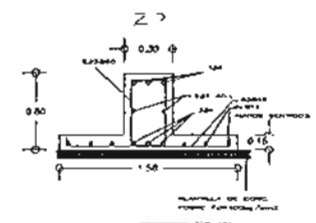
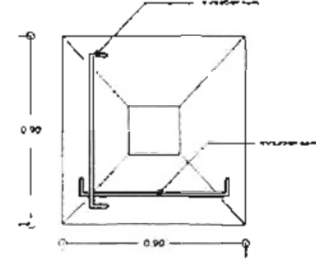
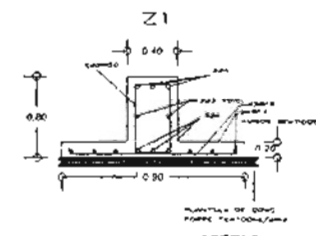
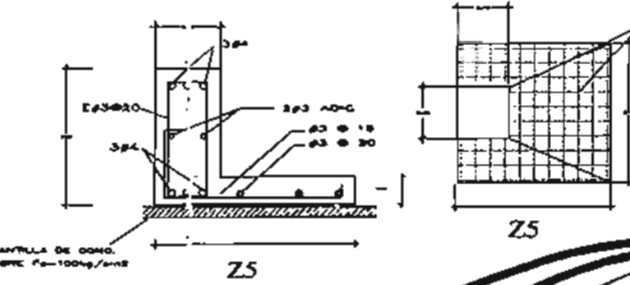
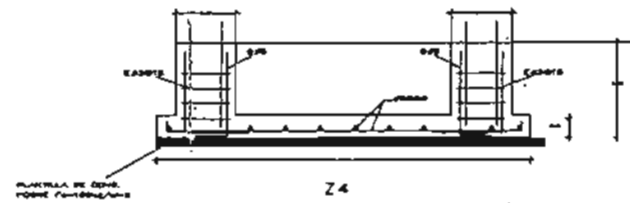


DIAPHRAGMA, FIRME DE CONCRETO  
 $f_c = 100\text{kg}/\text{M}^2$  CON MALLA ELECTROSOLDADA  
 66-10-10 CUATRAPEADA



**ESPECIFICACIONES**

RESISTENCIA DE TERRENO:  $5000\text{kg}/\text{m}^2$ .  
 LA CIMENTACION DEBERA DESPLANTARSE SOBRE UNA PLANTILLA DE CONCRETO  
 PORRE  $f_c = 100\text{kg}/\text{cm}^2$  CON UN ESPESOR DE  $20\text{cm}$  LA CUAL DEBERA SER COLOCADA  
 SOBRE TERRENO LIBRE DE MATERIA ORGANICA O PIELLO.  
 LAS CONTRATRABES DE LIGA SE FABRICARAN CON CONCRETO  $f_c = 250\text{kg}/\text{cm}^2$   
 CON GRASA DE  $3/4"$  EN UNA PROPORCION DE  $1/2-2-1/2$  (AGUA, ARENA, GRASA).  
 LA CADENA DE CIMENTACION SE IMPERMEABILIZARA CON MICROPLASTIC O SIMILAR  
 PREVIO AL DESPLANTE DEL MURO.  
 EL RECLUBRIMIENTO MINIMO TANTO PARA ZAPATAS AISLADAS, ZAPATAS CORRIDAS  
 Y CONTRATRABES, SERA DE  $2.0\text{cm}$ .  
 LAS CADENAS DE CIMENTACION SE FABRICARAN CON UNA RESISTENCIA DE CONCRETO  
 $f_c = 200\text{kg}/\text{cm}^2$ , CON UN AGREGADO GRUESO MAXIMO DE  $3/4"$  EN UNA PROPORCION  
 DE  $1/2-2-1/2$  (AGUA, ARENA, GRASA).  
 EL TAMAÑO MAXIMO DEL AGREGADO SERA DE  $3/4"$ .  
 LOS MUROS SERAN DE TABIQUE DE BARRIO ROJO REDONDO DE  $(7x14x20)\text{cm}$  CON  
 CASTILLOS DE  $(15x15)\text{cm}$  A UNA DISTANCIA NO MAYOR A  $2.5\text{M}$  CON  $4\text{V}5\text{M}$  Y E.G.  
 LOS CENTRAMIENTOS SE COLOCARAN A LAS ALTURAS ESPECIFICADAS EN LOS CORTES  
 LAS ACOTACIONES ESTAN EN METROS EN LOS PLANOS Y DETALLES CONSTRUCTIVOS.  
 LOS DETALLES CONSTRUCTIVOS SE SIGEN POR LAS COTAS.



**CIMENTACION**

**SIMBOLOGÍA**

- Z1 Zapata 1
- Z2 Zapata 2
- Z3 Zapata 3
- Z4 Zapata 4
- Z5 Zapata 5
- TL Trabe de Uga

**LOCALIZACIÓN**



CARRETERA  
 CHALCO-TLAHUAC

ESCALA:

FECHA:  
 AGOSTO 2005

REALIZO:  
**CHALCO DIAZ COBARRUBIAS**

PLANTA PROCESADORA  
 ARTESANAL DEL AMARANTO

SAUCEDO ALBARRAN RICARDO

CIMENTACION PARA  
 MUROS DIVISORIOS

ACOTACIONES EN METROS

# INSTALACION HIDRAULICA

## INSTALACION HIDRAULICA

TABLA DE CÁLCULO DE DIÁMETROS POR TRAMO

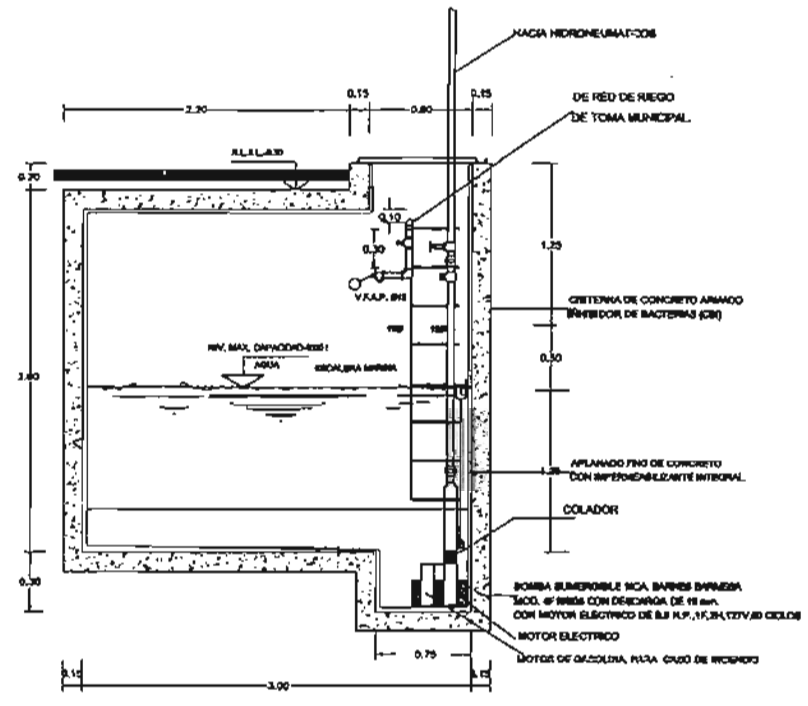
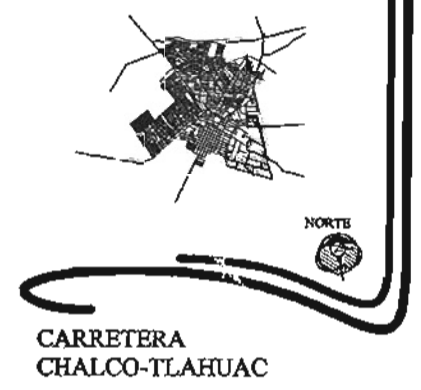
Tramo	Gasto UM	Tramo acum. UM	Acum.	Diámetro Pulgadas	mm
T1	---	2,3,4,5	58	1 1/2	38
T2	20	---	20	1	25
T3	2	---	2	1/2	13
T4	2	---	2	1/2	13
T5	---	6,7	34	1 1/4	32
T6	---	7,8	6	3/4	18
T7	4	---	4	1/2	13
T8	2	---	2	1/2	13
T9	28	---	28	1 1/4	32

\* Tubería de cobre rígido tipo M y conexiones marca Nacobre o similar  
 Calentador de paso de 40 lts/hr, marca Colorex  
 Molibomba centrífuga horizontal marca Evans o similar 60 x 26 mm  
 con motor eléctrico marca Siemens o similar de 1/2 Hp, 427 volts, 60 ciclos y 3,450 rpm

### SIMBOLOGÍA

- NIVELES
- ACCESO GENERAL
- COLINDANCIA
- ACCESO

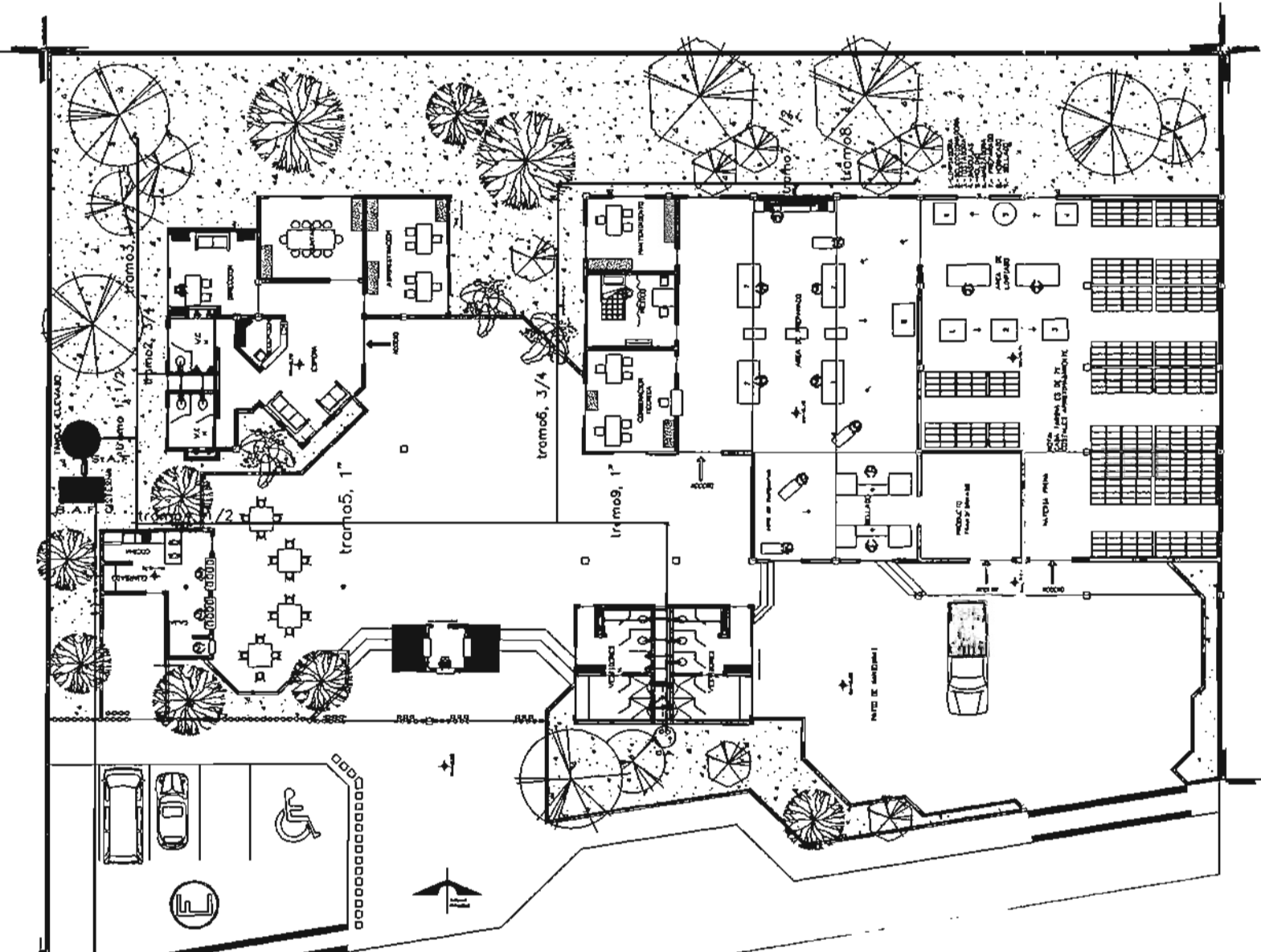
### LOCALIZACIÓN



DETALLE DE CISTERNA

### SIMB. RED HIDRAULICA

- RED AGUA FRIA
- RED AGUA CALIENTE
- SALIDA DE NIVELACION A NIVEL
- OROO HADA AGUA
- OROO HADA AGUA
- MEDIDOR DE AGUA
- VALVULA DE PUESTA
- VALVULA DE OBLIVIONA
- VALVULA CHECK
- LLAVE DE MANO
- BOMBA DE AGUA
- S.A.F. BUSE AGUA FRIA
- S.A.F. BAJA AGUA FRIA
- S.A.F. BAJA AGUA CALIENTE
- CALENTADOR DE AGUA DE GAS AUTOMATICO



PLANTA PROCESADORA  
ARTESANAL DEL AMARANTO





REALIZO:  
SAUCEDO ALBARRAN RICARDO

CHALCO DIAZ COBARRUBIAS

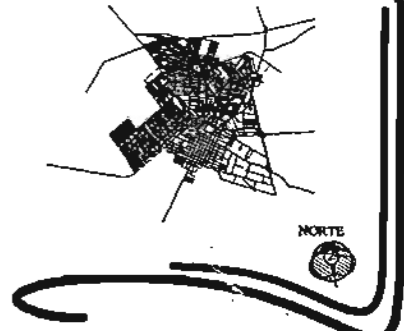
ESCALA:  
NORTE  
FECHA:  
AGOSTO 2005

# ISOMETRICOS

## SIMBOLOGÍA

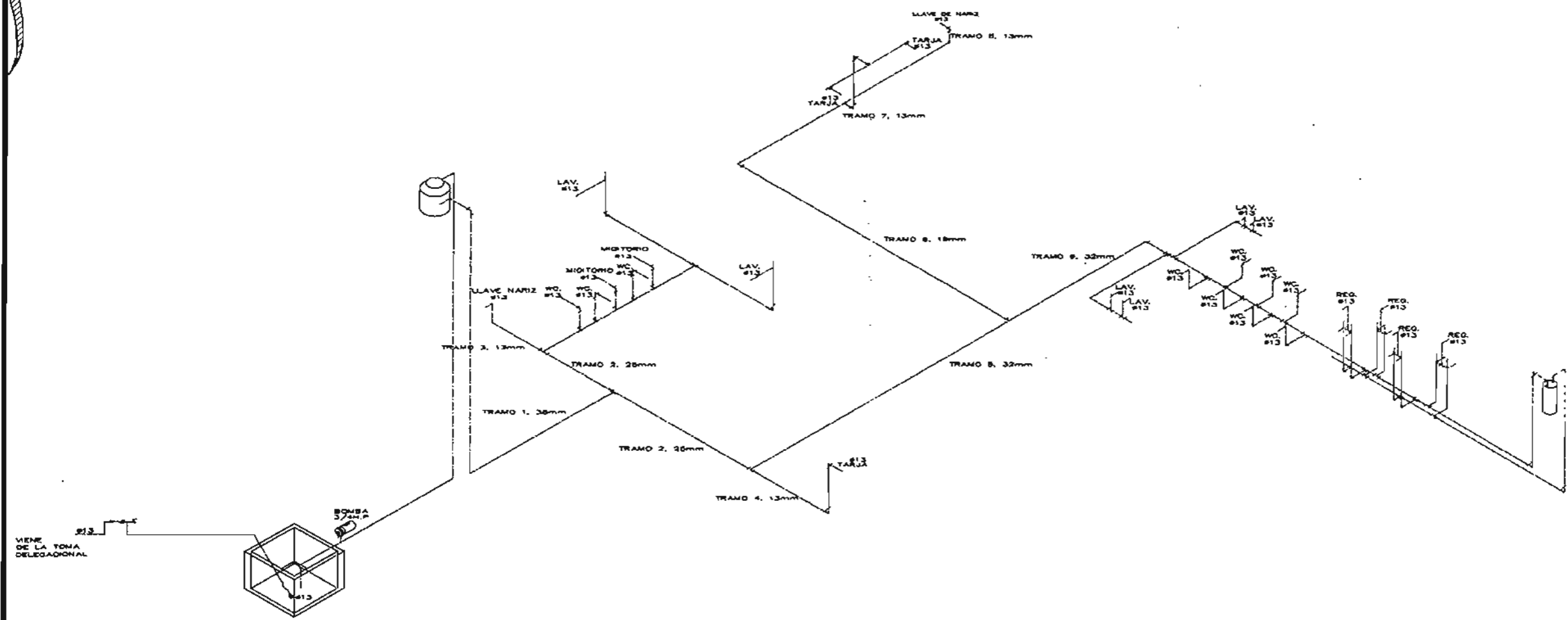
-  N+0.00 NIVELES
-  ACCESO GENERAL
-  DISTANCIA
-  ACCESO

## LOCALIZACIÓN



CARRETERA  
CHALCO-TLAHUAC

# ISOMETRICO INSTALACION HIDRAULICA



ESCALA:

FECHA:  
AGOSTO 2005

PLANTA PROCESADORA  
ARTESANAL DEL AMARANTO

REALIZO:  
SAUCEDO ALBARRAN RICARDO

CHALCO DIAZ COBARRUBIAS

NOTACIONES EN METROS

# INSTALACION SANITARIA

TABLA DE CÁLCULO DE DIÁMETROS POR TRAMO

Tromo	Gasto UM	Tromo acum. UM	UM Acum.	Pulgados	mm
T1	20	---	---	3	75
T2	24	---	---	3	75
T3	---	1-2	44	3	75
T4	25	---	---	3	75
T5	---	3-4	69	3	75
T6	31	---	---	3	75
T7	2	---	---	1 1/2	32
T8	2	---	---	1 1/2	32
T9	---	6-7-8	35	3	75

\* Tubería de PVC en interiores y bajantes de agua con diámetros de 50 mm marca Omega o similar. Las conexiones serán de PVC marca Ómega o similar. La tubería en exterior será de concreto con diámetros de 50 y 100 mm, se colocarán registros ciegos y registros con coladera marca Flex o similar.

## SIMBOLOGÍA

- N+0.00 NIVELES
- ACCESO GENERAL
- COLINDANCIA
- ACCESO

## LOCALIZACIÓN



NORTE

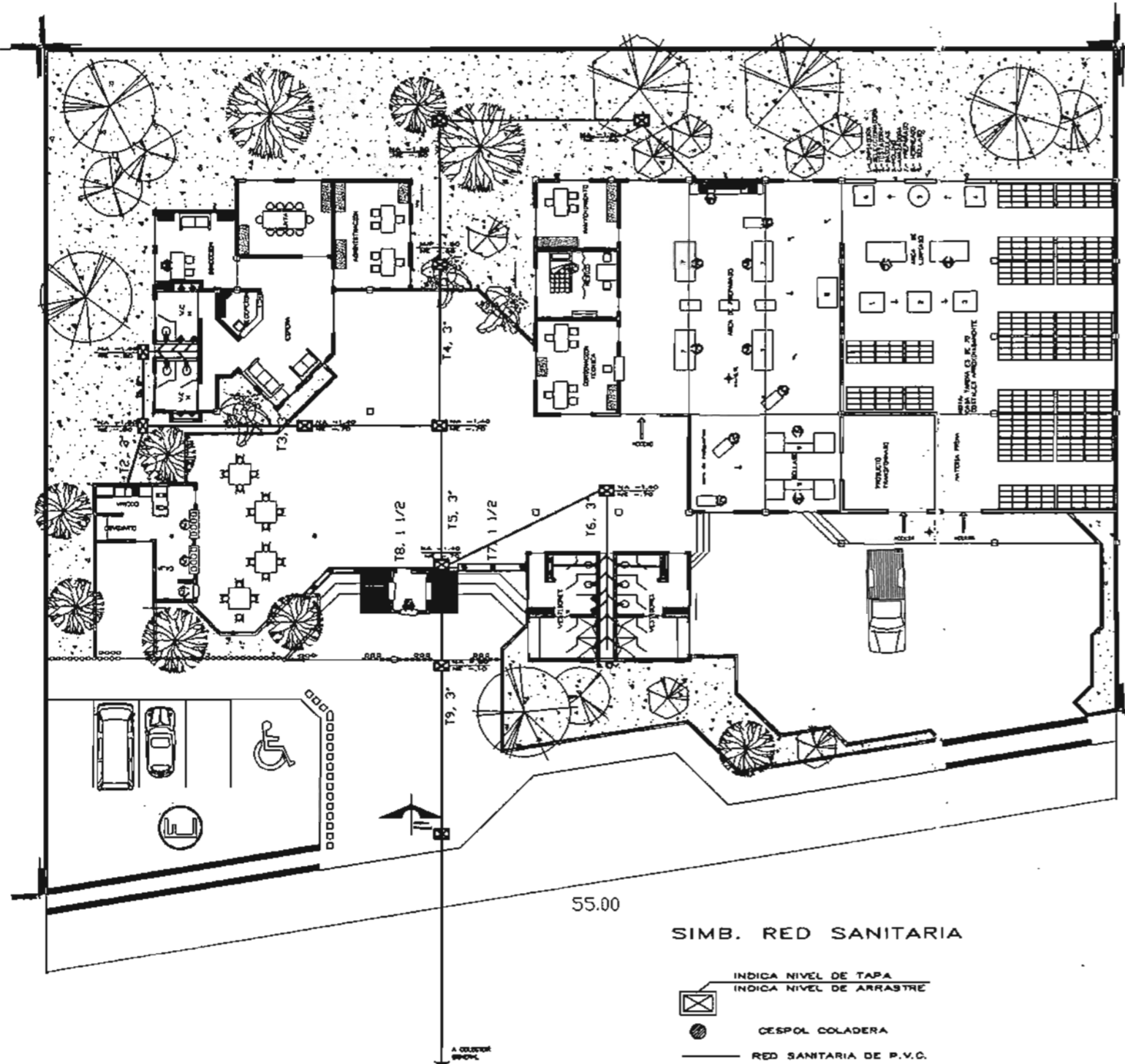
CARRETERA CHALCO-TLAHUAC

NORTE

ESCALA:

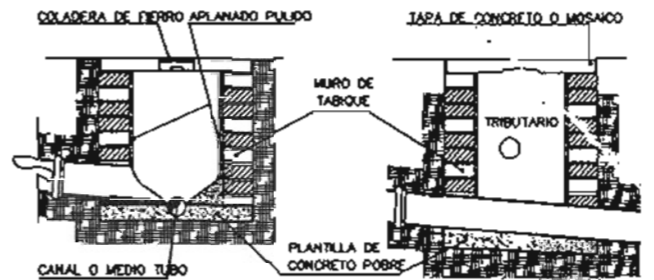
FECHA:  
AGOSTO 2005

ACOTACIONES EN METROS



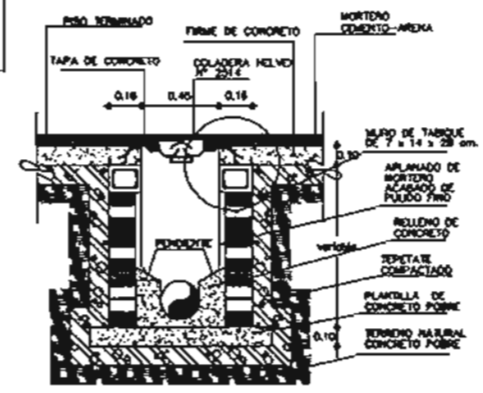
## SIMB. RED SANITARIA

- INDICA NIVEL DE TAPA
- INDICA NIVEL DE ARRASTRE
- CESPOL COLADERA
- RED SANITARIA DE P.V.C.
- S.T.V. SUBE TUBERIA DE VENTILACION

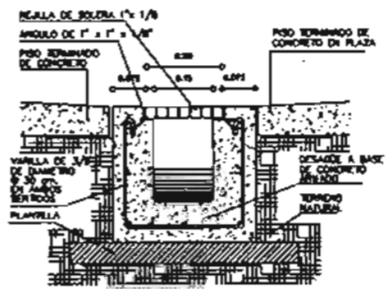


CORTE TRANSVERSAL DE REGISTRO CON COLADERA DE UNA BAJADA PLUVIAL

CORTE TRANSVERSAL DE UN REGISTRO



REGISTRO PARA PVC



DREN PLUVIAL CON REGISTRO

PLANTA PROCESADORA ARTESANAL DEL AMARANTO

REALIZO:  
SAUCEDO ALBARRAN RICARDO

CHALCO DIAZ COBARRUBIAS

# ISOMETRICOS

## SIMBOLOGÍA

- NIVELES  
H+0.00
- ACCESO GENERAL
- COLINDANCIA
- ACCESO

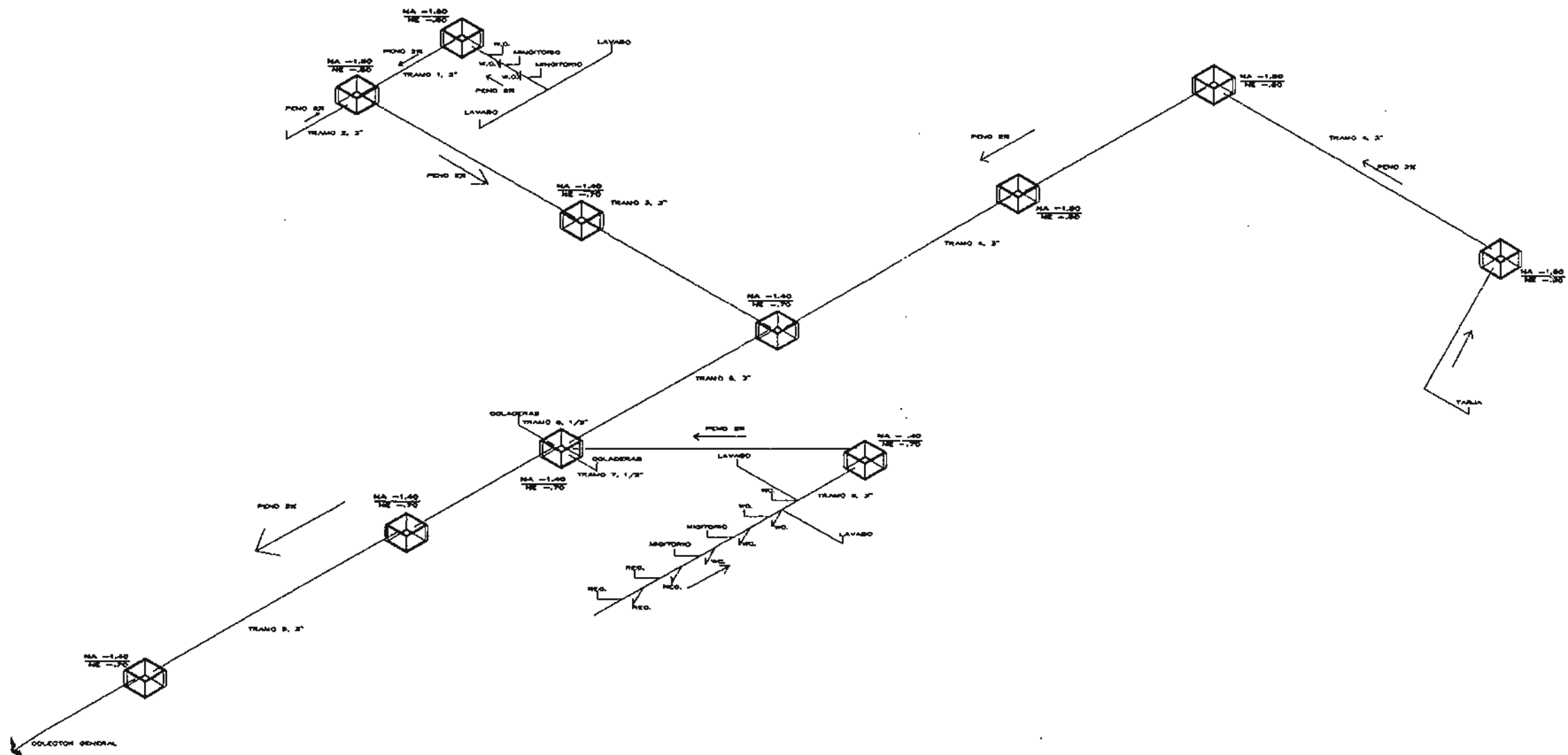
## LOCALIZACIÓN



CARRETERA  
CHALCO-TLAHUAC

ESCALA:

FECHA:  
AGOSTO 2005



# ISOMETRICO INSTALACION SANITARIA

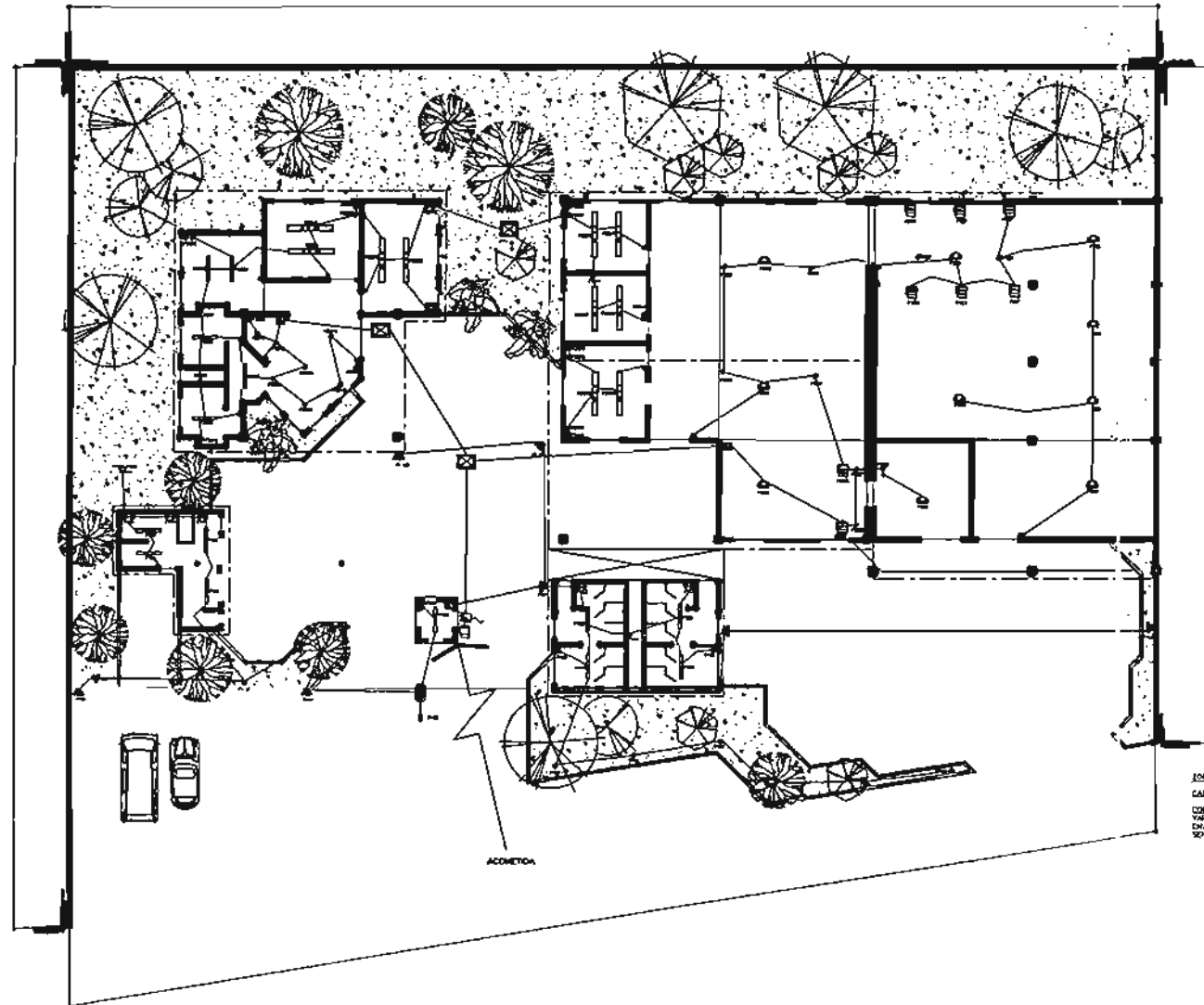
PLANTA PROCESADORA  
ARTESANAL DEL AMARANTO

SAUCEDO ALBARRAN RICARDO

REALIZO:  
CHALCO DIAZ COBARRUBIAS

ACTIVACIONES EN METROS

# INSTALACION ELECTRICA



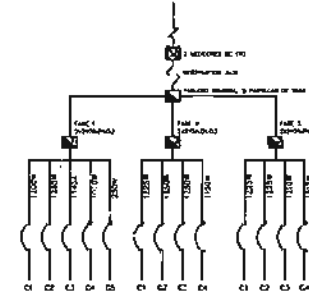
## ESPECIFICACIONES

- Botante exterior, foco incandescente de 100 W
- Botante interior, foco incandescente de 100 W
- Luminaria fluorescente "Osram" (blanco frío) con 2 lámparas de 75W con una pantalla de forma artesal (2.40 x 0.30)m, iluminación directa
- Luminaria fluorescente "Osram" (blanco frío) con 2 lámparas de 40 W con una pantalla de forma artesal (2.40 x 0.20)m, iluminación directa
- Reflector RF-05 voltaje 120 V/220 V/ 50 Hz, 250W lámpara HLG R75, 118 mm, material aluminio, IP: 65, empaque 10 pcs/ctn (76 x 20 x 38)cm, color BL/NG FLC: 5020 pcs/20'; 10400 pcs/40'
- Alógeno RF-04 voltaje 120 V/220 V/ 50 Hz, 50 W lámpara HLG R75, 78 mm, material aluminio, IP: 65, empaque 20 pcs/ctn (71 x 22 x 31)cm, color BL/NG FLC: 11560 pcs/20'; 23960 pcs/40'
- LAMPARA H01 175W
- INTERRUPTOR DE CUCHILLA DE 250W
- Contacto sencillo 125 W
- Molinombo eléctrica con interruptor de 500 W, 1/2 HP, interruptor
- Registro eléctrica, (0.45 x 0.45 x 0.45)m Medidor 3 x 110
- Tablero general de distribución con 3 pastillas de 245 A.
- Tablero de distribución "fase A" con 5 pastillas de 15 A.
- Tablero de distribución "fase B" con 4 pastillas de 15 A.
- Tablero de distribución "fase C" con 6 pastillas de 15 A.
- Interruptor de cuchillas

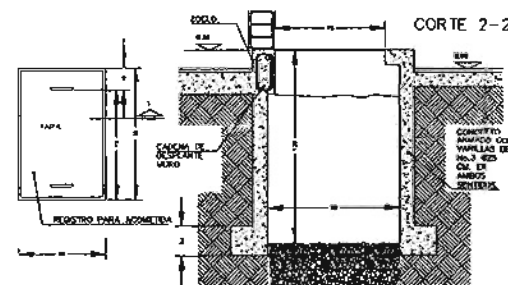
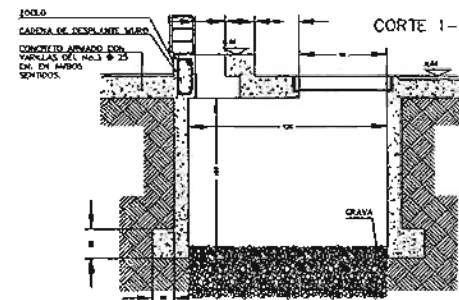
## MATERIALES

- Tubo Conduit de acero esmaltado, pared delgada de 19 y 25 mm, marca Omega 594 o similar.
- Tubo poliducto naranja de pared delgada de 19 y 25 mm en muros y losa, marca FOM o similar
- Tubo poliducto naranja de pared gruesa de 19 y 25 mm en muros y losa, marca FOM o similar.
- Tubo de PVC eléctrico para exteriores de 19 y 25 mm en piso, marca FOM o similar.
- Cajas de conexión galvanizadas, marca Omega o similar.
- Conductores de cobre suave con aislamiento tipo TW marca IUSA, CONDUMEX o similar, para el ramaleo en tierra se recomienda calibre 12 y para los lámparas e iluminación exterior calibre 10.

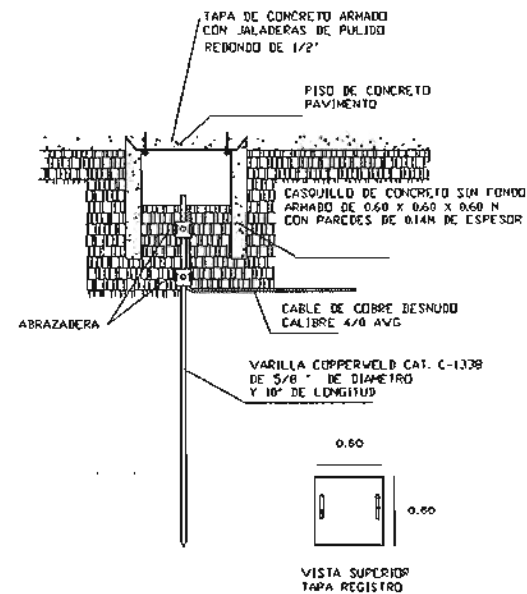
### DIAGRAMA TRIFASIA



## REGISTRO ELÉCTRICO



## REGISTRO PARA ELECTRODO DE PUESTA A TIERRA



## CUADRO DE CARGAS

TABLERO "C" CON ZAPATAS PRINCIPALES 3F, 4L, 240V.C.A No. DE CATALOGO NQ00426, No. DE POLOS 20 CAPACIDAD MAXIMA 100 A, INTERRUPTORES DERIVADOS, ENCHUFABLES, MCA. SQUARE' D

No. de	Carga	FASES										Total	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	1200												1200
2	1200												1200
3	1200												1200
4	1200												1200
5	1200												1200
6	1200												1200
7	1200												1200
8	1200												1200
9	1200												1200
10	1200												1200
11	1200												1200
12	1200												1200
13	1200												1200
14	1200												1200
15	1200												1200
16	1200												1200
17	1200												1200
18	1200												1200
19	1200												1200
20	1200												1200
21	1200												1200
22	1200												1200
23	1200												1200
24	1200												1200
25	1200												1200
26	1200												1200
27	1200												1200
28	1200												1200
29	1200												1200
30	1200												1200

CARGA TOTAL INSTALADA=14895W  
 DEMANDA MAXIMA APROXIMADA=14695 X .8 =11756W  
 DESBALANCEO=  $\frac{4945-4875}{4945} \times 100 = 1.4155 < 3\%$  CORRECTO

PLANTA PROCESADORA  
ARTESANAL DEL AMARANTO

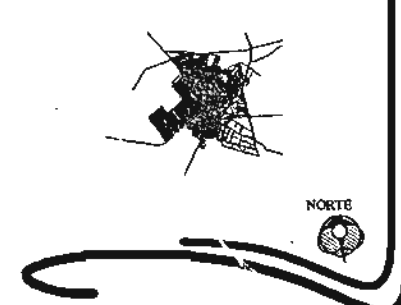
REALIZO:  
SAUCEDO ALBARRAN RICARDO

CHALCO DIAZ COVARRUBIAS

## SIMBOLOGÍA



## LOCALIZACIÓN



CARRETERA  
CHALCO-TLAHUAC

ESCALA:

FECHA:  
AGOSTO 2005

NOTACIONES EN METROS

## BIBLIOGRAFÍA

- Aguilar Rivero, Margarita, *La basura: Manual para el reciclamiento urbano*, Editorial Trillas, México, 1988.
- Alemán Reyes Oralia, *Chalco monografía municipal*, Editorial Estado de México, México, 1999.
- Arnal Simón, *Reglamento de construcciones para el Distrito Federal*, Editorial Trillas, México, 2000.
- Bazant S., Jan., *Manual de criterios de diseño urbano*. Editorial Trillas. México, 1996. 384 pp.
- Becerril L. Diego Onésimo, *Instalaciones eléctricas prácticas*, México, 1996.
- Buen López de Heredia, Oscar de, *Manual de estructuras de acero*, Editorial Limusa, México, 1991.
- Cabeza Pérez, Alejandro. *Elementos para el diseño de paisajes naturales, artificiales y adicionales*. Editorial Trillas. México, 1993.
- Calderón Alzati Enrique, *Aldeas de desarrollo: agenda nacional para el siglo XXI*, México, ed. Océano, 2000.
- Chomsky, Noam, *Política y cultura a finales del siglo XX: un panorama de las actuales tendencias*; tr. José Manuel Álvarez Flores,; Editorial Ariel, México, 1994.
- Deffis Caso, Armando, *La basura es la solución*, Editorial Concepto, México, 1989.
- INEGI, Censo General de Población y Vivienda 1980.
- INEGI, Censo General de Población y Vivienda 1990.
- INEGI, Censo General de Población y Vivienda 2000.
- INEGI, Conteo General de Población y Vivienda 1995.
- López de Juambelz, Cabeza Pérez Alejandro, Meza Aguilar Carmen, *Los arbustos en el diseño de los espacios exteriores*, UNAM, México, 2000.
- Lindón Villorrio, Alicia Marta, *De la trama de la cotidianidad a los modos de vida urbanos: el Valle de Chalco*, Editorial El Colegio de México: El Colegio Mexiquense, México, 1999.
- Martínez Paredes Teodoro Oseas, *Manual de investigación urbana*, Editorial Trillas, México, 1992.

- Rodríguez Pena, Delfino, *Diseño practico de estructuras de acero*, México: Editorial Limusa, 1987, 383 p.
- Rojas Soriano Raúl, *Guía para realizar investigaciones sociales*, México, UNAM Facultad de Ciencias Políticas, 1977.
- Rojas Soriano Raúl, *Investigación social: teoría y praxis*, Editorial Plaza y Valdez, México, 1988.
- Schjetnan, Mario, Jorge Calvillo y Manuel Peniche. *Principios de diseño urbano ambiental*. Editorial Concepto. México, 1984.
- Vite Pérez Miguel Ángel; *Que solos están los pobres, neoliberalismo y urbanización popular en la zona metropolitana de la ciudad de México*, México, Plaza y Valdez, 2001.
- Zepeda Sergio, *Manual de instalaciones hidráulicas, sanitarias, gas, aire comprimido y vapor*, 2a ed., México, Limusa, 1998.

## TESIS

- Mejía Villalobos Carlos Sergio, *Plan de acción urbano arquitectónica en Chalco de Díaz Covarrubias*, México, 1998, Tesis de licenciatura (Arquitecto), UNAM.
- Raya Díaz Jaime, *Transición de una ciudad rural a una ciudad urbana: Caso Chalco*, México, 1990, Tesis de licenciatura (Lic. En economía), UNAM.

## SITIOS WEB

[www.ciceana.org.mx](http://www.ciceana.org.mx)

[www.ecored.com.mx](http://www.ecored.com.mx)

[www.edomex.gob.mx](http://www.edomex.gob.mx)

[www.inegi.gob.mx](http://www.inegi.gob.mx)

[www.presenciaciudadana.org](http://www.presenciaciudadana.org)

[www.rebellion.org](http://www.rebellion.org)