



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

---

---



FACULTAD DE ARQUITECTURA

PLANTA INDUSTRIALIZADORA DE NOPAL  
EN VILLA MILPA ALTA, D.F.

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
ARQUITECTO

PRESENTA:  
CHÁVEZ GUTIÉRREZ LAURA MARGARITA

MÉXICO, D.F.

2004.



Universidad Nacional  
Autónoma de México



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

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

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

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

ESTA TESIS NO SALE  
DE LA BIBLIOTECA

# JURADO ASIGNADO

PRESIDENTE: Arq. Raymundo Rosas Cadena

VOCAL: Ing. Mario Huerta Parra

SECRETARIO: Arq. José Antonio Ramírez Domínguez

SUPLENTE: Arq. Ricardo Rodríguez Domínguez

SUPLENTE: Arq. Benjamín Ciprian Bolaños

Autorizo a la Dirección General de Bibliotecas de la UNAM a difundir en formato electrónico e impreso el contenido de mi trabajo recepcional.

NOMBRE: Chavez Gutiérrez  
Laura Margarita

FECHA: 7 mayo 2014

FIRMA: [Firma]



# ÍNDICE

	Pág.
Introducción	1
Argumentos que demuestran la necesidad del proyecto	2
Descripción del proyecto	3
Localización	6
Beneficios a la población	8
Determinantes económicas	9
Determinantes sociales, económicas, ideológicas y culturales	11
Determinantes políticas	12
Imagen urbana	16
Características generales del terreno	19
Vialidades	21
Colindancias del terreno	22
Fotografías del lugar	24
Determinación del programa arquitectónico	27
Programa arquitectónico	32
Diagramas	49
Proyecto arquitectónico	52
Memoria de cálculo	65
Fuentes de información	69

# INTRODUCCIÓN

Este proyecto da respuesta a la demanda hecha por la cooperativa "Beneficiadora de nopal del Carmen" la cual es una microindustria procesadora de Nopal que existe desde 1992, quien a logrado contar con el apoyo del Gobierno del Distrito Federal y de la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural.

La SAGAR y el GDF pretenden dar apoyo a estos productores por medio del programa nopalero, el cual tiene como objetivo fortalecer el cultivo del nopal en el área de industrialización, comercialización y productos, el programa cuenta con tres áreas:

Básica: ecofisiología y fitomejoramiento  
Tecnológica: los diferentes productos procedentes del nopal.  
Transferencia: capacitación y asistencia técnica.

De aquí la idea de realizar una planta industrializadora del nopal demostrativa. Es decir que esta sea el modelo a seguir para ir generando más cooperativas dedicadas al nopal, y la cual sea un sitio seguro donde los productores de nopal puedan vender su cosecha.

## Argumentos que demuestran la **NECESIDAD DEL PROYECTO**

Para darse una idea acerca del mercado del nopal verdura, solo basta con ir a cualquier mercado de la zona metropolitana o a la central de abastos donde los comerciantes del nopal trabajan desde muy temprano para poder surtir a sus clientes que pueden ser: hoteles, restaurantes, comedores industriales y escolares, además, las amas de casa que conforman un mercado importante: el doméstico.

Así es que el nopal es un alimento que no puede faltar en ningún mercado del país. Lo podemos comprar con espinas, limpio, picado y hasta preparado.

Un problema muy importante es la pronta caducidad del nopal una vez cosechado, por esta razón, si el producto no se vende en los siguientes 3 días, lo más probable es que se tire a la basura. En el mejor de los casos se pica y distribuye en la siembra como fertilizante. Se habla de una pérdida de hasta la mitad de la producción.

El costo se maneja por ciento de piezas, éste varía mucho según la época del año. Esto se debe a que la producción desciende durante los meses de lluvia y frío y entonces los precios aumentan, pero los productores de Milpa Alta no tienen que vender y la economía de la población no mejora.

El principal objetivo de industrializar y envasar en este caso el nopal, es el de mantenerlo en las mejores condiciones posibles.

En cuanto a color, consistencia y esterilidad, entre otras cualidades que son indispensables para el consumo humano.

También se mencionó que el nopal es un vegetal que de no someterlo a algún proceso de conservación, se descompone en tres días después de haberlo cosechado. Así pues, la conservación del nopal, nos da la opción de tenerlo en buenas condiciones durante todo el año, a precios controlados y algo aún más interesante: la capacidad para llevarlo a lugares distantes donde no lo hay y comercialmente su valor aumenta.

En el mercado internacional, el poderoso Japón ha puesto los ojos sobre nuestro nopal, ha hecho intentos para producirlo en Oriente, pero no le han funcionado y todo parece indicar que les conviene más importarlo procesado, dadas las condiciones del valor del peso mexicano.

Por lo tanto, se requiere urgentemente de la industrialización del nopal y así mejorar su aprovechamiento, para estabilizar los precios y distribuir mejor este recurso.

# DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Propuesta: PLANTA INDUSTRIALIZADORA DEL NOPAL  
Ubicación: Villa Milpa Alta

El genero de edificio es Agroindustrial que como lo marca el Programa Delegacional de Desarrollo Urbano son todas las instalaciones necesarias para la transformación industrial o biotecnológica de la producción rural.

El edificio está dedicado a la industrialización y comercialización del nopal. Debido a que se encuentra situado en la zona más importante en la producción de esta cactácea; procesa, envasa y distribuye el nopal en sus más extensas variedades.

Se pretende exportar inicialmente los productos del nopal a Bélgica, Suiza, España, Holanda, Alemania, principalmente Estados Unidos de Norte-América y Sur-América.

Objetivos generales: comprar, elaborar, vender, distribuir y comercializar toda clase de alimentos derivados del nopal, así como exportar, comisionar y consignar para llegar a una cultura de consumo del nopal dentro y fuera del país.

Características de los productos: el nopal es un producto que debido a sus amplias características nutricionales es recomendado por los nutriologos para su consumo, lo que actualmente a llevado a un mayor consumo del nopal; aún así la SAGAR tiene el compromiso de realizar comerciales tanto en radio como televisión para promover el consumo de este alimento.

Es considerado como el mejor nopal verdura de México, gracias a las características de la geografía en la que esta ubicada la delegación Milpa Alta, por tanto de la producción total de nopal en el país, Milpa Alta es la mayor productora con aproximadamente el 80%.

## INDUSTRIALIZACIÓN DEL NOPAL EN MÉXICO

México es el principal país que explota masiva y relativamente organizada el nopal, por lo tanto, al referimos a la industrialización del nopal en México estaremos considerando a la industrialización de este recurso a nivel mundial.

La historia del nopal industrializado prácticamente está en sus inicios. Las primeras apariciones de este vegetal en productos industrializados se dieron durante los años 80. Cuando empresas envasadoras de alimentos como "La Costeña" y "Herdez", introducen el nopal como

complemento en ensaladas y conservas enlatadas, pero aún no era considerado como elemento principal en la elaboración de una conserva.

Otro medio donde sonó la utilización de esta cactácea fue el de la cosmetología, el auge de la sábila y otros vegetales benéficos marcaron la incursión del shampoo a base de nopal, aunque estamos hablando de su producción en laboratorios pequeños y con procedimientos relativamente primitivos.

La medicina naturista ha dado mucho impulso al consumo del nopal. Se habla mucho de las propiedades de éste, como es su gran contenido de fibra digerible, útil para el correcto funcionamiento del aparato digestivo, además, de su bajo nivel de azúcares, características que se han reconocido científicamente.

En el año de 1992 una cooperativa productora de mole en San Pedro Atocpan, ahora llamada "Beneficiadora del nopal del Carmen", voltea la cara hacia un recurso muy abundante. Aquí comienza el primer intento formal para elaborar productos de nopal de manera industrial.

A mediados de 1995, en la planta de esta microindustria se procesaban hasta 2 toneladas de nopal al día, resultando un negocio más rentable que el mole mismo.

Hoy en día su producción no satisface totalmente la demanda, ya que no se tiene el área e instalaciones necesarias, además de que debido al éxito la empresa desea incursionar en la producción de nuevos productos

de nopal.

Es por esto que se solicitan nuevas instalaciones.

## PRODUCTOS ELABORADOS EN LA MICROINDUSTRIA "Beneficiadora del nopal del Carmen"

Los productos que se elaboran en mayor cantidad son las conservas, el motivo principal es mantener por tiempo prolongado (hasta año y medio), lo más integro posible, las propiedades del nopal fresco.

La principal preparación es el escabeche, cuyo carácter principal es la conservación a base de vinagre.

Otro preparado en esta empresa es la salmuera, la cual conserva el alimento mediante una solución de sal.

Un método de conserva más es la concentración, mediante el cual se elaboran mermeladas y jaleas.

Por último y en menor proporción, también se fabrican jabones, cremas, shampoos y gel de nopal.

Los porcentajes de producción son:

Escabeche	53%
Salmuera	40%
Mermelada y jalea	05%
Jabón, crema, Shampoo y gel	02%

Cabe señalar que se quiere incursionar en la producción de otros productos como solventes en pintura y recubrimientos, pigmento natural de la cochinilla del nopal, productos medicinales, artesanales y otros.

Se plantea que "Beneficiadora del nopal del Carmen" cuente con 70 personas para su funcionamiento entre los que están obreros, agentes de ventas, ing. Químicos, personal administrativo, profesores, alumnos, personal de mantenimiento y servicios.

#### DEMANDA INSATISFECHA

La empresa "Beneficiadora del nopal del Carmen" que se analiza ha conseguido sus utilidades, que no son pocas, solo con la distribución de sus productos en la zona metropolitana. Tiene sus clientes y programas, pero en muchas ocasiones no se da abasto.

En su oportunidad se han enviado pequeños embarques a Europa, pero dado que no se le ha dado la difusión adecuada, no ha provocado el interés suficiente para convertirse en un producto significativo en aquellos mercados, aunque realmente, esta empresa aún no está preparada siquiera para satisfacer la demanda del mercado capitalino, menos el nacional y no hablemos del internacional. Por eso la reubicación y ampliación de la industria.

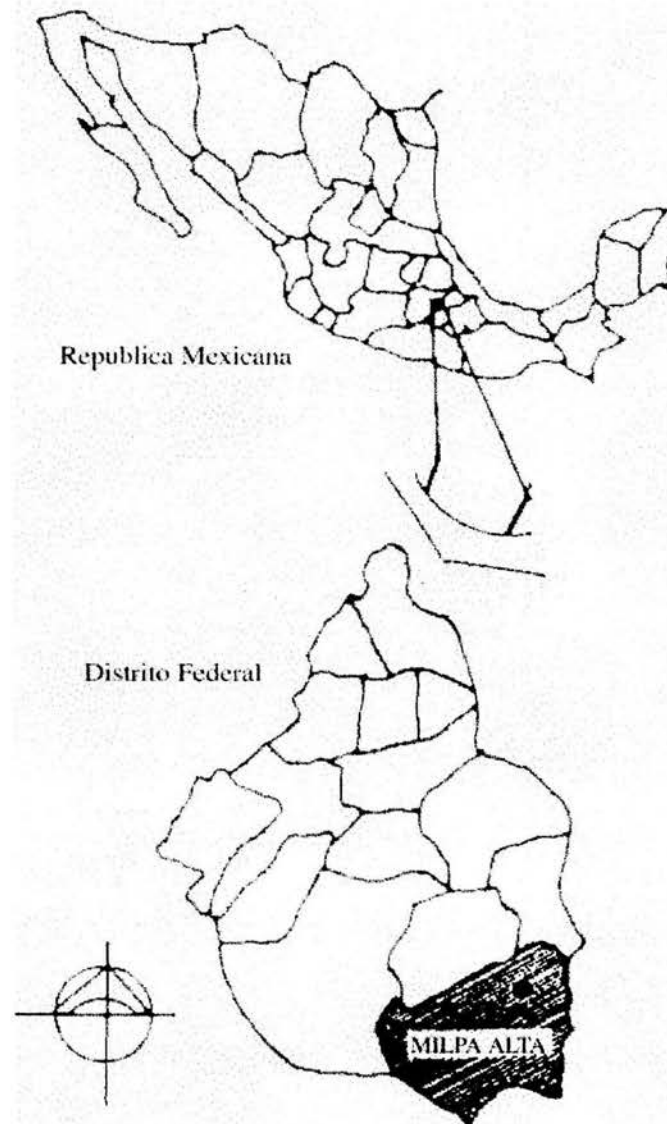
## **LOCALIZACIÓN**

Villa Milpa Alta  
Delegación Milpa Alta  
México D.F.

### **ZONA DE ESTUDIO**

Las áreas rurales del D.F. comprenden ejidos, pequeñas propiedades, montes comunales y los aproximadamente 120 poblados campesinos existentes en estas áreas. Parte de esta zona es plana y el resto montañoso, sobre todo la zona sur que coincide con el límite del valle de México siendo por ello sumamente accidentada con grandes elevaciones orográficas.

De las delegaciones con área en suelo de conservación, Milpa Alta es la más grande y la única que queda comprendida totalmente en esa área.





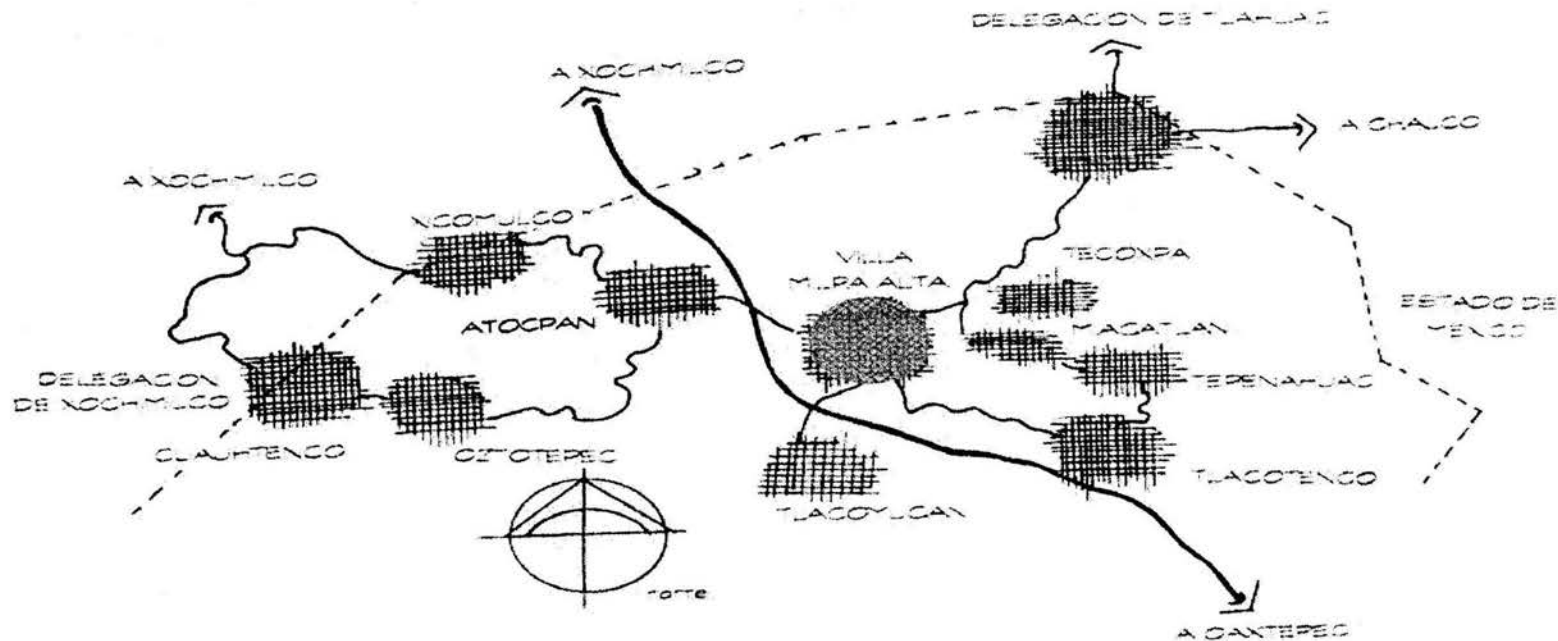
## LOCALIZACIÓN

La delegación de Milpa Alta, región objeto de nuestro estudio esta situada al sureste del Distrito Federal, limita al norte con la Delegación Tiáhuac y Xochimilco, al oriente con el Estado de México, al sur el Estado de Morelos y al poniente con la Delegación de Tlámpan.

La Delegación Milpa Alta esta constituida por once pueblos, 2 barrios y una villa cabecera del mismo nombre en donde se ubicará la Planta Industrializadora del Nopal.

Villa Milpa Alta ocupa el primer lugar en la producción y comercialización del nopal.

Cuenta con una superficie de 281 Km<sup>2</sup> por su extensión ocupa el segundo lugar en tamaño respecto a las demás delegaciones.





## **BENEFICIOS A LA POBLACIÓN**

- Fuentes de trabajo para la población en la industria.
- Otorgar a los productores de nopal una posibilidad más donde vender su cosecha.
- Capacitación a la población a fin de competir eficientemente en las nuevas condiciones de mercado, de producción, industrialización a pequeña y gran escala. Esto por medio de visitas a la planta industrializadora, cursos cortos, conferencias e información.
- Resolver problemas específicos relacionados con el área de competencia a los productores (por medio de investigadores de SAGAR y la UACH). Asistencia técnica.
- En el caso que nos ocupa el productor es de origen primario y un satisfactor importante en la alimentación humana por lo que la empresa persigue además un objetivo social.
- Evitar la desaparición de terrenos de cultivo, y así evitar el crecimiento de la mancha urbana.

Por tanto se pretende incrementar paulatinamente y mejorar la producción, comercialización e industrialización del nopal, para tener mejores condiciones económicas de vida en la población.

### **DEPENDENCIAS INVOLUCRADAS**

- SAGAR, como cofinanciador
- GDF, como cofinanciador
- UACH, como apoyo técnico
- Colegio de Posgraduados, como apoyo técnico
- Cooperativa "Beneficiadora de Nopal del Carmen", como operadora del proyecto.

## DETERMINANTES ECONÓMICAS

La SAGAR y el GDF dan apoyo a esta cooperativa con la condición de que esta a su vez este dispuesta a lo mismo con la población rural, dejándolos conocer las instalaciones, el manejo de la planta, capacitándolos.

La planta tiene 3 funciones principales que son:  
área para la transformación del nopal  
área administrativa  
área de servicios generales.

Dentro del área administrativa y servicios generales la SAGAR tendrá una estación. La cual estará dedicada a dar servicio a otras cooperativas o productores que deseen informes de comercialización, producción, industrialización, capacitación y actualización.

La cooperativa "Beneficiadora de nopal del Carmen" al aceptar la unión con la SAGAR tiene el beneficio de crédito y capital para llevar a cabo el proyecto.

Capital:

20% la SAGAR y el GDF

30% crédito para la cooperativa a pagar en cierto tiempo, esperando que este crédito se pague con los recursos que obtenga la planta industrial ya funcionando.

50% capital de la cooperativa.

Estos porcentajes son aproximados, los establece así la SAGAR y el GDF. Por medio de los fondos de mandato del GDF, y los fondos de solidaridad de FONAES / GDF.

Para poder adquirir el crédito, en primer instancia se manda una carta a la Delegación Política de Milpa Alta la cual se canaliza a Desarrollo Rural en donde con pláticas en este departamento se llega al acuerdo de realizar una Industria piloto, la cual tenga beneficios de capacitación, asistencia técnica, apoyo económico y de crédito, donde se involucren el GDF, SAGAR y la cooperativa "Beneficiadora de nopal del Carmen".

Para poder entrar al programa nopalero se establece documentación que debe presentar a DDR y DSA.

- Quienes son los representantes de la industria
- Que se va a producir
- Como lo van a producir
- Cuanto se va producir
- Como se va a comercializar y en donde
- Información completa de cómo se obtendrán los recursos para pagar el crédito
- Establecer tipos de garantía para el financiamiento tanto de fondo de mandato como para fondo de solidaridad.
- Cuantas personas trabajaran en la planta
- Proyecto arquitectónico

- Costo de proyecto

El trabajo presente tiene el propósito de realizar el proyecto arquitectónico, tomando en cuenta los puntos antes mencionados, por lo que posteriormente se indican.

**Mecánica operativa:**

El GDF, en coordinación con SAGAR (DDR y DSA) reciben documentos, revisan, integran los expedientes y dictaminan.

La solicitud será presentada al Comité Técnico para su autorización, con base en el presupuesto disponible.

Se comunica al beneficiario la autorización, para que se realice el convenio por escrito.

En caso de que la suma de los recursos solicitados exceda el monto autorizado, se notificará al productor para que elija los bienes que más le convengan.

Se realizó el análisis de precios unitarios tomando en cuenta los materiales a utilizar y los metros cuadrados construidos teniendo como resultado el costo total del proyecto que es de \$5 011 500.00

**Nomenclatura**

GDF Gobierno del Distrito Federal

SAGAR Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural

DDR Dirección General de Desarrollo Rural del Gobierno del Distrito Federal

DSA Delegación de Servicios Agropecuarios del Gobierno del Distrito Federal

## **DETERMINANTES SOCIALES, ECONÓMICAS, IDEOLÓGICAS Y CULTURALES**

### **INTRODUCCIÓN DEL NOPAL EN LA ZONA**

Corría la década de los sesenta, cuando un grupo de agrónomos de la Universidad de Chapingo realizaban estudios en la zona de Milpa Alta, con el objetivo de mejorar la calidad de otros cultivos del nopal que hasta entonces solo se hacía como huerta familiar, podría convertirse en un cultivo de temporada muy rentable y organizado. Desde entonces ninguna otra entidad del país y del mundo, produce nopal de tal calidad y en tanta cantidad como Milpa Alta.

Actualmente el nopal es un alimento consumido por más del 80% de la población mexicana, es reconocido en el mundo como un vegetal mexicano por excelencia, pero en general, su cultivo y cosecha no han cambiado mucho desde tiempos inmemorables.

### **LA ECONOMÍA ALREDEDOR DEL NOPAL**

Hace algunas décadas la producción más significativa era de maíz, el nopal si se cultivaba pero a niveles muy precarios, llegado el momento en que los escasos productores de nopal percibieron excelentes

utilidades y ya no se dieron abasto para satisfacer la demanda requerida, casi el total de los trabajadores de la tierra cambiaron el giro de su siembra a favor del nopal.

La experiencia nos dice que el cultivo del nopal es por mucho, más rentable que otros, por lo menos en esta región ya que requiere de mucho menos mantenimiento y se fertiliza cada tres años.

No debemos olvidar que las características de humedad, tierra, altura, clima y demás influencias sobre la agricultura, son muy especiales en esta zona del Distrito Federal.

### **\*FICHA ESTADÍSTICA DEL NOPAL (producción Milpa Alta)**

Superficie cultivada	4,057has.
Producción anual	251,534ton.
Producción anual promedio por Ha.	62ton.
Producción diaria promedio por Ha.	170 Kg.
Población dedicada al cultivo de nopal	60% aprox.

\* Fuente: XIX censo general de población INEGI

## DETERMINANTES POLÍTICAS

Estando situada la Delegación de Milpa Alta dentro del área de conservación ecológica, mencionaremos algunos planes y políticas referentes a la Delegación por parte del Estado, que intervienen en nuestro proyecto.

- Establecer una estrategia ecológica que considera en el corto, medio y largo plazo, las medidas preventivas para el aprovechamiento integral tradicional de sus recursos naturales.
- Promover la participación activa y organizada de las comunidades rurales en la definición y orientación de su desarrollo.
- Promover el desarrollo de las actividades para la generación de empleos permanentes que arraiguen sus pobladores.
- Disminuir el desplazamiento de sus habitantes a la zona urbana del Distrito Federal en busca de empleo, generando ingresos estables, mediante la optimización de la productividad agropecuaria de la región.
- Controlar el crecimiento poblacional de la zona, buscando delimitarlo exclusivamente al crecimiento

natural para regular las actuales tendencias de conurbanización de los poblados colindantes a la zona urbana y de los poblados entre si.

- Establecer sistemas de poblados que organizados adecuadamente en una estructura regional, contarán con apoyo a la generación de los productos agropecuarios y a la dotación correcta de los servicios y el equipamiento urbano.

Este proyecto apoyado por la SAGAR en cuanto a los programas de Procampo y alianza para el campo, directamente el Programa Nopalero.

Fuente: Programa de Desarrollo Urbano Delegación Milpa Alta

## **DETERMINANTES SOCIALES, ECONÓMICAS, IDEOLÓGICAS Y CULTURALES**

### **POBLACIÓN**

Según el censo de Milpa Alta tiene una población de 67,000 habitantes repartidos entre 34,415 hombres y 32,585 mujeres. Tiene una tasa de crecimiento poblacional de 4.7 anual la densidad demográfica en el ámbito urbano de la delegación es de 47 Hab./Ha., extremadamente baja si se toma en cuenta que el promedio del D.F. es de 180 Hab./Ha. Por esto es rural.

Fuente: XIX censo general de población INEGI

### **ACTIVIDADES PRODUCTIVAS**

El cultivo que ocupa el primer lugar como fuente de economía de Milpa Alta es el nopal, siguiendo el cultivo del maíz.

En cuanto a los forrajes, encontramos la pastura de maíz, cebada, avena y cebolla.

### **ACTIVIDAD INDUSTRIAL**

Dentro de la industria de Milpa Alta podemos mencionar la producción de mole. Esta industria se localiza en San Pedro Atocpan existe una cooperativa de producción de mole en Atocpan S.C.L.

La elaboración de barbacoa y derivados de cerdo, los productos que se elaboran son: barbacoa, chicharrón, manteca y algunas clases de embutidos. La elaboración se realiza en los hogares.

La fabricación de carbón, escobetas y la elaboración e industrialización de nopal.

### **ACTIVIDAD COMERCIAL**

La producción de Milpa Alta y sus pueblos tienen en la ciudad de México su mercado más importante. Lo que más se transporta es el nopal, barbacoa, carne de cerdo y sus derivados, mole, y algunos productos de la recolección como tierra para macetas y escobetas.

### **ACTIVIDAD ARTESANAL**

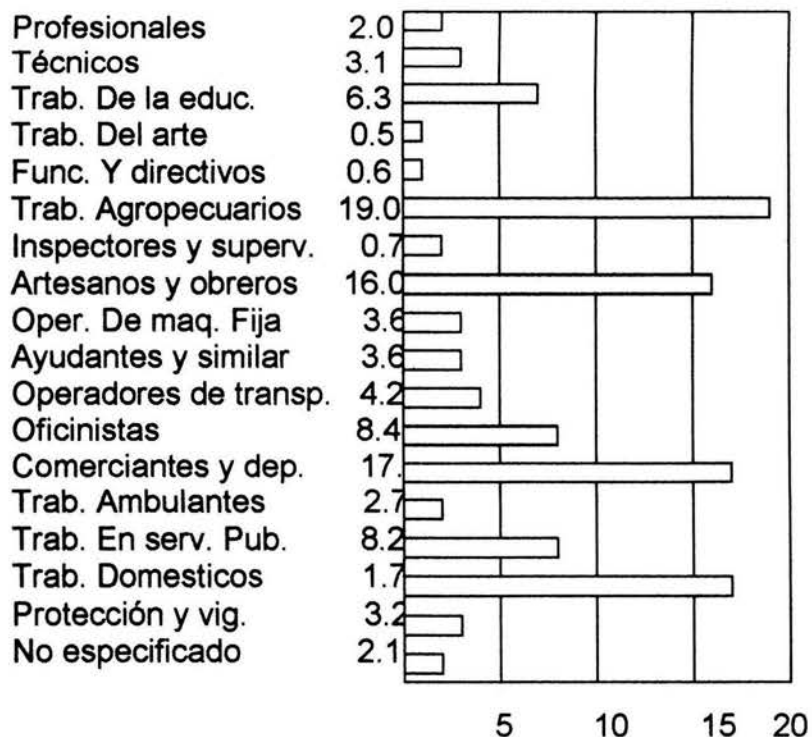
Artesanía textil, en algunas localidades se práctica este tipo de artesanías, sin embargo es en Tlacotenco donde tienen mayor importancia este tipo, ahí se confeccionan jorongos de lana, fajas de cintura, cintas de chaquiras, camisas y blusas bordadas, morrales y tapetes, ayates de ixtle, la producción a nivel familiar.



## ACTIVIDAD AGRÍCOLA Y GANADERA

La agricultura se puede calificar como primitiva por su forma, es de temporal ya que carece de irrigación, motivo por el cual es anual.

## OCUPACIÓN POBLACIONAL ( en porciento)



Estos datos nos refieren a que en la zona de estudio la población tiene como principal ocupación los trabajos agropecuarios específicamente el cultivo del nopal. "Beneficiadora de nopal del Carmen" ofrece un importante elección donde vender su producto.

Fuente: XIX censo general de población 1990 INEGI

## POBLACIÓN ECONOMICAMENTE ACTIVA

Se puede considerar dentro de 3 grupos, los cuales forman uno de los indicadores para determinar la situación social de cada uno de ellos.

El primer grupo comprende a las gentes que son propietarios de tierras que trabajan y que dependen de ellas, dedicándose después de la temporada de cosecha a la venta del producto.

Estas se desenvuelven generalmente dentro del área de la delegación de Milpa Alta y en ocasiones en Xochimilco.

El segundo grupo pertenece los que se dedican al comercio local, teniendo sus propios establecimientos ya sea como misceláneas en puestos dentro del mercado teniendo cierta relación con el área metropolitana, ya que se surten de mercancías en Xochimilco o en la Merced.

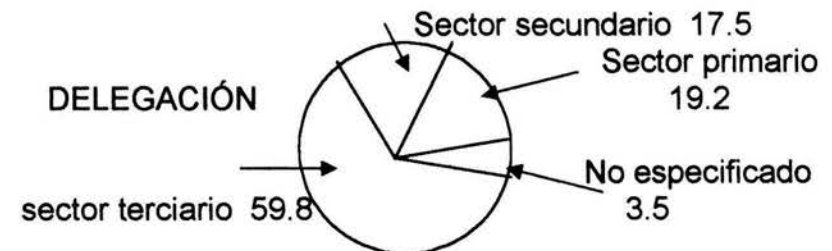
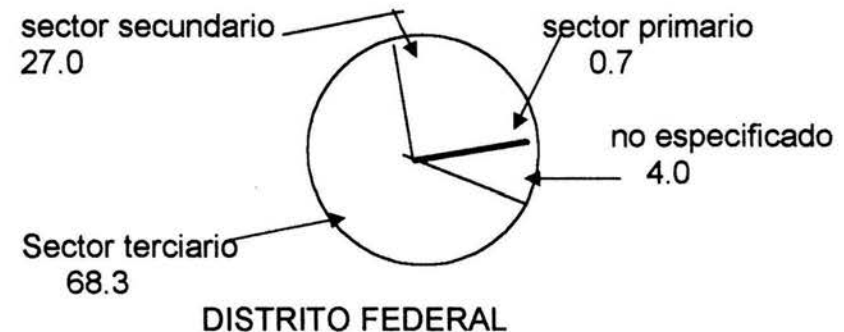
El tercer grupo comprende aquellas personas que siempre están asalariadas y que no disponen de tierras de su propiedad, estando en temporadas como peones trabajando las de otros y cuando se les termina el trabajo salen al área metropolitana en busca de sustento como obreros.

Población ocupada por sector de actividad  
( en porciento)

Sector primario: agricultura, ganadería, caza y pesca

Sector secundario: minería, extracción de petróleo y gas, industria manufacturera, electricidad y agua, y construcción.

Sector terciario: comercio y servicios



Fuente: XIX Censo general de población 1990 INEGI



# IMAGEN URBANA

## CONTEXTO

Al ser la vivienda el principal elemento de la imagen urbana y por ser el tipo más abundante se analiza en seguida.

## TIPOLOGÍA DE LA VIVIENDA

En cuanto a las características generales de la vivienda se encontraron las siguientes:

Vivienda según el material predominante en los pisos:

tierra  
concreto

Material predominante en los muros

tabique  
adobe  
madera  
cartón  
piedra

Material predominante en los techos

concreto  
teja  
lámina  
madera  
cartón

El número de niveles no es mayor de 2, excepto en donde existe comercio en planta baja y vivienda arriba

en donde el no. De niveles es de 3.

Predomina en muros en acabados pecho paloma con ladrillo rojo.

Los techos inclinados con teja.

Los vanos son pocos y pequeños.



Vista de Villa Milpa Alta

Una arquitectura horizontal que logra movimiento por las condiciones topográficas de la zona.



Calle de Villa Milpa Alta, se observa los diferentes materiales que se utiliza en la construcción. Y el número de niveles.

## IMAGEN URBANA

En todas las imágenes se observa la abundante arborización y las tierras de cultivo por lo que predomina el color verde.

Esta es la Av. Nuevo León. Una vía importante en Villa Milpa Alta por lo que podemos ver la influencia del comercio existente en planta baja y casa habitación en planta alta, a pesar de ser una vía importante y muy transitada. No existe caos vial. En la mayor parte de las calles aunque algunas son muy angostas no existen problemas viales.

Los tejados, techos inclinados, el tipo de vanos caracterizan a la zona, solo que es una imagen que se está perdiendo, no obstante dentro de las normas particulares para la delegación, se aclara que es conveniente el uso de estos elementos.



# IMAGEN URBANA

## Anexo 1 ( Programa Delegacional de Desarrollo Urbano)

### NORMAS PARTICULARES PARA LA DELEGACIÓN

Normatividad para los poblados rurales.

Quedan prohibidos en los poblados: las cantinas, bares, cervecerías, pulquerías y videobares.

La totalidad del área dentro de los límites del poblado rural se considera Zona Patrimonial y quedarán sujetas a las siguientes normas:

#### ZONIFICACION

En zonas HRC, los niveles de construcción serán 2 niveles como máximo y podrán contar con comercio o servicios en planta baja, con el 30% del predio para área libre. " En las zonas HR los niveles de construcción serán 2 niveles como máximo y se deberá conservar el 60% del predio como área libre.

Para las zonas HRB las construcciones deben tener hasta dos niveles y contar con área libre correspondiente al 80% del área del lote.

\* La construcción de equipamiento rural, debe respetar los espacios abiertos, las plazas y los jardines de los poblados,

#### MATERIALES

Se prohíbe el uso de materiales reflejantes como: aluminio anodizado, vidrios polarizados y fachadas de cerámica o recubrimientos vidriados.

\* Es conveniente la introducción de ecotécnicas, que fomenten desde la construcción de lechos inclinados, utilización de energías solar, filtros para el agua y tratamiento de aguas residuales, hasta los pavimentos filtrantes en vialidades. Se fomentará el uso de materiales y sistemas constructivos tradicionales como: la piedra, la madera, el adobe, o muros aplanados con cal, los techos inclinados y otros a los que se incorporarán las instalaciones requeridas a efecto de mejorar y restaurar la Imagen patrimonial y ambiental de los poblados.

Los pavimentos de vialidades secundarias y locales de los poblados, serán de materiales regionales que permitan la filtración de agua de lluvia.

#### INFRAESTRUCTURA

Las construcciones ubicadas en zonas que no cuenten con red de drenaje, deben tener fosas sépticas y sistemas no contaminantes y conservar limpios los escurrimientos y barrancas.

#### IMAGEN

Se deben conservar y mejorar los remates visuales naturales del entorno y las referencias de edificios patrimoniales y religiosos de los poblados.

- \* Se prohíbe la colocación de anuncios luminosos y panorámicos en el interior del poblado y a lo largo de sus vialidades regionales. La señalización comercial en los poblados, deberá integrarse al carácter de los mismos en lo relativo a proporción, tamaño y gama de color. Se prohíbe la colocación de cualquier tipo de anuncio en azoteas y marquesinas.
- \* Se conservará la señalización, nomenclatura y mobiliario urbano de carácter histórico y tradicional.

#### VIALIDAD

Se prohíbe la construcción de terminales, los encierros de autobuses o colectivos y se evitarán las bases de transporte colectivo, en la zona central de los poblados rurales.

Se limitarán las vialidades internas en la Zona de Conservación, a secciones no mayores de 9 m. y se prohíben los pavimentos de asfalto o concreto.

- \* Son derechos federales barrancas, canales y escurrimientos, por lo tanto no podrán venderse, enajenarse, fraccionarse y deberán conservarse en su estado natural. No es aplicable en la Delegación Milpa Alta las Normas Generales 10 ni 12 correspondiente a transferencia de potencialidades en vialidades.

#### VIVIENDA DE EXCEPCIÓN CONTROLADA (VEC)

En los asentamientos irregulares que quedan fuera del polígono de los poblados rurales, para los que deben realizarse programas de control y ordenamiento, que se sujetarán a los siguientes acuerdos:

Confinamiento de las áreas ocupadas.

Censo de los asentamientos para controlar su crecimiento.

La dotación de servicios por parte de la delegación, se realizará mediante convenios.

El entorno de los asentamientos deberá arbolarse como franja de contención.

Los caminos internos no podrán pavimentarse.

Se prohíbe la introducción de rutas de transporte.

## CARACTERÍSTICAS GEN. DEL TERRENO

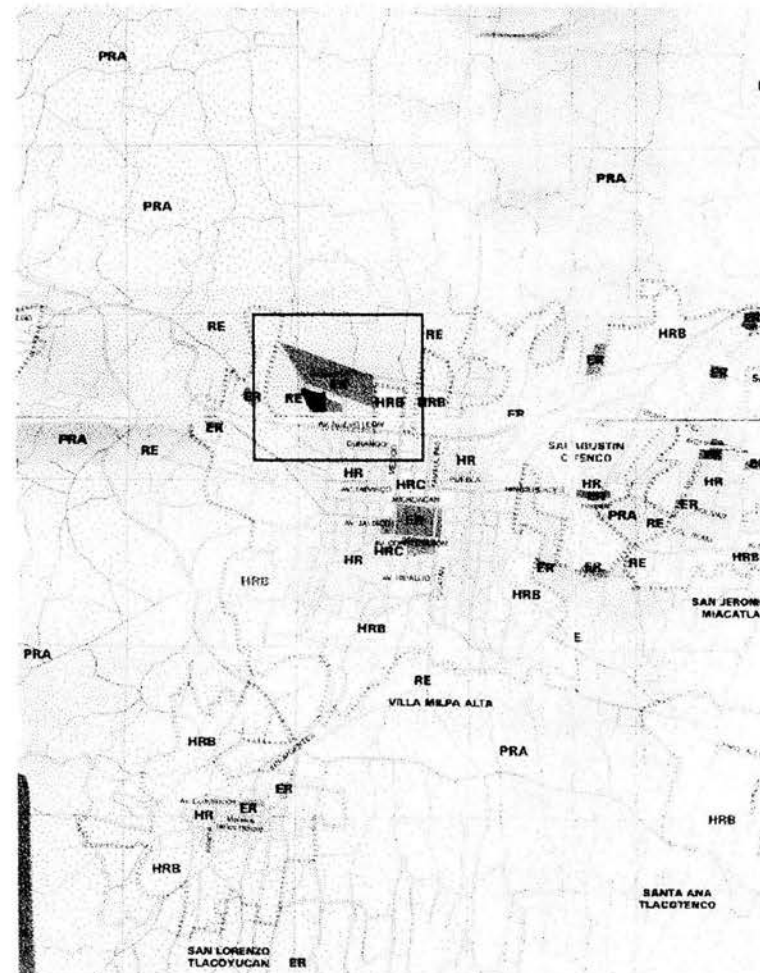
La Delegación Milpa Alta tiene como cabecera a Villa Milpa Alta la que tiene relación directa por sus vialidades con los pueblos de San Pedro Atocpan, San Lorenzo Tlacoyucan, San Jerónimo Miacatlan, Santa Ana Tlacotenco, San Agustín Ohtenco, estos resultan ser los principales productores de nopal en el sitio.

El terreno para el proyecto forma parte, según el Plan Parcial de Desarrollo Urbano de la Delegación Milpa Alta, de la zona destinada a equipamiento rural, se considera equipamiento rural por tener el objetivo de enseñanza y asistencia técnica a la población en cuanto al tema del nopal, esto no solo por parte de "Beneficiadora del nopal del Carmen", si no de la SAGAR y otras dependencias. Por ser un proyecto agroindustrial.

En la tabla de usos de suelo marca que este proyecto se puede realizar en los usos ER, PE, PRA. ( ver hoja anexo 2, tabla de usos de suelo)

HRC Habitacional Rural con comercio  
HRB Habitacional Rural de Baja Densidad  
ER Equipamiento Rural  
RE Rescate Ecológico  
PE Preservación Ecológica  
PRA Producción Rural y Agroindustrial

Localización del terreno.



USO PERMITIDO  
USO PROHIBIDO

Notas:

1. Los usos que no están señalados en esta tabla, se sujetarán al procedimiento establecido en el reglamento de la Ley de Desarrollo Urbano.
2. Los equipamientos públicos existentes, quedan sujetos a lo dispuesto por el Artículo 31 Fracción IV de la Ley de Desarrollo Urbano del Distrito Federal, así como a otras disposiciones aplicables sobre bienes inmuebles públicos.
3. La presente tabla de usos del suelo, no aplica para Zedocis, o Zonas Programadas Parciales, que cuentan con normatividad específica.

**CLASIFICACION DE USOS DEL SUELO**

HABITACIONAL	VIVIENDA	
SERVICIOS	ASISTENCIA ANIMAL	Veterinarias, venta de alimentos para animales
	VIVEROS	Viveros
	DEPORTES	Canchas deportivas, albercas, circos y ferias temporales
	SERVICIOS FUNERARIOS	Cementerios y crematorios
	ALIMENTOS Y BEBIDAS	Cafés, fondas y restaurantes sin venta de bebidas alcohólicas
	EMERGENCIA	Puestos de socorro y estaciones de bomberos
	RECREACION	Centros culturales y comunitarios
TURISMO	ABASTO	Gasolineras
		Campamentos temporales
		Equitación
		Competencias a campo traviesa, excepto con vehículos automotores
		Campamentos infantiles y juveniles
AGROINDUSTRIAL		Todas las instalaciones necesarias para la transformación industrial o biotecnológica de la producción rural de acuerdo con la normatividad vigente
FORESTAL		Campos para silvicultura
		Campos experimentales
PISICOLA		Viveros
		Viveros
		Laboratorios
AGRICOLA		Estanques, presas y bordos
		Bodegas para implementos y alimentos
		Campos de Cultivos anuales de estación y de plantación
PECUARIA		Viveros, hortalizas, invernaderos e instalaciones hidroponicas o de cultivos biotecnológicos
		Prados, potreros, aguajes
		Zanudas, estables y corrales
INFRAESTRUCTURA		Laboratorios, e instalaciones de asistencia animal
		Bordos, Presas
		Centrales de maquinaria agrícola

NOTA: La información y simbología de las Tablas de Usos de Suelo aparecen conforme a la publicación de la Gaceta Oficial del Distrito Federal de fecha 10 de Abril de 1997.

**Anexo 2 (tabla de usos de suelo)**



# VIALIDADES

La principal vialidad en Milpa Alta es la carretera Xochimilco- Oaxtepec.

La Av. Nuevo León es importante para la comunicación directa entre Villa Milpa Alta con: la carretera Xochimilco-Oaxtepec, el Pueblo de San Pedro Atocpan, San Agustín, San Francisco Tecoxpa, además de ser esta vialidad la que nos lleva de Villa Milpa Alta a las delegaciones de Tláhuac o Xochimilco.

El terreno tiene relación directa con la Av. Nuevo León, por tanto la Planta Industrializadora de Nopal estaría bien comunicada.

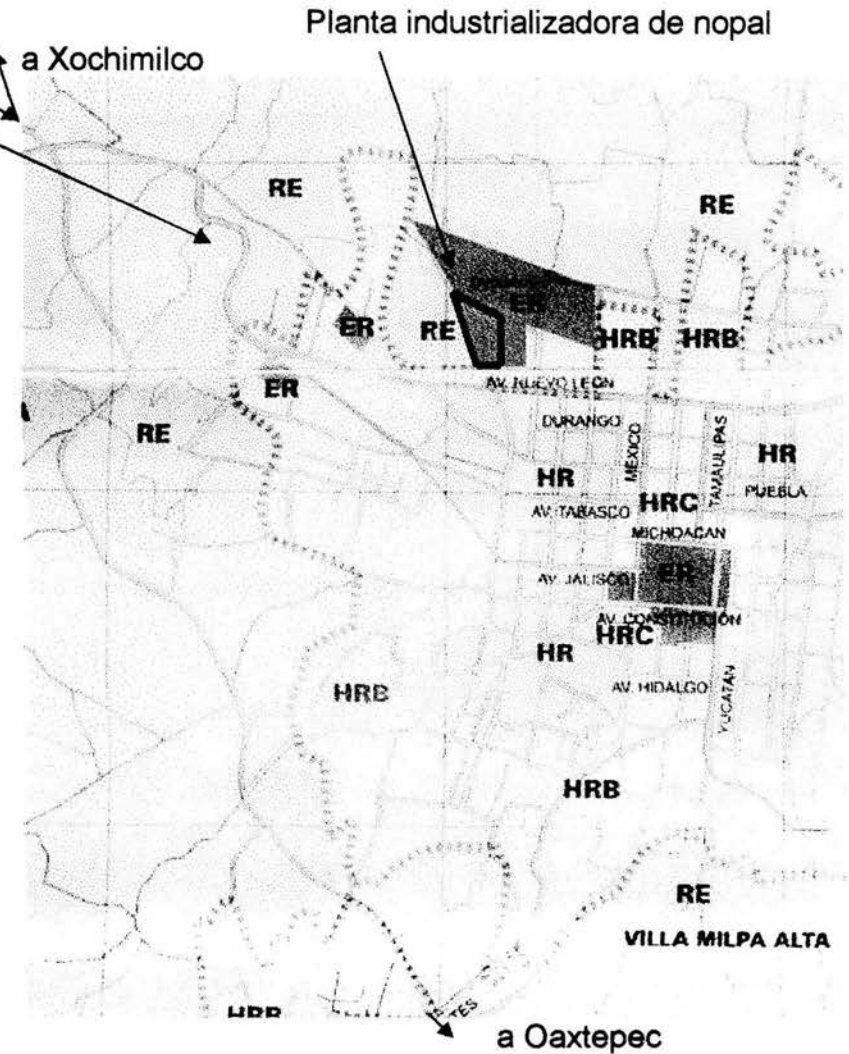
Existe el propósito de ubicar un Mercado para la comercialización del Nopal, el que se ubicaría a un costado del terreno propuesto para la Planta Industrializadora de Nopal. Además cabe señalar que el terreno donde se realiza la Feria Nacional del Nopal se encuentra en el costado de este del terreno, lo que provoca un conjunto nopalero.

Vialidades principales

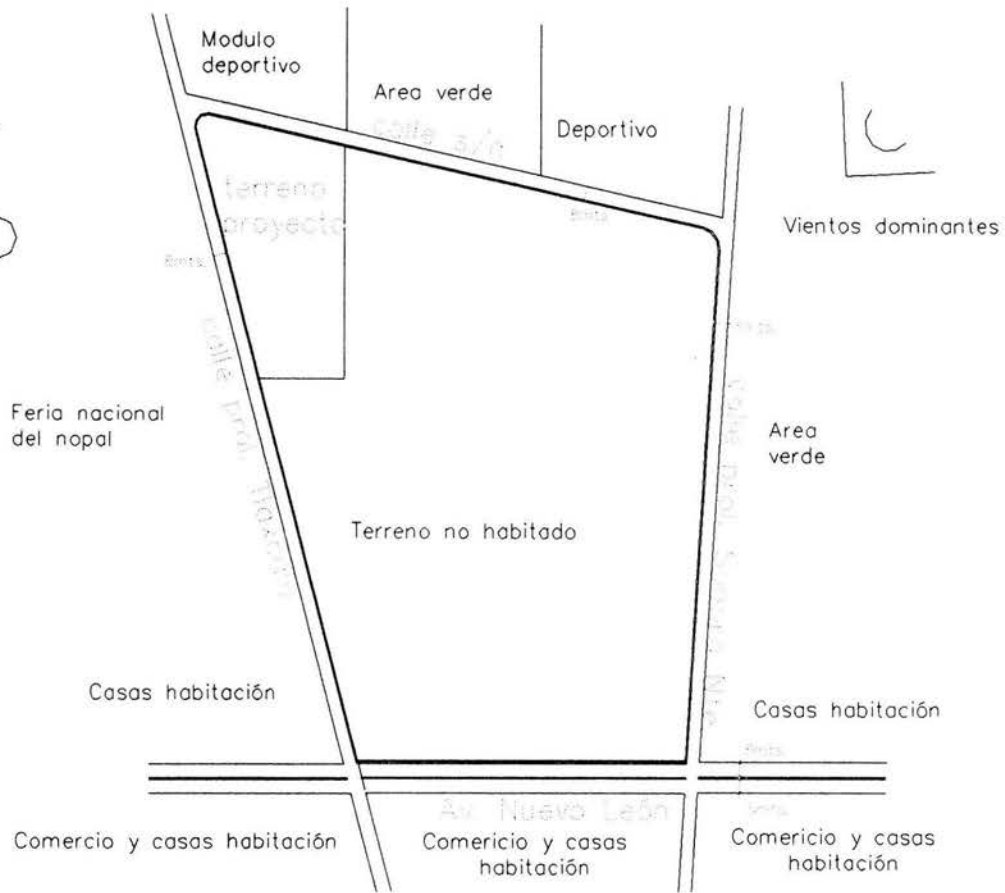
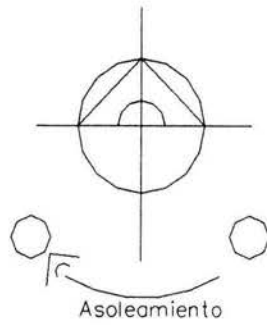


Terreno

□ □ □ □ Limite zona patrimonial



# VIALIDADES Y COLINDANCIAS DEL TERRENO



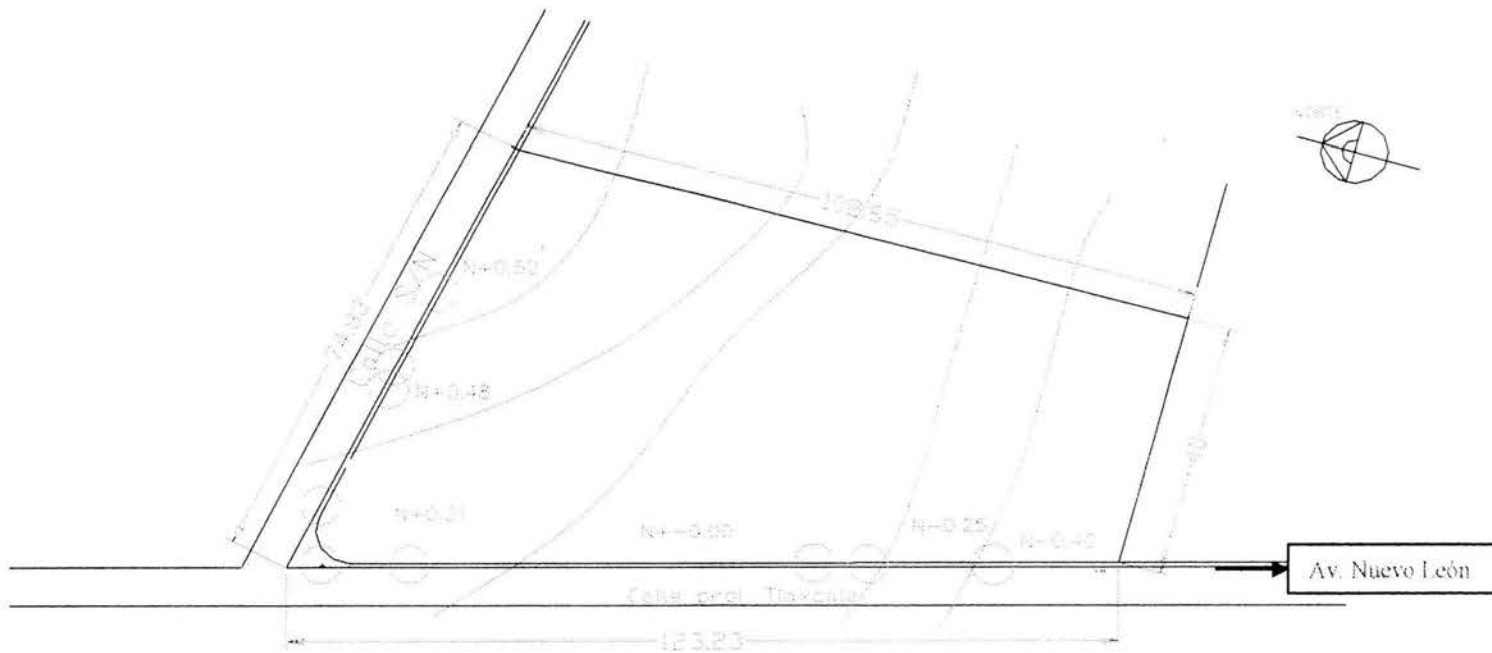
## CARACTERÍSTICAS GEN. DEL TERRENO

El terreno propuesto para la Planta Industrializadora de nopal se encuentra en Prolongación Tlaxcala esquina con calle s/n, C.P. 12000 Villa Milpa Alta.

Los suelos son de origen ígneo en algunas partes con

afloramiento de rocas. Por lo que el Reglamento de Construcción en el D.F., lo clasifican como Zona I: formados por rocas o suelos generalmente firmes.

El terreno tiene una superficie total de 5241.78 m<sup>2</sup>





## FOTOGRAFIAS DEL LUGAR

Av. Nuevo León



Calle Prolongación Tlaxcala

La Av. Nuevo León importante para la comunicación en toda Milpa Alta, nos da acceso a la calle Prolongación Tlaxcala y calle s/n en donde se encuentra el terreno.

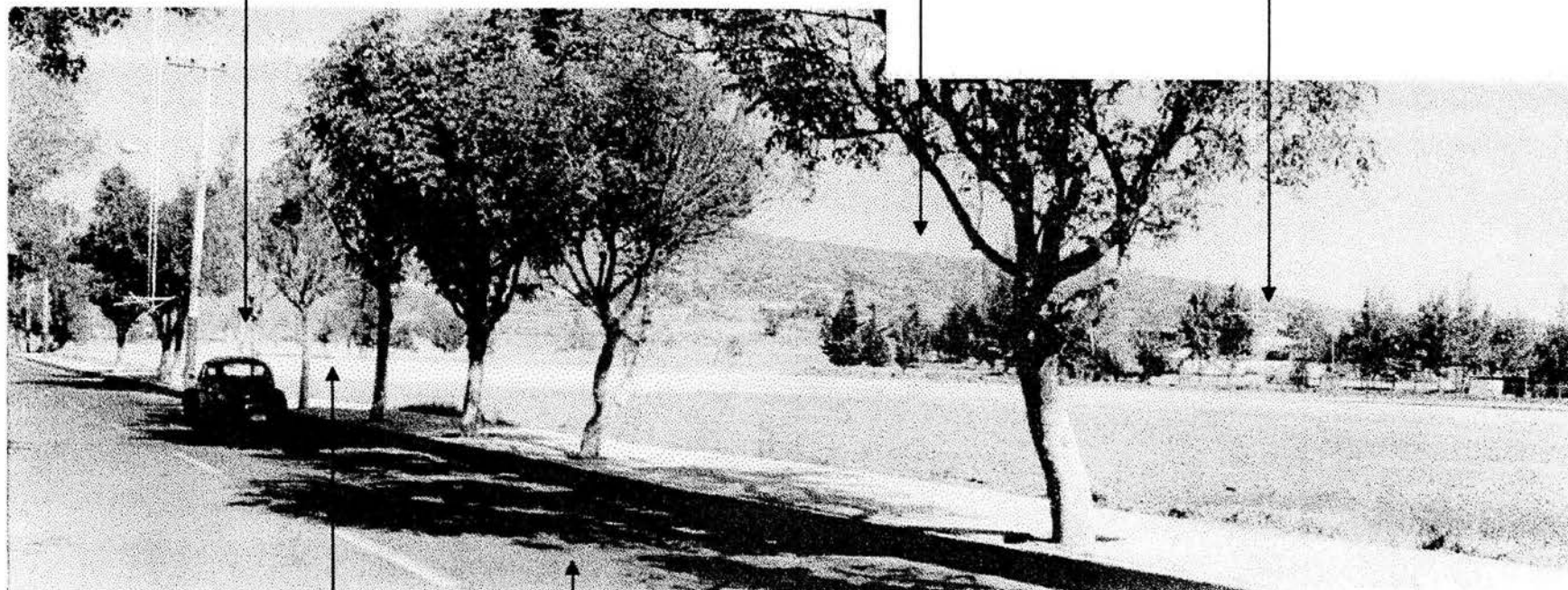
La Av. Nuevo León tiene 2 carriles para cada sentido divididos por un camellón en donde existe abundante arborización, esta calle es de circulación frecuente, sin problemas viales.

# FOTOGRAFIAS DEL LUGAR

Modulo deportivo

Cerro el Teutli

Deportivo

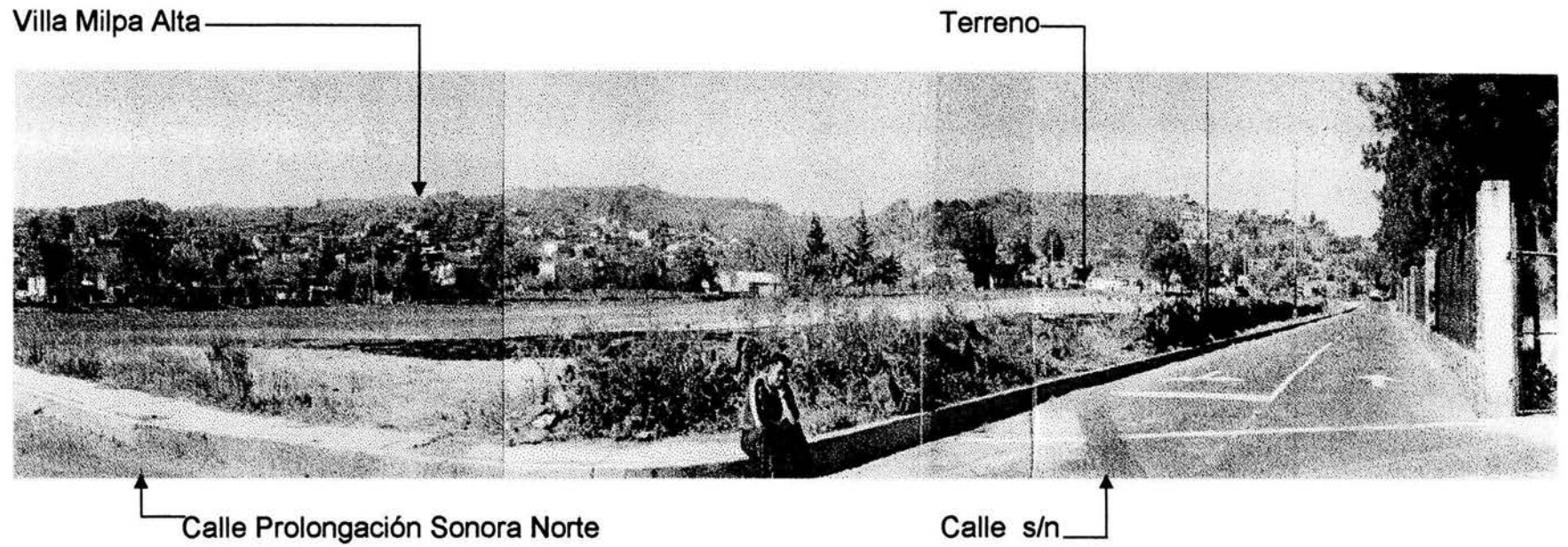


Terreno

Calle Prolongación Tlaxcala

Las calles Prolongación Tlaxcala, calle s/n y Prolongación Sonora Nte. Son de 2 sentidos con un ancho de calle aproximado de 8 mts. Están pavimentadas y cuentan con luminarias públicas, la circulación vehicular es casi nula. El terreno cuenta con agua, luz, drenaje. Aunque cabe mencionar que en el proyecto se propone la implementación de ecotécnicas como lo marcan las normas particulares para la Delegación.

# FOTOGRAFIAS DEL LUGAR



## **DETERMINACIÓN DEL PROGRAMA ARQUITECTÓNICO**

El aprovechamiento potencial del nopal a nivel industrial abarca diversos productos que se pueden clasificar en

- a) productos de la industria alimentaria tradicional y tecnificada.
- b) productos medicinales
- c) cosméticos
- d) artesanías

Los productos industriales del nopal verdura son:

Clarificante de agua, adherentes para encalados, nopalitos en salmuera, salsas de nopalito, patee de nopal con soya, nopalitos en atún, cereal de trigo y nopal, harina, nopalitos con champiñones, nopalitos con embutidos, nopalitos con verduras, cereal con nopal, mermelada, dulces de nopal (caramelos, jaleas, gomitas, confitados, palanquetas de nuez y mucílago de nopal, almíbares, etc.), jugos, néctares y jarabes, bebidas alcohólicas, productos medicinales de nopal (cápsulas y comprimidos), shampo, acondicionador, jabón, cremas, productos artesanales (canastas y floreros).

Actualmente los principales productos procesados de nopalito ó nopal verdura por tener mayor potencial en mercado a nivel mundial y por tanto nacional, además en miras

de expansión y crecimiento, el auge que a tenido la comida mexicana, así como por su factibilidad en cuanto a costo de producción son:

Escabeche

Salmuera

Salsas de nopalito

Mermelada y jalea

Shampo, acondicionador, jabón, cremas, gel.

El nopal se organiza para vender por mayoreo en pencas o cilindros de una altura de 1.75m por 80cm. de ancho que contiene de 2000 nopales grandes hasta 3500 pequeños y su peso varia de 275kg a 350kg. – Dato para la bodega de materia prima.

Para la industria del nopal existen alrededor de 56 empresas que van desde aquellas grandes industrias como “La costeña” ó “Herdez” hasta las de procedimiento casero.



El tipo de industria a la que nos avocamos utiliza maquinaria para la mayoría de los procesos aunque el trabajo artesanal, por así decirlo, es importante. Es por esto que se describe a continuación las actividades y equipo a utilizar según las necesidades de "Beneficiadora de nopal del Carmen" en específico. Estos datos se complementan con lo observado en visitas a otras industrias del lugar.

## OPERACIONES EN LA PLANTA

Las operaciones para procesar el nopal se agrupan en 5 áreas:

- a) operaciones preliminares
- b) corte
- c) procesamiento
- d) esterilización
- e) empaque

### a) OPERACIONES PRELIMINARES

- Estibación: almacenar la materia prima hasta su utilización.
- Recepción de materia prima: en esta operación se introduce la materia prima a la planta y se deposita en contenedores adecuados, ya sean plásticos o metálicos. Luego se coloca en una zona predeterminada.

- Pesado: como su nombre lo indica, la materia prima es pesada y la información obtenida es registrada.
- Selección: dado que se requiere de un control de calidad aquí se desecha la materia prima que no reúne el mínimo de calidad.
- Lavada: por tratarse de alimentos es necesario dejar limpia la materia prima, es posible que esta operación se realice adelante y no en este orden.
- Clasificación: esta operación consta de separar la materia prima según condiciones cualitativas como peso, tamaño, color, consistencia, etc. con el fin de ubicar la materia prima adecuada en la preparación correcta.

### b) CORTE

- Picado: el objetivo de esta operación es preparar la materia prima para ser cocida, como su nombre lo indica, durante esta operación el nopal y otros ingredientes son picados o cortados, en las diferentes formas que se requieren. En este caso, el nopal generalmente es cortado en tiras.

### c) PROCESAMIENTO

- Escaldado o precocado: durante este paso la materia es vaciada en agua o aceite que se calienta hasta conseguir la cocción, así se elimina una parte de bacterias y microorganismos nocivos en los alimentos.

- Extracción de pastas: si se trata de elaborar mermelada, jalea o ate, es necesario moler la materia cocida hasta obtener la consistencia y la concentración deseada.
- Llenado o envasado: aquí como resulta obvio, se trata de llenar los envases ya limpios con la preparación lista, considerando las cantidades programadas.

#### d) ESTERILIZACIÓN

- Agotado: en esta operación se hace pasar el envase lleno pero aún sin cerrar por un túnel de vapor durante un tiempo no menor a 3 minutos con el fin de saturar el envase con vapor que desplaza al aire y así generar vacío cuando el producto se enfría.
- Cerrado: recién salido el envase del túnel de vapor, se procede rápidamente a cerrarlo, una vez cerrado el envase el vapor se condensa y se produce el vacío.
- Esterilización: para llevar a cabo la esterilización es necesario equipo especial que más adelante se describirá, la función de éste es elevar la temperatura (arriba de 100 °C) dentro de un recipiente grande y sellado, para destruir aquellos microorganismos que hayan sobrevivido a los anteriores procesos y mediante cambios bruscos de temperatura se completa la operación.
- Enfriado: como arriba se mencionó, la esterilización se completa con el enfriamiento del producto con ayuda de agua fría.

#### e) EMPAQUE

- Etiquetado: el siguiente paso es colocar las etiquetas a los envases, esta operación se hace a mano.
- Empaque: el empaque consta de colocar determinada cantidad de envases en cajas de cartón, dependiendo de la capacidad de las cajas mismas, aquí se colocan 12 envases de vidrio o lata por cada empaque y las cubetas de polietileno no se empaquetan.
- Embalaje: esta es la última operación en planta y su objetivo es formar grupos de empaques, encimándolos de manera sistemática, de tal forma que ocupen poco espacio, no se dañe el producto y sea sencillo transportarlo.

#### EQUIPO

##### a) EQUIPO PARA OPERACIONES PREELIMINARES

- Contenedores plásticos rectangulares: son muy conocidos ya que son utilizados en la mayoría de las industrias, miden alrededor de 40 x 60 x 40 cm, son perforados, también son llamados taras.
- Tinas de acero inoxidable: como se trata de elaboración de alimentos, es necesario evitar la contaminación de la materia en todos los procesos, por lo tanto está prohibido por reglamento el contacto del alimento con cualquier material que no sea inerte, por ejemplo el cobre o el acero galvanizado. Por esta razón las tinas están construidas de acero inoxidable, es mejor que cuenten con ruedas para facilitar el traslado y miden alrededor de 1.10 x 2.20 x 0.80 m.

- **Básculas:** para pesar la materia al recibida o para las formulaciones, aquí se cuenta con una báscula con capacidad de 110kg y además otra de precisión.
- **Mesas de trabajo:** por las razones antes mencionadas las mesas de trabajo deben tener el recubrimiento superior de lámina de acero inoxidable. Sus dimensiones aproximadas son 1.10 x 2.20 m y la altura es de 90cm.
- **Tarjas:** para lavado de acero inoxidable con salida de agua caliente y fría.

#### b) EQUIPO PARA CORTE

- **Cuchillos:** es de llamar la atención el hecho de que en una línea de producción industrial, los cuchillos se consideren parte del equipo, pero esta situación es real ya que todas las operaciones de corte en empresas como esta y todas las del sitio son realizadas a mano.

#### c) EQUIPO PARA PROCESAMIENTO

- **Caldera:** es necesario mencionar aquí a la fuente de vapor, ya que los siguientes aparatos funcionan a base del mismo.
- **Marmita:** existen de distintas formas uno muy común que es el que se utilizará se trata de un contenedor

de forma hemisférica, con un diámetro de 1.20m y doble fondo también llamado enchaquetado. Este funciona haciendo circular vapor entre las dos paredes con el fin de calentar de rápida manera al preparado. Está fabricado de acero inoxidable y tiene un sistema de volante para girarse y vaciar el contenido sin necesidad de tener contacto con el alimento, además cuenta con una trampa de vapor.

- **Jarras y cucharones:** dado que el llenado también es manual, la ayuda se realiza con los anteriores utensilios de uso común.

#### d) EQUIPO DE ESTERILIZACIÓN

- **exhauster ó agotador:** se trata de un túnel de vapor, es de acero inoxidable y proporciona el desplazamiento en el tiempo predeterminado por medio de un motorreductor que en su salida hace girar una cadena sobre un riel. Con el agotador se somete a los envases a una saturación de vapor por tres minutos a lo largo de tres metros.
- **Guantes y trapos:** el cerrado también es manual y como los envases salen muy calientes del agotador, las manos del operario son protegidas con guantes de lona o algún lienzo.
- **Autoclave:** es una cámara cilíndrica de acero, la cual es llenada de vapor. Como accesorios tiene dos rejillas sujetables a una garrucha móvil, para facilitar la carga de envases al autoclave, así como el

desalojo del mismo a altas temperaturas. El cierre del aparato es por medio de tornillos y el sellado es con un empaque de hule.

- Mangueras. Para hacer llegar agua fría a los envases calientes es sencillo auxiliarse con una larga manguera. Es posible también utilizar el agotador suministrando agua fría.

e) EL EMPAQUE Y EMBALAJE del producto se realizan sin la ayuda de equipo.

Cabe señalar que son muchas operaciones donde interviene directamente la mano del hombre, donde ya existen aparatos eficientes a nivel comercial como: llenadoras, cerradoras de envases, etiquetadoras, empacadoras, cortadoras, etc. La razón por las cuales no se han incorporado estas maquinas a la línea es su costo; y el valor que se le da a la mano de obra ya que esto genera empleos. Así que para "Beneficiadora del nopal del Carmen" es mejor trabajar como antes ya se mencionó.



## ÁREA ADMINISTRATIVA Y DE COMERCIALIZACIÓN

Espacio	Función ó actividad	Mobiliario ó equipo	Número usuarios	Requerimiento espacial	Observaciones
Oficina director general	Dirigir y controlar todas las actividades a realizar en la agroindustria. Toma de decisiones.	De oficina: escritorio, 3 sillas, sillón, librero, mesa de centro ó café	1	altura min. 2.40m área 22.0 m <sup>2</sup>	Ventilación e iluminación natural instalaciones: eléctrica, telefónica, red de
Gerencia	Controlar las actividades a realizar en la agroindustria. Toma de decisiones en caso de que el director no se encuentre	De oficina: escritorio, 3 sillas, librero,	1	altura 2.40m. área 18.00 m <sup>2</sup>	Ventilación e iluminación natural instalaciones: eléctrica, telefónica, red de computo.
Recepción	Espera para información en general, o entrevista.	Sala, barra de atención, escritorio, silla, archivero	4	altura min. 2.40m área 21.00 m <sup>2</sup>	Instalaciones: eléctrica.
Área secretarial	Realizar todos los papeleos necesarios para el funcionamiento de la industria en cuanto a taquigrafía y mecanografía, así como apoyo a sus superiores.	Escritorio, silla, archivero. Zona para preparación de café/té lavado de tazas	6	altura min. 2.40m área 36.00m <sup>2</sup>	Relación directa con la barra de atención, y el respectivo superior de c/secretaria inst.: eléctrica, telefónica, red de computo, hidrosanitaria

## ÁREA ADMINISTRATIVA Y DE COMERCIALIZACIÓN

Espacio	Función ó actividad	Mobiliario ó equipo	Número usuarios	Requerimiento espacial	Observaciones
Fotocopiado y almacén de papelería	Fotocopiar y guardado de material y equipo de oficina.	Escritorio, silla, mesa de trabajo, estantes para la bodega.	1	altura min. 2.40m área 12.00m <sup>2</sup>	Inst.: eléctrica.
Sanitarios	Necesidad fisiológica e higiene	2 lavabos, 2 escusados para c/sexo	12	altura 2.40m. área 22.20m <sup>2</sup>	
Oficina agente de ventas nacional	Manejar la mercadotecnia y comercialización	Escritorio, sillas, archivero o similar	1	altura min. 2.40m. área 12.00m <sup>2</sup>	Inst.: eléctrica telefónica, red de computo. Iluminación y ventilación natural
Oficina agente de ventas extranjero	Manejar la mercadotecnia y comercialización	Escritorio, sillas, archivero o similar	1	altura min. 2.40m. área 12.00m <sup>2</sup>	Inst.: eléctrica telefónica, red de computo. Iluminación y ventilación natural
Contador	Control de ingresos y egresos	Escritorio, sillas, archivero o similar	1	altura min. 2.40m. área 12.00 m <sup>2</sup>	Inst.: eléctrica telefónica, red de computo. Iluminación y ventilación natural

### ÁREA ADMINISTRATIVA Y DE COMERCIALIZACIÓN

Espacio	Función ó actividad	Mobiliario ó equipo	Número usuarios	Requerimiento espacial	Observaciones
Administración	Control de gastos en la industria	Escritorio, sillas, archivero o similar	1	altura min. 2.40m área 12.00 m <sup>2</sup>	Inst.: eléctrica, telefónica, red de computo, iluminación y ventilación natural
Sala de juntas	Reuniones de carácter administrativo entre el personal de la agroindustria	Mesa de juntas, sillas librero	12	altura min. 2.40m. área 25.00 m <sup>2</sup>	Inst.: eléctrica.

### ÁREA DE PROCESAMIENTO

Espacio	Función ó actividad	Mobiliario ó equipo	Número usuarios	Requerimiento espacial	Observaciones
<b>OPERACIONES PRELIMINARES</b>					
Recepción y estibación	Almacenar la materia prima			42.00 m <sup>2</sup>	área con cámara frigorífica y área
Área de pesado	Pesar la materia prima y registrar la información	báscula de 111kg y una de precisión con capacidad 1651g.	2	18.00 m <sup>2</sup>	inst.: eléctrica

## ÁREA DE PROCESAMIENTO

<b>Espacio</b>	<b>Función ó actividad</b>	<b>Mobiliario ó equipo</b>	<b>Número usuarios</b>	<b>Requerimiento espacial</b>	<b>Observaciones</b>
Selección y clasificación	Desechar la materia prima que no reúna el mínimo de calidad así como separarla según condiciones cualitativas para ubicarla en la preparación correcta	1 mesa de trabajo contenedores 1 tina con ruedas ó carro transportador	4	25.00 m <sup>2</sup>	Inst.: eléctrica
<b>CORTE</b>					
Corte ó picado	Preparar el nopal y otros ingredientes con los cortes en las diferentes formas que se requieren	Maquina cortadora de nopal 1 mesa de trabajo 4 bancos, contenedores, tina con ruedas	8	48.00 m <sup>2</sup>	Inst.: eléctrica
Lavado	Dejar lista la materia prima para la cocción	tina, tarja, taras con formas caladas para que funcionen como coladeras	3	25.00 m <sup>2</sup>	Inst.: eléctrica, hidráulica, sanitaria.

## ÁREA DE PROCESAMIENTO

Espacio	Función ó actividad	Mobiliario ó equipo	Número usuarios	Requerimiento espacial	Observaciones
<b>PROCESAMIENTO</b>					
Escaldado y cocimiento	Vaciar la materia prima en agua o aceite para su preparación así como el mezclado de las diferentes materias primas según el producto a realizar.	2 marmitas grandes 2 marmitas medianas licuadora industrial almacén para azúcar y otros. tina	4	48.00 m <sup>2</sup>	Inst.: eléctrica, hidráulica, sanitaria
<b>OPERACIONES PRELIMINARES A LA ESTERILIZACIÓN</b>					
Llenado o envasado	Llenar los envases con la preparación lista	mesa de trabajo tina con ruedas jarras y cucharones bancos, pesa	4	36.00 m <sup>2</sup>	Inst.: eléctrica,
Bodega envases	almacenar todos los envases a utilizar para los diferentes productos			12.00 m <sup>2</sup>	

## ÁREA DE PROCESAMIENTO

Espacio	Función ó actividad	Mobiliario ó equipo	Número usuarios	Requerimiento espacial	Observaciones
<b>ESTERILIZACIÓN</b>					
Agotamiento	Saturar el envase lleno con vapor	Exhauster ó agotador tina	2	36.00 m <sup>2</sup>	Inst.: eléctrica
Cerrado y engargolado	Al salir del vapor rápidamente se cierran frascos y cubetas en caso de latas se engargolan	Engargoladora mesa de trabajo bancos, tina	4	36.00 m <sup>2</sup>	Inst.: eléctrica
Esterilizado	Destruir microorganismos que hayan sobrevivido	Autoclave mesa de trabajo	2	25.00 m <sup>2</sup>	Inst.: eléctrica
Enfriado	Es parte de la esterilización	Mangueras tina tarja	1	25.00 m <sup>2</sup>	Inst.: eléctrica, hidrosanitaria
Etiquetado	Colocar etiquetas en el envase correspondiente	Mesa de trabajo taras almacén, bancos	4	30	inst.: eléctrica
Empaque	Colocar 12 envases de lata o frasco en caja de cartón	Mesa de trabajo bancos	2	25.00 m <sup>2</sup>	Inst.: eléctrica



## ÁREA DE PROCESAMIENTO

Espacio	Función ó actividad	Mobiliario ó equipo	Número usuarios	Requerimiento espacial	Observaciones
Bodega para etiquetado y empaque	almacenar etiquetas, pegamentos, cajas de cartón			12.00 m <sup>2</sup>	
Almacén productos terminados		Estantería		70.00 m <sup>2</sup>	Inst.: eléctrica
Laboratorio control de calidad	Realizar pruebas y análisis microbiológicos dentro del proceso productivo, con base en muestras específicos, así como en la introducción de otros productos	Mesas de trabajo estantes tarja pesa escritorio sillas	1	20.00 m <sup>2</sup>	Inst.: eléctrica, hidrosanitaria
Laboratorio de cosmetología	Elaboración de shampo jabón, crema, gel	Mesas de trabajo tarja, pesa, marmita cortadora, bancos, almacén de químicos	4	90.00 m <sup>2</sup>	Inst.: eléctrica, hidrosanitaria

## ÁREA DE PROCESAMIENTO

Espacio	Función ó actividad	Mobiliario ó equipo	Número usuarios	Requerimiento espacial	Observaciones
<b>TALLER ARTESANAL</b>					
Taller artesanal	Elaboración de productos con la fibra del nopal	Mesas de trabajo bancos fosa de agua tarja	25	70.00 m <sup>2</sup>	Inst.: eléctrica hidrosanitaria
Patio de trabajo	Área de trabajo anexa a el taller artesanal para el proceso de degradación del nopal	Fosa de agua área con tierra		30.00 m <sup>2</sup>	
Bodega materia prima y producto terminado				15.00 m <sup>2</sup>	

## ÁREA DE SERVICIOS GENERALES

<b>Espacio</b>	<b>Función ó actividad</b>	<b>Mobiliario ó equipo</b>	<b>Número usuarios</b>	<b>Requerimiento espacial</b>	<b>Observaciones</b>
Vestidores y regaderas	Higiene personal	4 lavabos, 4 regaderas, 4 escusados, 4 vestidores, lockers	60	90.00 m <sup>2</sup>	Inst.: eléctrica hidrosanitaria
Vigilancia	Vigilar las instalaciones así como el acceso de personas, coordinados con las dependencias de salud, bomberos, y policía	Toilet, escritorio con silla, sofa-cama.	1	21.00 m <sup>2</sup>	Inst.: eléctrica, hidrosanitaria, red telefónica
Servicios médicos	Primeros auxilios, pequeños problemas de salud del personal.	mesa o sillón de osculación, escritorio con silla, pesa, metro, librero, guarda equipo, tarja	2	12.00 m <sup>2</sup>	Inst.: eléctrica, hidrosanitaria, red telefónica, red de computo
Comedor	Consumo de alimentos este servicio para trabajadores, maestros y alumnos y visitantes.	Área de mesas, barra de servicios de alimentos, caja, área de recolección de charolas	50	90.00 m <sup>2</sup>	Vinculación con cocina Inst.: eléctrica, red telefónica

## ÁREA DE SERVICIOS GENERALES

Espacio	Función ó actividad	Mobiliario ó equipo	Número usuarios	Requerimiento espacial	Observaciones
Cocina	Preparación de alimentos	Lavado y secado de trastes, área de cocción de alimentos, refrigeración de alimentos, bodega de almacenamiento víveres área de almacenamiento de basura	5	48.00 m <sup>2</sup>	Vinculación con comedor, andén de carga y descarga, inst.: eléctrica, hidrosanitaria
Cuarto de mantenimiento	Reparación y mantenimiento de maquinaria de la industria así como del mobiliario, guardado de material, equipo y mobiliario	Oficina jefe de mantenimiento, bodega de herramienta y equipo, tarja	3	56.00 m <sup>2</sup>	Vinculación con patio de maniobras, subestación eléctrica, cuarto de maquinas, Inst.: eléctrica, hidro-
Cuarto de máquinas	Aquí se alojan los controles maestros de los ramales de las instalaciones	Principalmente la caldera		18.00 m <sup>2</sup>	sanitaria vinculación con escalado y cocimiento

## ÁREA DE SERVICIOS GENERALES

Espacio	Función ó actividad	Mobiliario ó equipo	Número usuarios	Requerimiento espacial	Observaciones
Patio de maniobras	Lugar donde manejar depósitos de basura, movimiento de vehículos que transportan basura, materia prima para la industria, etc.				
Anden de carga y descarga	Lugar con las condiciones necesarias para poder descargar el vehículo o cargarlo de la manera mas practica o sencilla, y así llegar el producto a su destino				
Estacionamiento	Espacio abierto donde alojar el automóvil de trabajadores, maestros alumnos, visitantes y clientes.	1 cajón c/ 300m2		170.00 m <sup>2</sup> aire libre	

## ÁREA DE CAPACITACIÓN

Espacio	Función ó actividad	Mobiliario ó equipo	Número usuarios	Requerimiento espacial	Observaciones
Auditorio Usos múltiples	Realizar conferencias y seminarios relacionados con el área de capacitación, juntas con todos los usuarios de la industria, relaciones de tipo cultural político y social.	Vestíbulo área de recepción cabina de control ó proyecciones escenario o presidium área publica (butacas) bodega y camerino sanitarios: 2 lavabos y 2 escusados	120	280.00 m <sup>2</sup>	Inst.: eléctrica, hidrosanitaria, aire acondicionado
Oficina SAGAR	Información y control del área de capacitación como cursos, congresos, seminarios, conferencias, programas en los que interviene la producción de nopal	Para el encargado: escritorio, sillas, librero. para secretaria; escritorio, sillas, archivo.	3	30.00 m <sup>2</sup>	Inst.: eléctrica, iluminación y ventilación natural



## PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

### ÁREA ADMINISTRATIVA Y COMERCIALIZACIÓN

ESPACIO	ÁREA EN m <sup>2</sup>
Dirección general	22.00 m <sup>2</sup>
Gerencia	18.00 m <sup>2</sup>
Recepción y barra de atención	21.00 m <sup>2</sup>
Área secretarial	36.00 m <sup>2</sup>
fotocopiado y almacén de papelería	12.00 m <sup>2</sup>
Sanitarios	22.20 m <sup>2</sup>
Oficina agente de ventas nacional	12.00 m <sup>2</sup>
Oficina agente de ventas extranjero	12.00 m <sup>2</sup>
Contador	12.00 m <sup>2</sup>
Administración	12.00 m <sup>2</sup>
Sala de juntas	25.00 m <sup>2</sup>

SUBTOTAL 204.50 m<sup>2</sup>

## ÁREA DE SERVICIOS GENERALES

ESPACIO	ÁREA EN m <sup>2</sup>
Vestidores regaderas y sanitarios	90.00 m <sup>2</sup>
Vigilancia	21.00 m <sup>2</sup>
Servicios médicos	12.00 m <sup>2</sup>
Comedor	90.00 m <sup>2</sup>
Cocina	48.00 m <sup>2</sup>
MANTENIMIENTO: jefe de mantenimiento	12.00 m <sup>2</sup>
bodega	20.00 m <sup>2</sup>
a. De trabajo	24.00 m <sup>2</sup>
Cuarto de máquinas	18.00 m <sup>2</sup>
Subtotal de m2 construidos en servicios generales.	335.00m <sup>2</sup>
Estacionamiento	170.00 m <sup>2</sup>

falta considerar todos los demás espacios que se encuentran al aire libre como son: andén de carga y descarga, patio de maniobras, circulaciones, plazas, área verde.

## ÁREA DE CAPACITACIÓN

ESPACIO		ÁREA EN m <sup>2</sup>
AUDITORIO (usos múltiples)	aforo	180.00 m <sup>2</sup>
	escenario	30.00 m <sup>2</sup>
	vestíbulo	30.00 m <sup>2</sup>
	sanitarios	16.00 m <sup>2</sup>
	bodega	24.00 m <sup>2</sup>
	TOTAL	280.00M <sup>2</sup>
Oficina SAGAR	subdirector	12.00 m <sup>2</sup>
	a. Secret.	18.00 m <sup>2</sup>
	TOTAL	30.00 m <sup>2</sup>
SUBTOTAL		388.00m <sup>2</sup>

## ÁREA DE PROCESAMIENTO

### ESPACIO

### ÁREA EN m<sup>2</sup>

Recepción y estibación	42.00 m <sup>2</sup>
Área de pesado	18.00 m <sup>2</sup>
Selección y clasificación	25.00 m <sup>2</sup>
Corte ó picado	48.00 m <sup>2</sup>
Lavado	25.00 m <sup>2</sup>
Preparado, escaldado y cocimiento	48.00 m <sup>2</sup>
Llenado ó envasado	36.00 m <sup>2</sup>
Bodega envases	12.00 m <sup>2</sup>
Agotamiento	36.00 m <sup>2</sup>
Cerrado y engargolado	36.00 m <sup>2</sup>
Esterilizado y enfriado	50.00 m <sup>2</sup>
Etiquetado	30.00 m <sup>2</sup>
Empaque	25.00 m <sup>2</sup>
Bodega de etiquetado y empaque	12.00 m <sup>2</sup>
Almacén de productos terminados	70.00 m <sup>2</sup>
Laboratorio control de calidad	20.00 m <sup>2</sup>
Laboratorio de cosmetología	90.00 m <sup>2</sup>

## ÁREA DE PROCESAMIENTO

### TALLER ARTESANAL

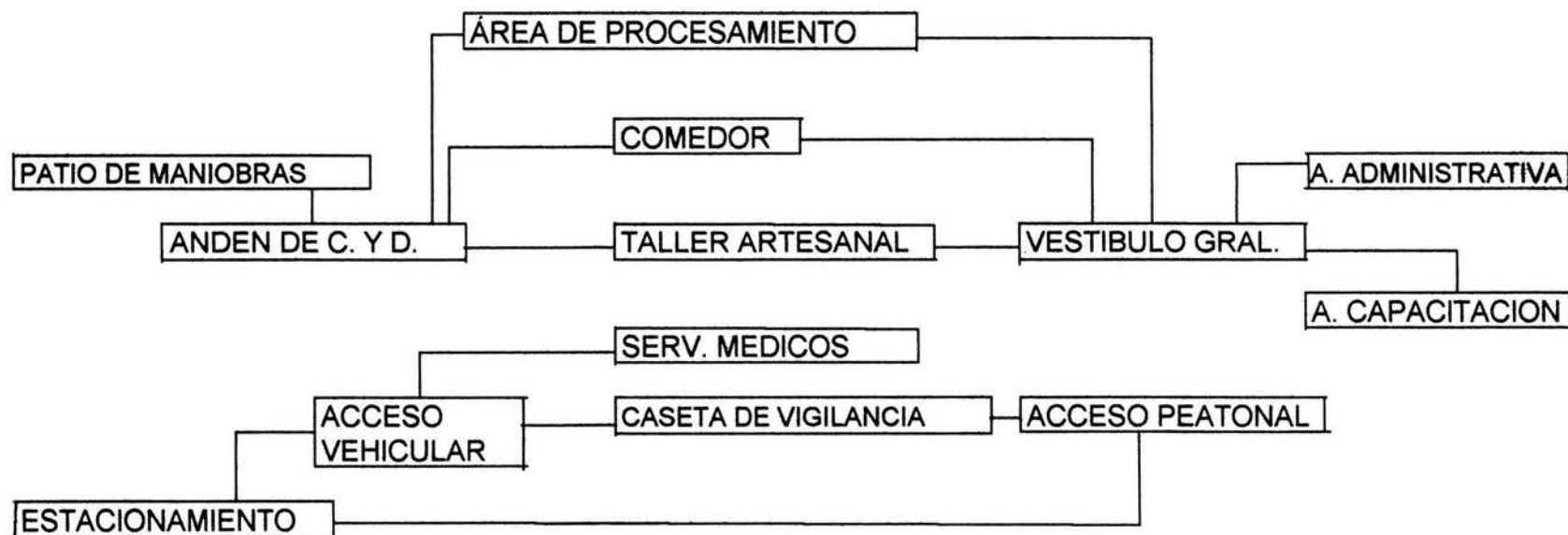
A. Trabajo	70.00 m <sup>2</sup>
patio de trabajo	30.00 m <sup>2</sup>
bodega	20.00 m <sup>2</sup>
<b>SUBTOTAL</b>	<b>743.00 m<sup>2</sup></b>

Área administrativa y comercialización	204.50m <sup>2</sup>
Área de procesamiento	743.00 m <sup>2</sup>
Área de servicios generales	335.00 m <sup>2</sup>
Área de capacitación	388.00 m <sup>2</sup>

**TOTAL** 1670.50m<sup>2</sup> **construidos**

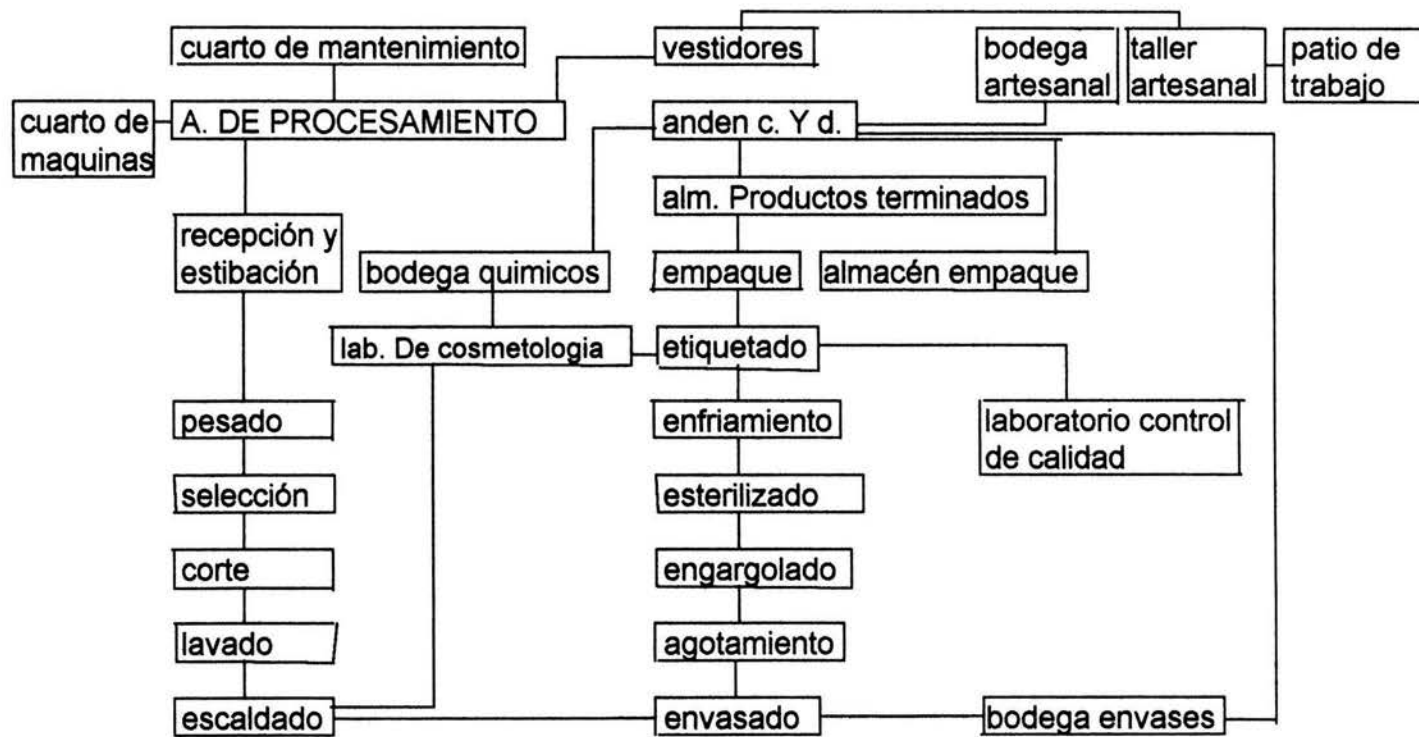
faltan los m<sup>2</sup> al aire libre.

## DIAGRAMA GENERAL

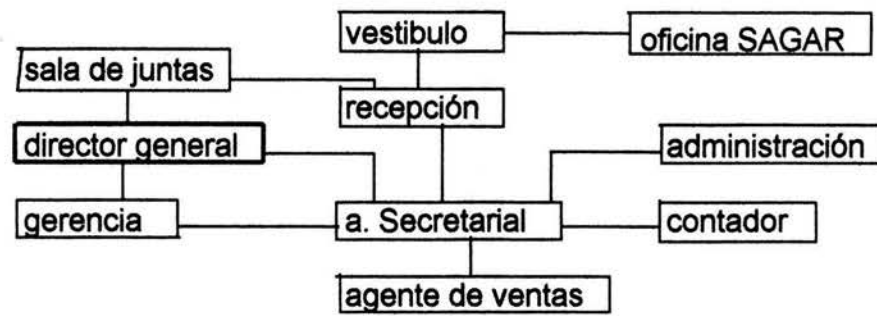


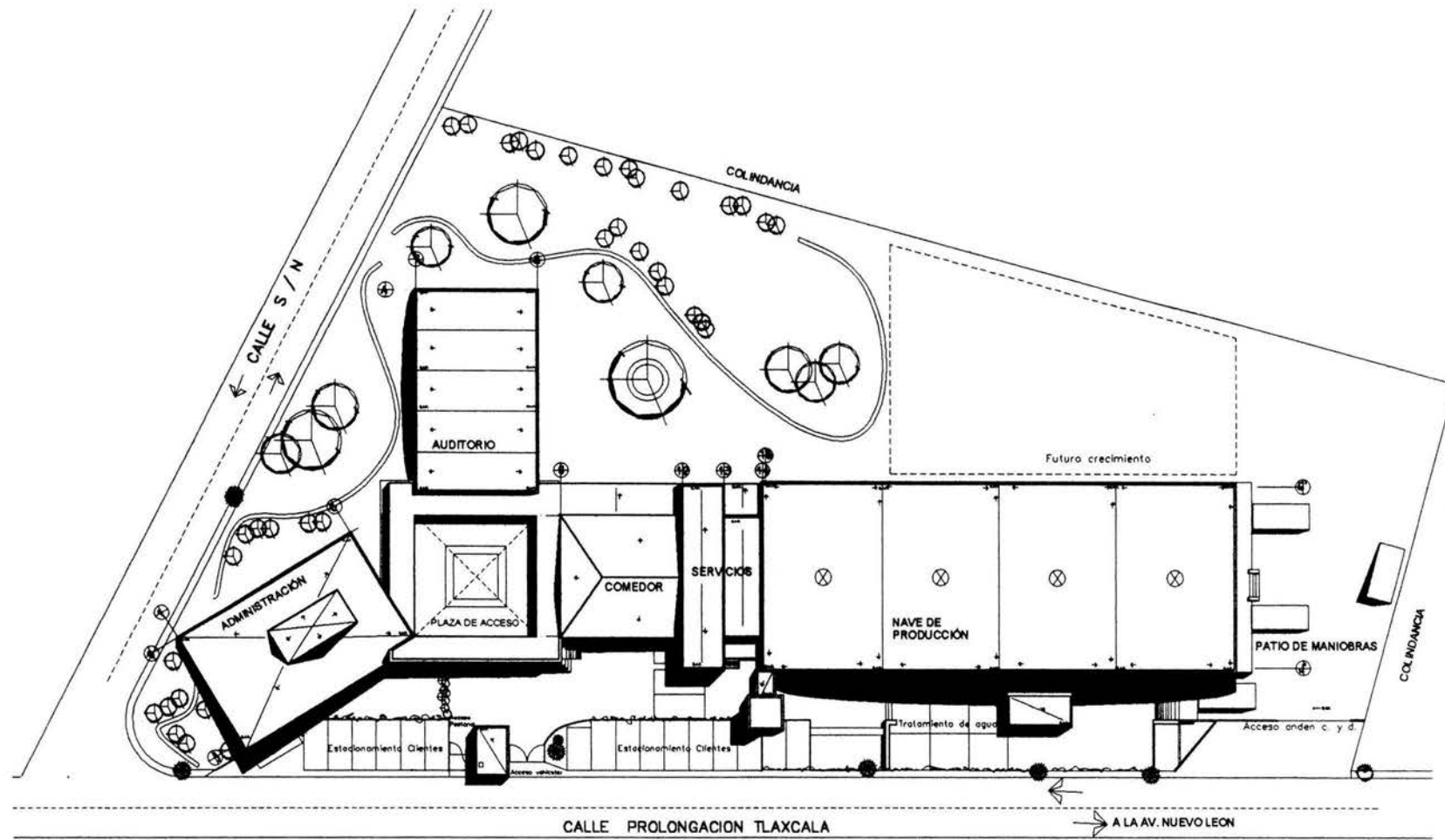


## DIAGRAMA DEL ÁREA DE PROCESAMIENTO

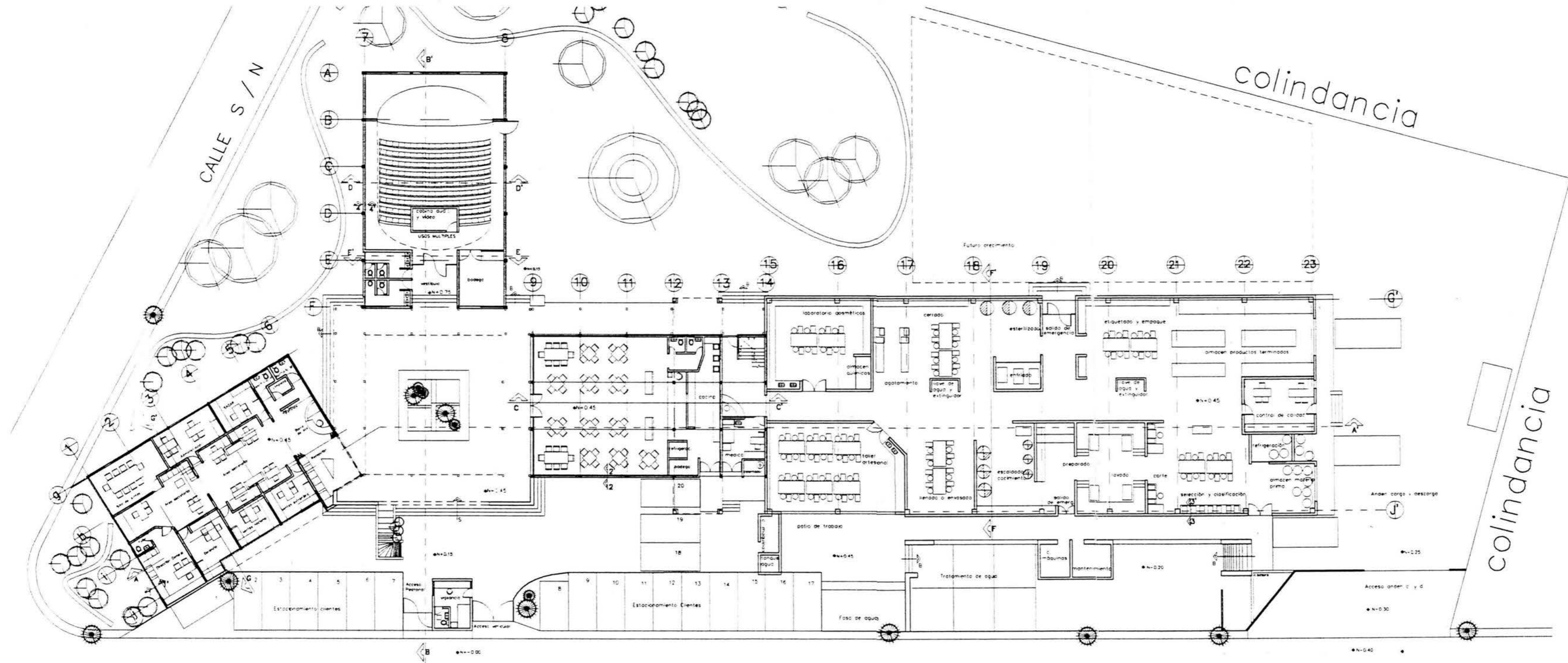


## DIAGRAMA ÁREA ADMINISTRATIVA





<b>U.N.A.M.</b>	
<b>T E S I S</b>	<b>PLANTA</b>
	INDUSTRIALIZADORA
	<b>DE NOPAL</b>
NORTE 	
<b>PLANO</b>	<b>PLANTA DE CONJUNTO</b>
<b>1</b>	
Nombre: <b>CHávez Gutiérrez Laura M.</b>	
<b>México, D.F.</b>	<b>2004</b>



CALLE PROLONGACION TLAXCALA

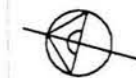
U.N.A.M.

PLANTA

T E S I S

I N D U S T R I A L I Z A D O R A

NORTE



DE NOPAL

PLANO

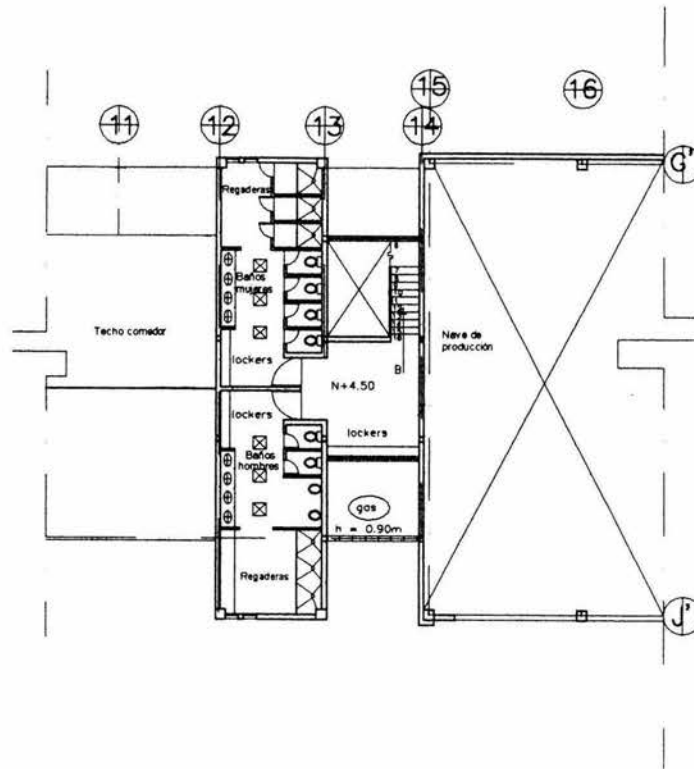
2

PLANTA

ARQUITECTONICA

Nombre:  
CHávez Gutiérrez Laura M.

México, D.F. 2004



Segundo nivel

U.N.A.M.

PLANTA

T  
E  
S  
I  
S

I  
N  
D  
U  
S  
T  
R  
I  
A  
L  
I  
Z  
A  
D  
O  
R  
A

NORTE



DE NOPAL

PLANO

2A PLANTA

ARQUITECTONICA

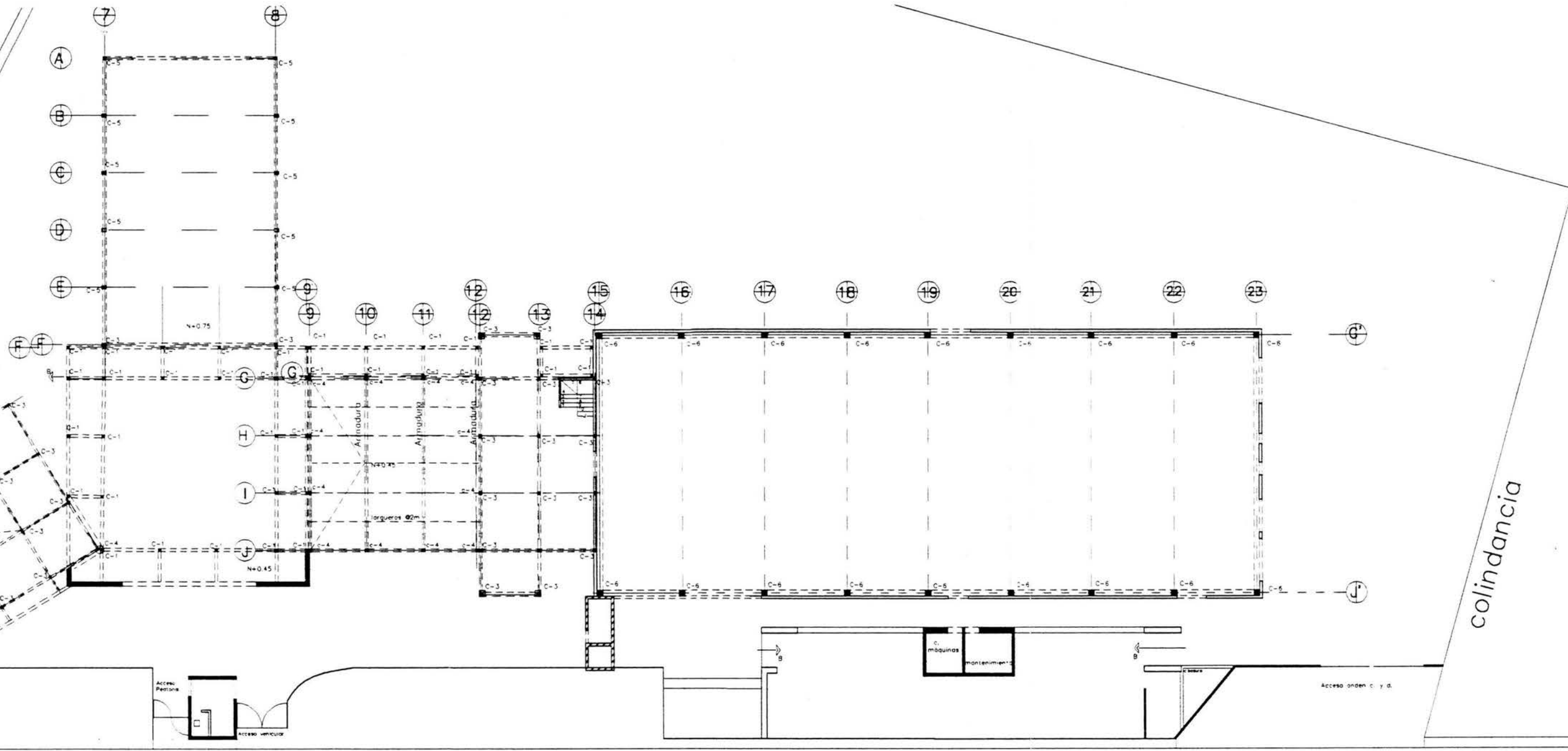
Nombre:

CHávez Gutiérrez Laura M.

México, D.F.

2004

CALLE S / N



CALLE PROLONGACION TLAXCALA

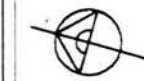
U.N.A.M.

PLANTA

T  
E  
S  
I  
S

I  
N  
D  
U  
S  
T  
R  
I  
A  
L  
I  
Z  
A  
D  
O  
R  
A

NORTE



DE NOPAL

PLANO

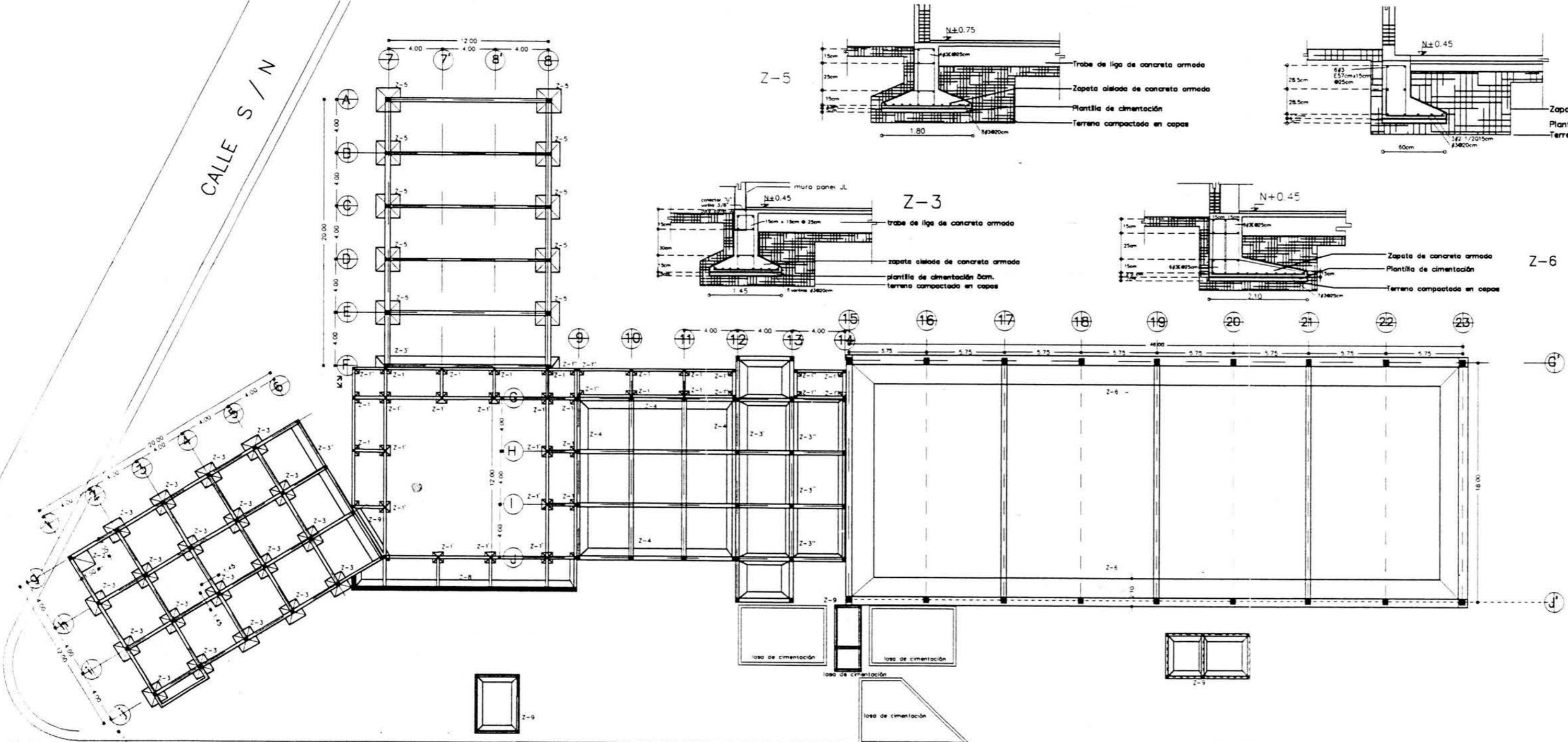
3 ESTRUCTURAL

Nombre:  
CHávez Gutiérrez Laura M.

México, D.F. 2004



CALLE S / N



U.N.A.M.

PLANTA

T  
E  
S  
I  
S

I  
N  
D  
U  
S  
T  
R  
I  
A  
L  
I  
Z  
A  
D  
O  
R  
A

NORTE



DE NOPAL

PLANO

4

PLANTA  
DE CIMENTACIÓN

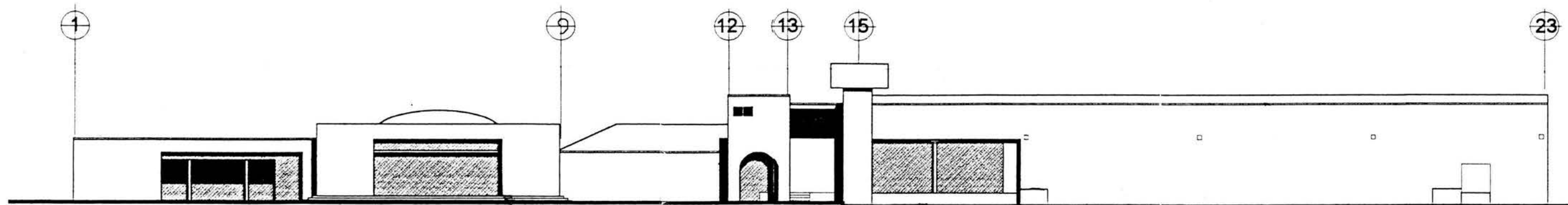
Nombre:

CHávez Gutiérrez Laura M.

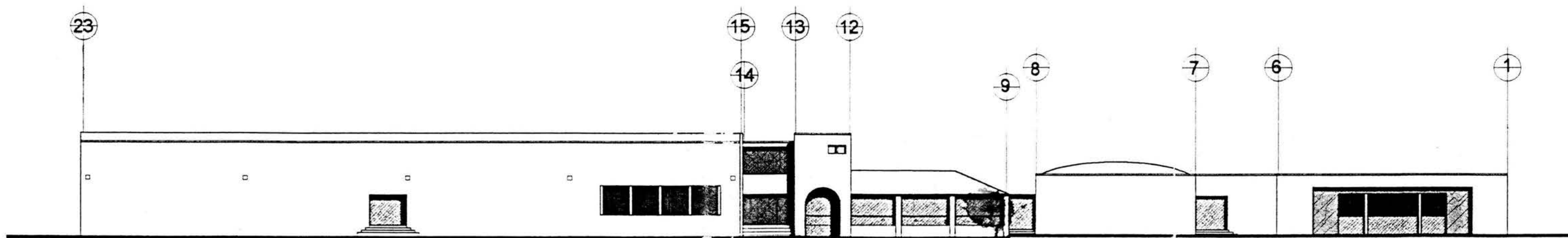
México, D.F.

2004

CALLE PROLONGACION TLAXCALA



F A C H A D A P R I N C I P A L



F A C H A D A T R A S E R A

U.N.A.M.

PLANTA

T  
E  
S  
I  
S

I  
N  
D  
U  
S  
T  
R  
I  
A  
L  
I  
Z  
A  
D  
O  
R  
A

NORTE



DE NOPAL

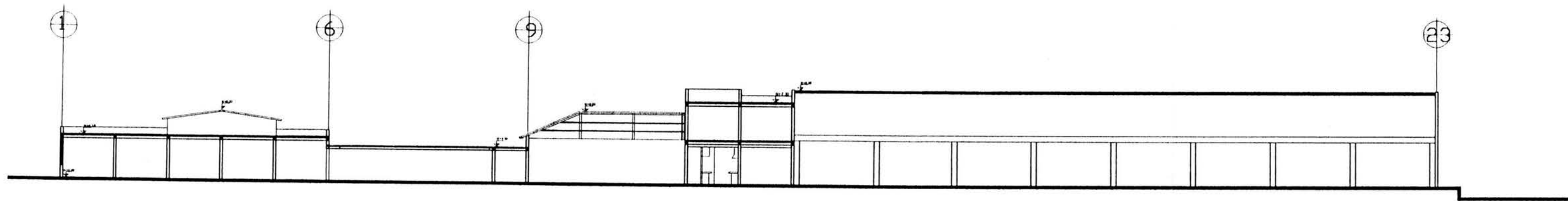
PLANO

5

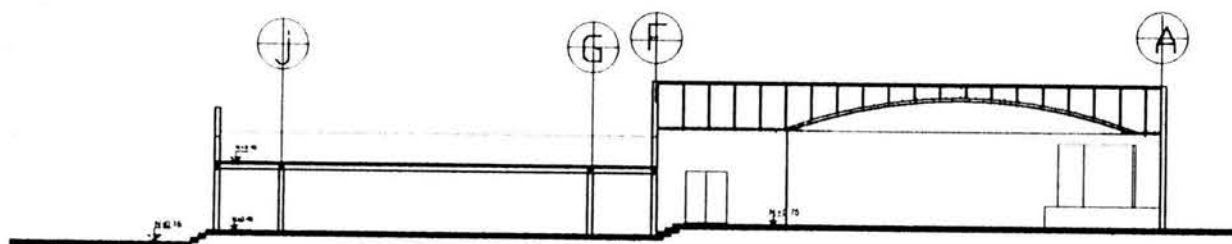
FACHADAS

Nombre:  
CHávez Gutiérrez Laura M.

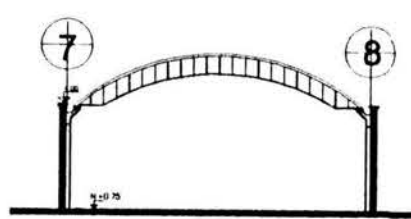
México, D.F. 2004



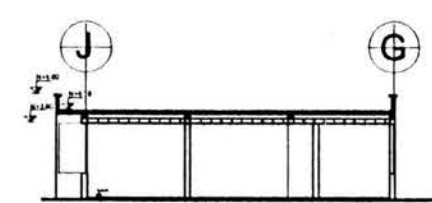
CORTE LONGITUDINAL A - A'



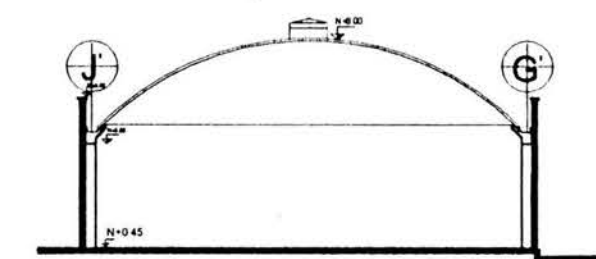
CORTE TRANSVERSAL B - B'



CORTE D - D'  
USOS MULTIPLES



CORTE G - G'  
OFICINAS



CORTE F - F'  
NAVE DE PRODUCCIÓN

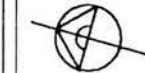
U.N.A.M.

T  
E  
S  
I  
S

PLANTA

I  
N  
D  
U  
S  
T  
R  
I  
A  
L  
I  
Z  
A  
D  
O  
R  
A

NORTE



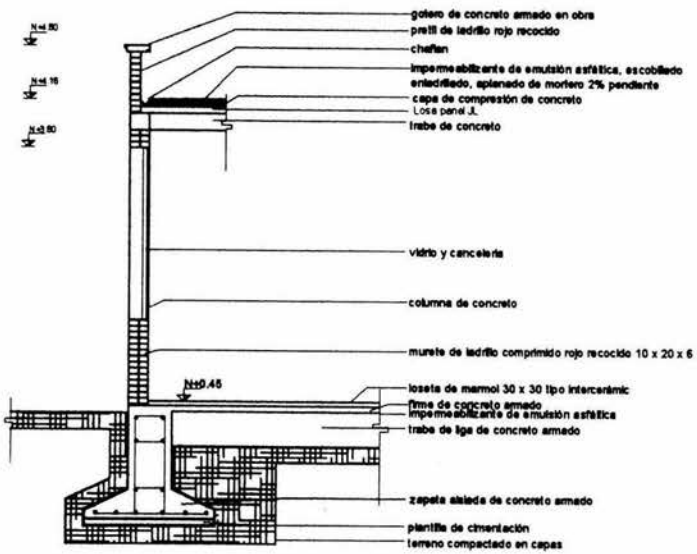
DE NOPAL

PLANO

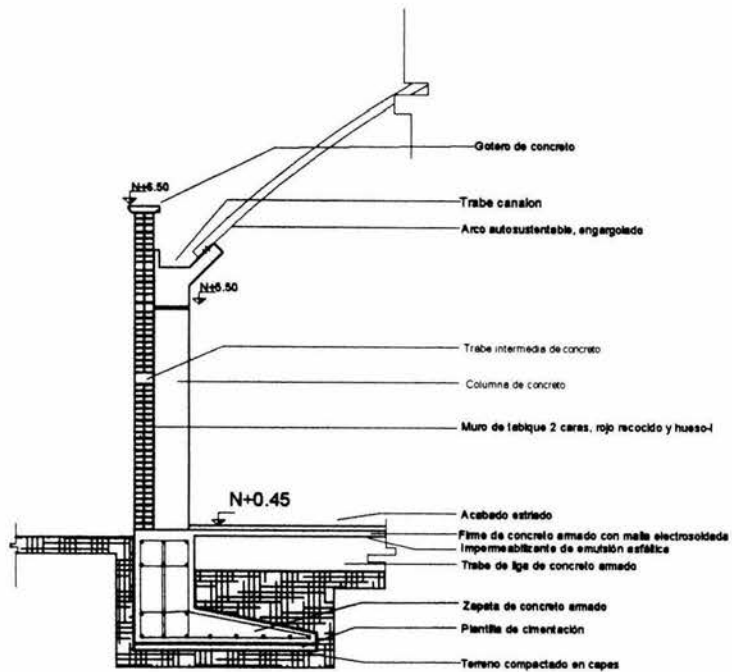
6 CORTES

Nombre:  
CHávez Gutiérrez Laura M.

México, D.F. 2004



CORTE POR FACHADA 1-1'



CORTE POR FACHADA 3-3'

OFICINAS

NAVE DE PRODUCCIÓN

U.N.A.M.

PLANTA

T  
E  
S  
I  
S

I  
N  
D  
U  
S  
T  
R  
I  
A  
L  
I  
Z  
A  
D  
O  
R  
A

NORTE



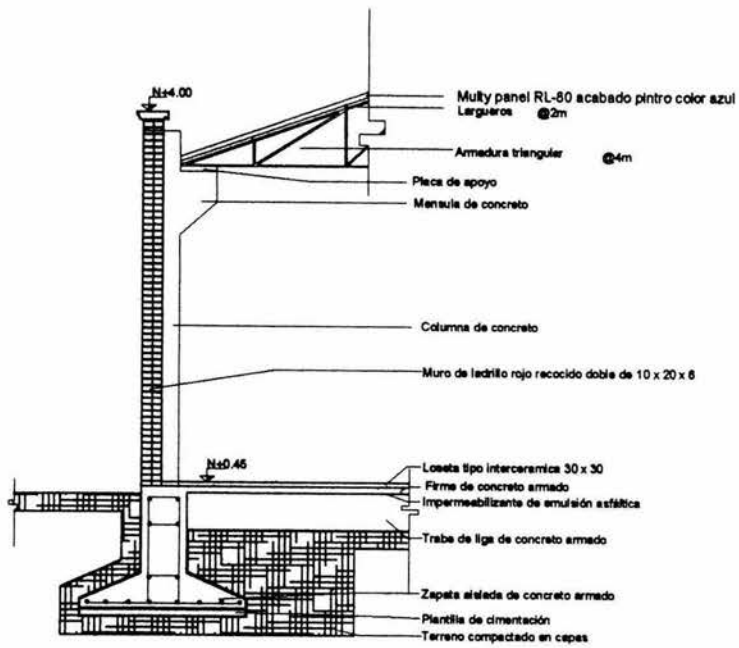
DE NOPAL

PLANO

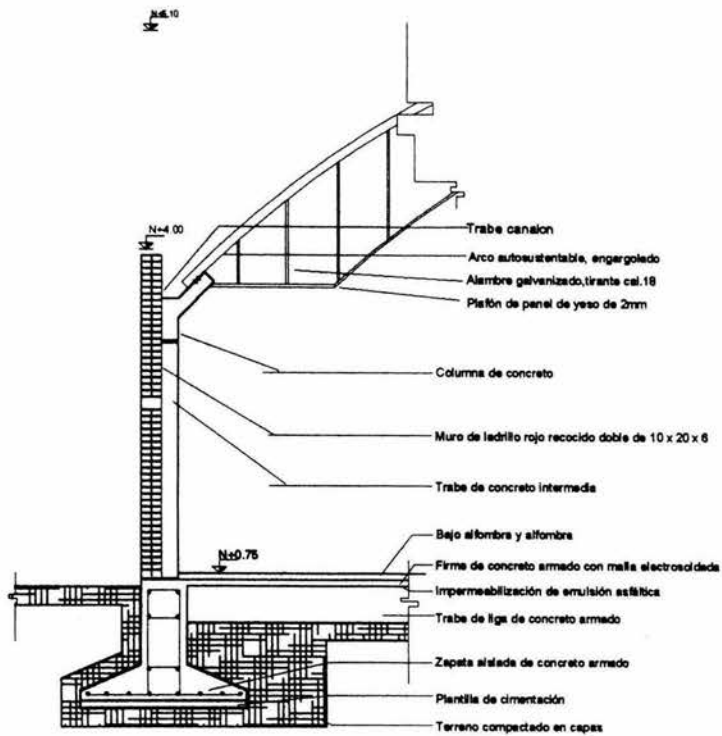
6 CORTES

Nombre:  
CHávez Gutiérrez Laura M.

México, D.F. 2004



CORTE POR FACHADA 2 - 2' (COMEDOR)



CORTE POR FACHADA 4-4'  
(USOS MÚLTIPLES)

U.N.A.M.

PLANTA

T  
E  
S  
I  
S

I  
N  
D  
U  
S  
T  
R  
I  
A  
L  
I  
Z  
A  
D  
O  
R  
A

NORTE



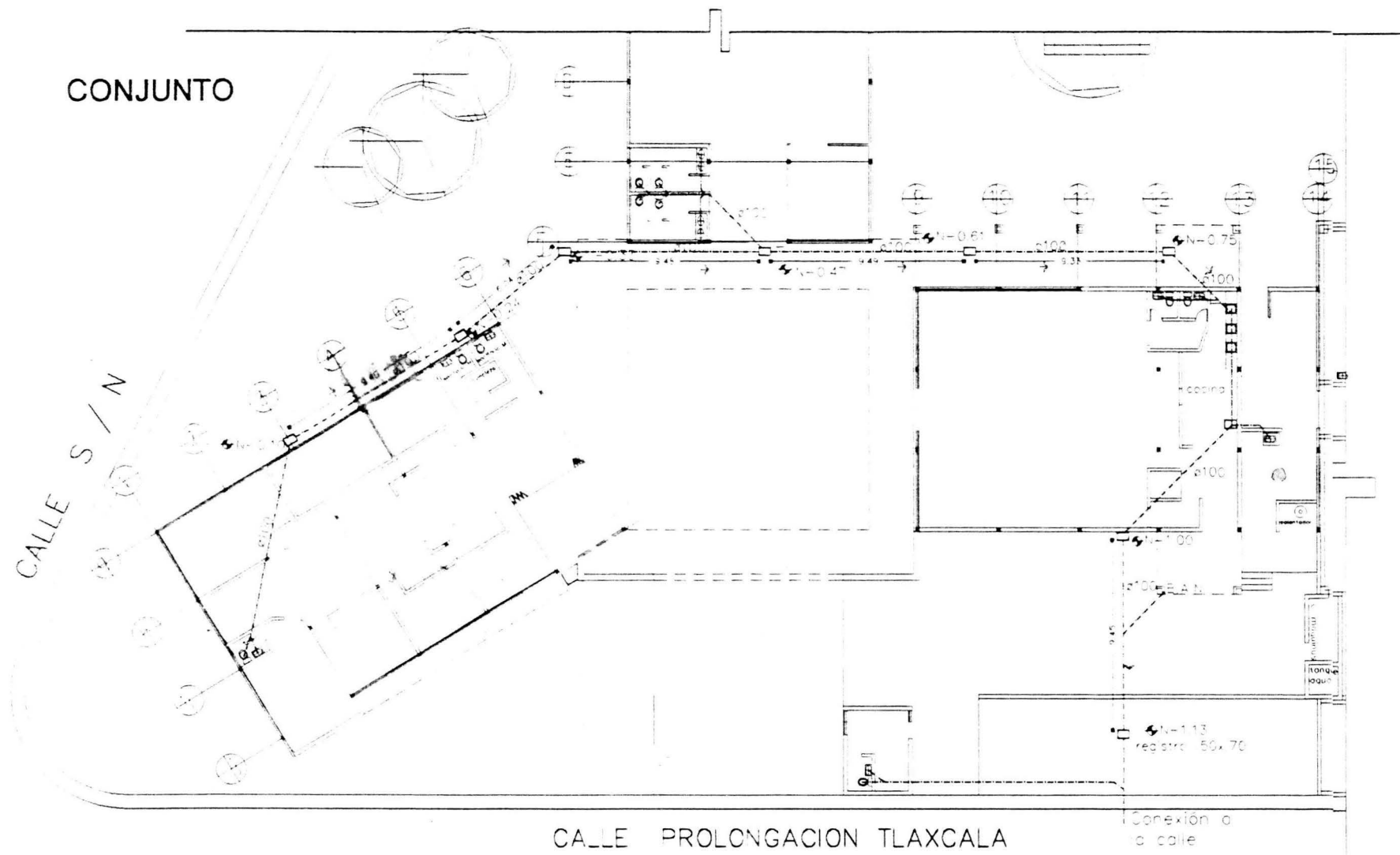
DE NOPAL

PLANO

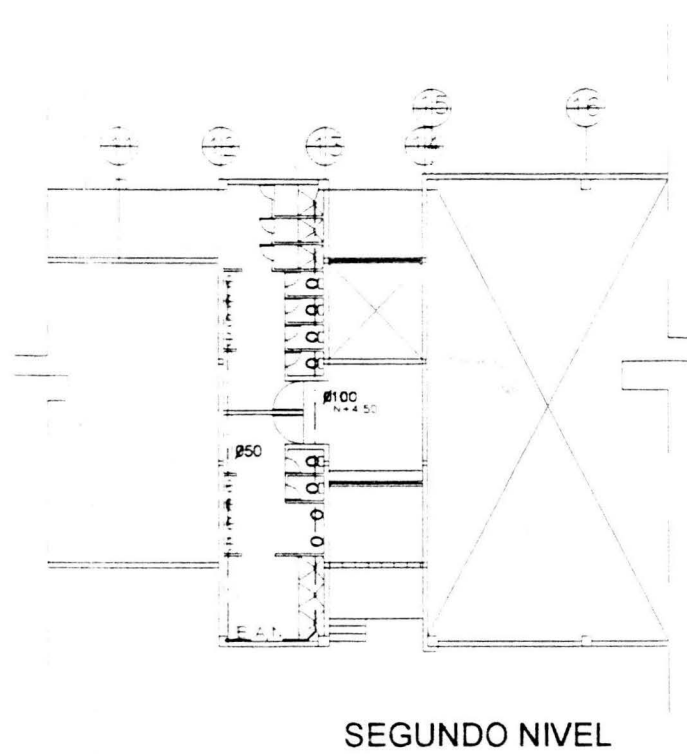
6 CORTES

Nombre:  
CHávez Gutiérrez Laura M.

México, D.F. 2004



LA PENDIENTE DE LA RED GENERAL ES DE 1.5%  
 DIAMETRO DE LA TUBERIA EN mm:  
 REGISTROS 40 X 60  
 DIAMETROS DE TUBERIAS:  
 RED GENERAL Y EXCUSADOS 100mm  
 FREJADEROS, REGADERAS Y TUBO VENTILADOR 50mm  
 LAVABOS 30mm



U.N.A.M.

PLANTA

TESIS

INDUSTRIALIZADORA

NORTE



DE NOPAL

PLANO

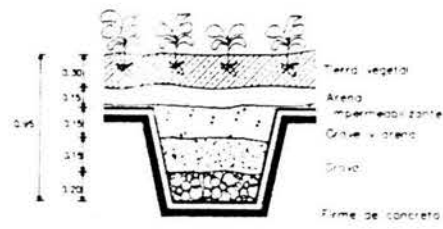
7

INSTALACIÓN  
SANITARIA

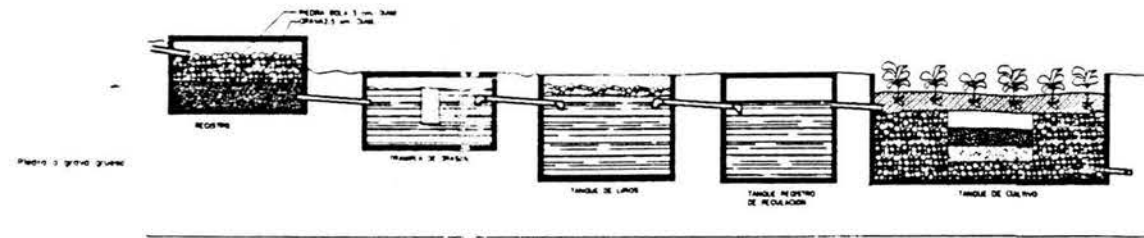
Nombre:  
CHávez Gutiérrez Laura M.

México, D.F. 2004

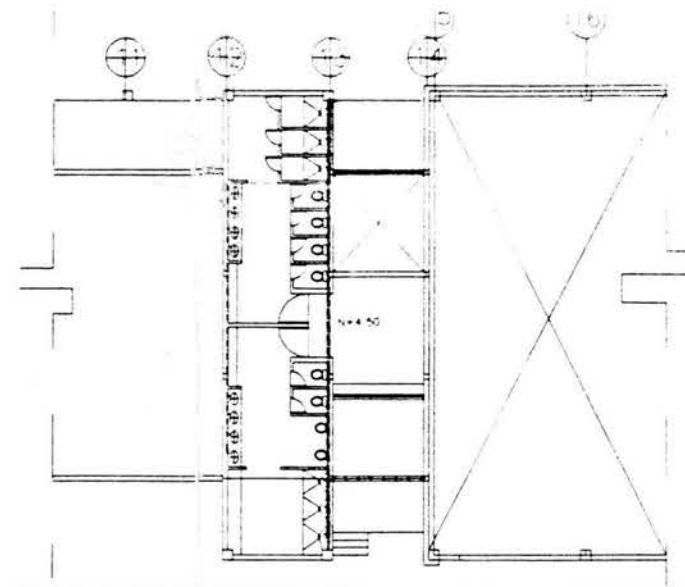




DETALLE A - A' TANQUE DE CULTIVO



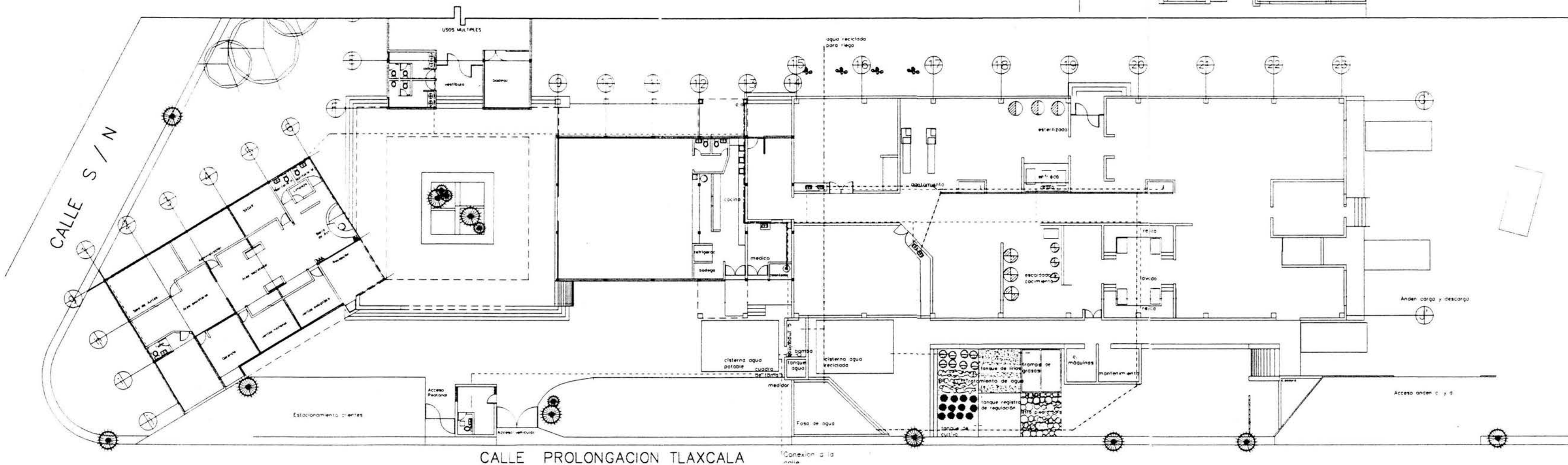
DETALLE TRATAMIENTO DE AGUA



OBSERVACIONES

- — — AGUA CALIENTE
- — — AGUA FRIA
- — — AGUA PARA RECICLAR
- — — AGUA RECICLADA

Las instalaciones de agua fría potable y el agua reciclada dentro de la nave serán visibles con color azul fuerte y azul claro respectivamente. los diámetros para agua potable red general 25 mm si entra en casa 19 mm conexión a inmueble 13 mm los diámetros para agua caliente red general 19 mm conexión a inmueble 13 mm los diámetros para recibir 19 mm los diámetros del agua ya recibida 19 y 13 mm



**U.N.A.M.**

PLANTA

INDUSTRIALIZADORA

DE NOPAL

PLANO

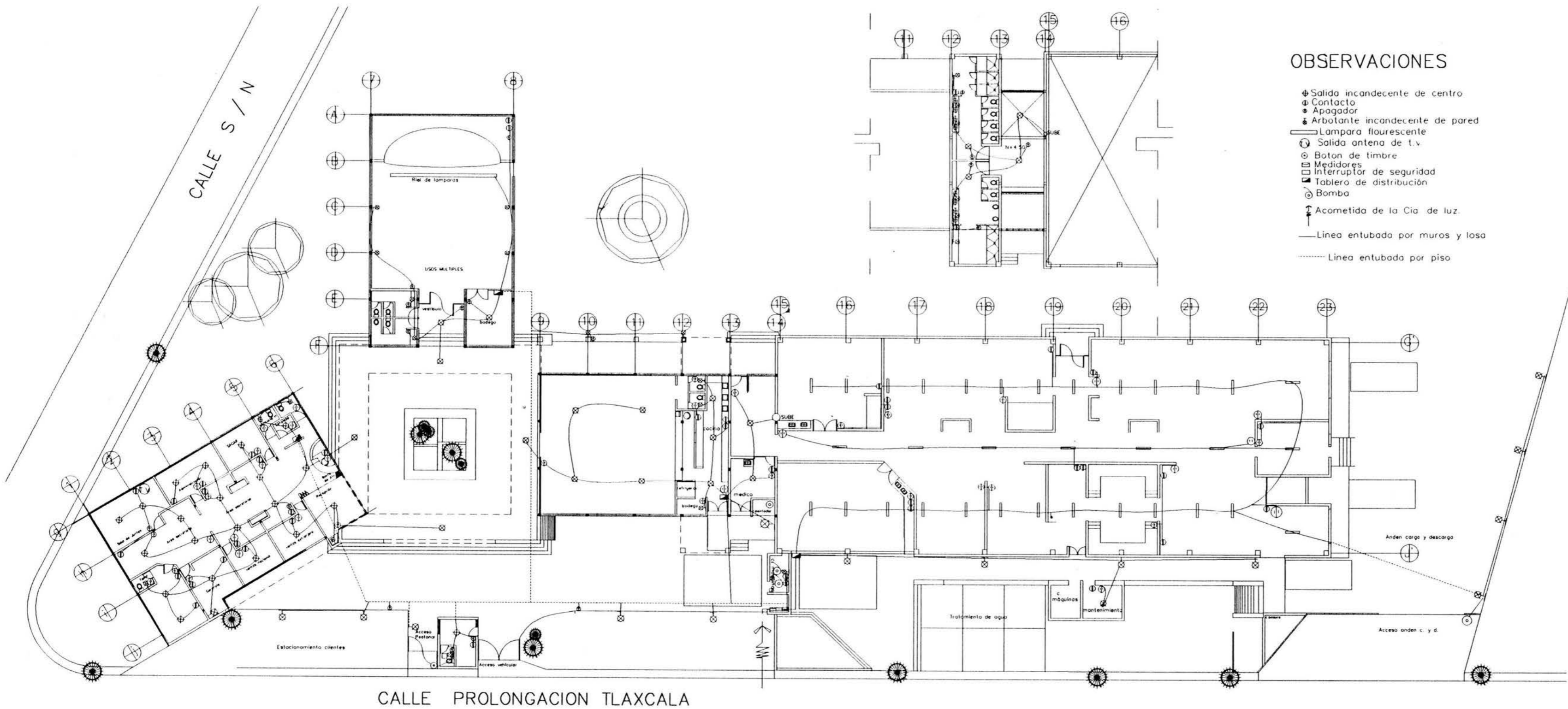
**8**

INSTALACIÓN  
HIDRAULICA

Nombre:  
CHávez Gutiérrez Laura M.

México, D.F. 2004





OBSERVACIONES

- ⊕ Salida incandescente de centro
- ⊙ Contacto
- ⊖ Apagador
- ⊕ Arbolante incandescente de pared
- Lampara fluorescente
- ⊙ Salida antena de t.v.
- ⊙ Boton de timbre
- ⊕ Medidores
- ⊕ Interruptor de seguridad
- ⊕ Tablero de distribución
- ⊙ Bomba
- ↑ Acometida de la Cia. de luz.
- Línea entubada por muros y losa
- ⋯ Línea entubada por piso

**U.N.A.M.**

**PLANTA**

**T E S I S**

**I N D U S T R I A L I Z A D O R A**

NORTE



**DE NOPAL**

PLANO

**9**

**INSTALACIÓN ELÉCTRICA**

Nombre:  
**CHávez Gutiérrez Laura M.**

México, D.F. 2004

# MEMORIA DE CÁLCULO

## DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto cuenta con cuatro elementos que son el edificio de oficinas, usos múltiples, servicios y nave de producción. En el edificio de oficinas la estructura esta formada por columnas y traveses de concreto que soportan una cubierta de losa panel jl.

En la nave de producción, al igual que en los usos múltiples la estructura esta formada por columnas de concreto que por medio de una trabe canalón soportan una cubierta de arcotec.

En el edificio de servicios la parte del comedor esta conformada por columnas de concreto, armaduras triangulares y una cubierta de multy panel.

Algunos muros son de ladrillo rojo recocido y los restantes de panel jl.

## ANÁLISIS ESTRUCTURAL

**Cargas.** Las cargas muertas han sido consideradas de acuerdo al proyecto arquitectónico y las vivas empleando las recomendaciones del Reglamento para el uso del cual estará destinada la edificación. Utilizando una carga viva de  $170 \text{ kg/m}^2$ .

### Método de análisis

Las traveses han sido calculadas con un Método aproximado "Método de Cross" o en su caso simplemente apoyadas, las columnas a flexocompresión.

## CIMENTACIONES.

La cimentación propuesta para las oficinas, usos múltiples y pasillos son zapatas aisladas de concreto armado, en caso de los servicios y nave de producción son zapatas corridas de concreto armado. Existe losa de cimentación para las cisternas y el tanque elevado de agua. La resistencia del terreno es de  $8 \text{ ton/m}^2$ .

BAJADA DE CARGAS (KILOGRAMOS)

EJE	LONG. (M)	AREA (M2)	PRETIL	AZOTEA	MURO	TRABE	COLUMNA	SUBTOTAL	P.P. Cimiento	TOTAL	AREA Cimentac.	Ancho cimentac.
3-i oficinas	4m	16m2		8147.2	1920	768	240	11075.2 2 niveles 22150.4	4430.08	26580.48	3.32	1.45x1.45
B - 7 usos múltiples		24m2	480	12220.8	3360	384	336	16780	3356	20136	2.517	1.80x1.80
11 - J comedor		24m2	480	12220.8	2880	384	288	16252.8 2 niveles 32025.6	6405.12	38430.72	4.80	2.0x2.0
22 - J' nave	6m	54m2		18856.8	10080	576	998.4	30511.2	6102.24	36613.44	4.57	2.10
vigilancia	4m	3.94m2	672	2006.2	960	384		4022.2	804.44	4826.64	.60	0.15= 0.50
tanque elevado	2m	1m2	168	1575	2400	192	agua 14866.6	19201.6	3840.32	23041.92	2.88	1.44 queda como losa de cimen.

### REVISIÓN POR SISMO

Ha sido analizada la estructura mediante el Método estático empleando un factor de comportamiento sísmico correspondiente al grupo y a la zona de ubicación, que se señalan a continuación. La fuerza sísmica ha sido tomada con las columnas de concreto.

## INSTALACIÓN HIDRÁULICA

Debido a la gran utilización de agua en la nave de producción para el lavado de nopal se plantea la reutilización de la misma por medio de un tratamiento de agua que se especifica en el plano correspondiente, dicha agua será almacenada en una cisterna de agua reciclada, se utilizará para el riego de las áreas verdes y el lavado de pisos y muros de la nave de producción.

La instalación hidráulica correrá a cargo de un tanque elevado habiendo dos cisternas una de agua reciclada como ya se mencionó y otra de agua potable, el cálculo de estas se anexa a continuación:

### CALCULO DE CISTERNAS

Industria 100 lts/trabajador  
Oficinas 20 lts/m<sup>2</sup> día  
Riego 5lts/m<sup>2</sup> día  
Incendio 5 lts/m<sup>2</sup>

Industria 7500 lts  
Oficina 4800 lts  
Riego e incendio 10000lts

Total 22300 lts agua por día  
22.3m<sup>3</sup> c/u para 2 días 44.60

quedaría cada cisterna de 5 x 6 x 1.7 (mts)  
en total para 4 días  
2 de agua potable y 2 de agua reciclada

### CÁLCULO DEL TANQUE ELEVADO

$44600/3 = 14866.6$  lts  
 $14866.6/1000 = 14.8$  m<sup>3</sup>  
dimensión del tanque elevado = 4mx3mx1.4m  
h=8m

En la nave de producción como se menciona en el equipo para procesamiento es necesario una caldera que sea la fuente de vapor para el funcionamiento de varios aparatos.

Las únicas áreas que contarán con agua caliente son los baños y regaderas para la nave de producción, la cocina y el servicio médico proporcionadas por un calentador de gas.

### CÁLCULO DEL CALENTADOR

Agua caliente necesaria en lts por persona/día = 20  
Demanda horario en relación al uso diario = 1/3  
Periodo máximo de consumo (horas) 1  
Capacidad de almacenamiento en relación al uso diario 2/5  
Capacidad del calentador en relación al consumo diario = 1/3  
Requerimiento diario (75per) (20lts/per/día) = 1500 lts/día  
Demanda horaria/máxima 1500 lts/día (1/3) = 500 lts/hora  
Agua necesaria para 1 hora (500 lts/hora) (1hora) = 500 lts/1 hora  
capacidad del calentador 106lts(.75) = 79.5 lts

instalamos c. de 106 lts = 132 lts medida (1.77) 0.5  
diámetro .413  
500 – 79.5 lts = 420.5  
420.5 lts/hora  
dimensiones h=1.471 mts  
diámetro = .413 mts.

## INSTALACIÓN SANITARIA

En cuanto a la instalación sanitaria la pendiente de la red general es de 1.5%.

El diámetro de las tuberías en la red general y excusados es de 100mm; para los fregaderos, regaderas y tubo ventilador de 50mm y los lavabos 38mm.

Los registros se encuentran a menos de 10 metros de distancia uno de otro y en los cruces de línea y cambios de dirección, con una medida de 40cm x 60cm para las profundidades de hasta 1m y de 50cm x 70cm para las profundidades de hasta 2m.

Todo albañal debe llevar en su origen un tubo ventilador con diámetro mínimo de 5cm de fierro galvanizado.

Las uniones de los tubos de los diferentes muebles, deben tener 45°.

## INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Se calculó el número de luminarias de acuerdo a los metros cuadrados de cada local, el coeficiente de utilización (.65), el coeficiente de mantenimiento (.65 y .75) y al tipo de luminaria necesaria.

Las tuberías serán ocultas de material flexible en todos los edificios excepto en la nave de producción ya que todas las instalaciones deben ser visibles distinguiéndolas por los colores correspondientes, con tubo metálico rígido galvanizado y las cajas a prueba de agua. En ningún caso debe ser menor de 13.5mm (1/2 pulgada).

El tubo para la red principal debe medir 19.3mm (3/4 pulgada), las derivaciones son los tramos de tubería que van de la salida de las luminarias hacia los contactos o apagadores, esta tubería debe ser de 13.5mm (1/2 pulgada).

El diámetro mínimo interior de las tuberías de pared delgada debe ser de 51mm, y en las de pared gruesa de 13mm. Deben terminar en una caja de conexiones o en una boquilla o monitor.

Los conductores, incluyendo su forro, no pueden ocupar más del 40% del volumen interior del tubo, a menos que se trate de un solo conductor en el cual se permite ocupar hasta el 55%.

Las líneas de tierra pueden hacerse con alambre desnudo. Las curvas para cambio de dirección deben ser amplias, evitando las arrugas que dañan los conductores al instalarlos. La inserción entre cajas y tuberías se realiza valiéndose de monitores en forma de boquilla, y ninguna debe dejarse sin tapa.

## **FUENTES DE INFORMACIÓN**

**FICHA ESTADISTICA DEL NOPAL.** Departamento de Desarrollo Social, Delegación Milpa Alta. GDF. México 1995

**EL NOPAL.** Publicación especial No. 34. CONAZA. México, 1981

**ESTUDIO DE LA PRODUCCIÓN DE NOPAL VERDURA EN MILPA ALTA.** SARH, México, 1978

**COOPERATIVA MICROINDUSTRIAL "BENEFICIADORA DE NOPAL DEL CARMEN"**

**MERCADO MUNDIAL DEL NOPALITO.** Claudio A. Flores Valdez, Juan Manuel De Luna y Pedro P. Ramírez Moreno, CIESTAM/UACH, 1995

**Programa Delegación de Desarrollo Urbano Milpa Alta**

**XIX Censo general de población INEGI**

**DELEGACIÓN POLÍTICA DE MILPA ALTA**

**VISITAS A DIFERENTES MICROINDUSTRIAS DE NOPAL**

**VISITAS AL SITIO**