

# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO



FACULTAD DE ARQUITECTURA



CENTRO COMUNITARIO DIF AJUSCO, TLALPAN  
ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA, SOLAR Y SUSTENTABLE

TESIS QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE ARQUITECTA PRESENTA:

ANABEL SÁNCHEZ MORALES

SINODALES:

DR. ÁLVARO SÁNCHEZ GONZÁLEZ

DR. JORGE QUIJANO VALDEZ

ARQ. EDUARDO NAVARRO GUERRERO

ARQ. RENE CAPDEVIELLE VAN-DYCK

ARQ. MIGUEL MURGUÍA DIAZ

FEBRERO 2009

M. 708781



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



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

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

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

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

## AGRADECIMIENTOS

### A MIS PADRES Y MI HERMANA

Por el apoyo, comprensión, ayuda y confianza que me brindaron.

### A MIS TÍAS Y MI ABUELO

Por estar conmigo en todo momento.

### A MIS SINODALES

Por sus observaciones y comentarios en el desarrollo de este proyecto.

### A MIS AMIGOS

En especial a Gloria Martínez Ramírez, a Yareli Sánchez Miranda, y a Estela Escudero Curiel por el ánimo, la fuerza y el apoyo que me dieron.

### A MIS COMPAÑEROS Y PROFESORES

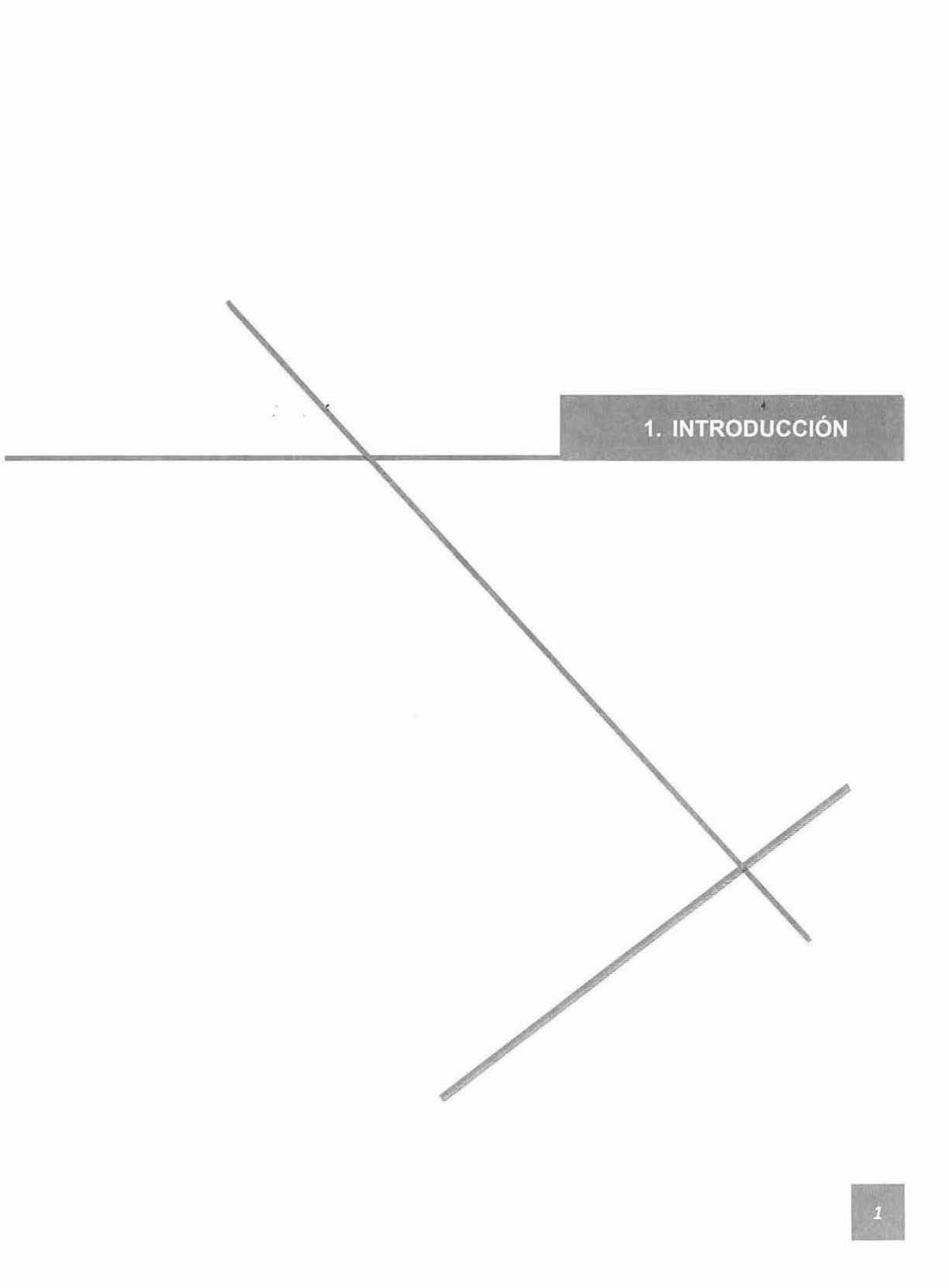
Por compartir conmigo sus conocimientos y su experiencia.

**ÍNDICE**

1. INTRODUCCIÓN .....	1
1.1. ANTECEDENTES .....	3
1.2. ORÍGENES DEL PROYECTO .....	5
1.3. JUSTIFICACIÓN .....	7
1.4. OBJETIVOS .....	7
1.5. HIPÓTESIS .....	8
1.6. ALCANCE .....	8
1.7. LÍMITES DEL PROYECTO .....	8
2. ASPECTOS GENERALES .....	9
3. ANÁLISIS DEL SITIO .....	13
3.1. TIPOLOGÍA .....	17
3.2. VEGETACIÓN .....	18
3.3. TOPOGRAFÍA .....	18
3.4. RESISTENCIA DEL TERRENO .....	18
3.5. USO DE SUELO .....	18
3.6. VIALIDAD Y TRANSPORTE .....	19
3.7. INFRAESTRUCTURA .....	19
3.8. ESTRUCTURA URBANA .....	20
3.9. EQUIPAMIENTO URBANO .....	21
3.10. FACTIBILIDAD .....	21
4. ASPECTOS LEGALES .....	23
4.1. PROGRAMA DELEGACIONAL TLALPAN .....	25
4.2. NORMAS DE ORDENACIÓN GENERALES .....	28
4.3. NORMA SEDESOL .....	30
4.4. CERTIFICADO LEED .....	31
5. EDIFICIOS ANÁLOGOS .....	33
5.1. CENTRO DE SEGURIDAD SOCIAL IMSS MORELOS CLÍNICA 23 .....	35
5.2. CENTRO DE SEGURIDAD SOCIAL IMSS TEPEYAC .....	36
6. PARÁMETROS DE DISEÑO .....	39
6.1. USUARIOS .....	41
6.2. DIAGRAMA DE RELACIONES .....	43
6.3. DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO .....	44
6.4. PROGRAMA DE NECESIDADES .....	50



6.5.	PROGRAMA ARQUITECTÓNICO.....	51
6.6.	EMPLAZAMIENTO.....	53
6.7.	CONCEPTO.....	54
7.	ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA.....	55
7.1.	ESTUDIO DEL CLIMA.....	57
7.2.	INTERPRETACIÓN ARQUITECTÓNICA.....	67
7.3.	CONFORT.....	69
7.4.	VEGETACIÓN.....	94
7.5.	ARQUITECTURA SOLAR PASIVA.....	95
8.	ARQUITECTURA SOLAR ACTIVA.....	99
8.1.	COLECTORES SOLARES.....	101
8.2.	PANELES FOTOVOLTAICOS.....	104
9.	MANEJO INTEGRAL DEL AGUA.....	109
9.1.	CAPTACIÓN DEL AGUA PLUVIAL.....	111
9.2.	REUTILIZACIÓN DE AGUA GRIS.....	113
9.3.	REUTILIZACIÓN DE AGUA RESIDUAL.....	113
10.	PRESUPUESTO.....	115
10.1.	COSTO PARAMÉTRICO.....	117
10.2.	PROGRAMA DE CONSTRUCCIÓN.....	117
10.3.	ESTRUCTURA DE INVERSIÓN.....	119
10.4.	CALENDARIO DE EROGACIONES.....	123
10.5.	DEPRECIACIONES.....	127
10.6.	VALOR DE RESCATE DEL INMUEBLE.....	128
10.7.	ESTADO DE RESULTADOS.....	129
10.8.	HONORARIOS ARQUITECTÓNICOS.....	134
11.	PROYECTO EJECUTIVO.....	139
11.1.	MEMORIAS DESCRIPTIVAS.....	141
11.2.	ÍNDICE DE PLANOS.....	143
11.3.	PROYECTO EJECUTIVO.....	145
12.	CONCLUSIONES.....	195
13.	REFERENCIAS.....	201



# 1. INTRODUCCIÓN

6 5 \*

6 5 \*



## CENTRO COMUNITARIO DIF AJUSCO, TLALPAN

### ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA, SOLAR Y SUSTENTABLE

---

#### 1. INTRODUCCIÓN

##### 1.1. ANTECEDENTES

Han pasado 4500 millones de años desde que la tierra se formó y 65 millones de años desde que la humanidad se ubicó dentro de la historia. Si se compara la edad de la tierra y la edad que tiene el ser humano, se observa que el hombre sólo ha compartido una pequeña fracción de tiempo con el planeta; en este periodo, lo único que se ha logrado es su modificación, pues la humanidad se ha encargado de destruir varias especies, sin embargo, existe una preocupación que ha sido latente en las últimas décadas, esto es, se ha incrementado la probabilidad de su propia destrucción.

La vida en el planeta depende del sol, el cual marca patrones de humedad y viento. La posición que la tierra tiene a través de la rotación y traslación, así como su ligera inclinación con respecto al sol, marcan el ritmo de estaciones y dan lugar a una diversidad de ecosistemas que se distribuyen a lo largo del globo terráqueo.

Cada ecosistema está diferenciado por el clima, factor importante, pues brinda características específicas a los diversos lugares existentes dentro del planeta tierra, variaciones que pueden ser desde el tipo de suelo hasta los seres vivos que se desarrollan según su capacidad de adaptación.

Las plantas y animales poseen una gran disposición física-metabólica para combatir los impactos ambientales de cada zona. Existen animales que duermen durante el invierno mostrando su capacidad de adaptación dentro de los posibles cambios climáticos, algunos otros cambian de color y se mimetizan con su medio para evitar ser atacados por otras especies. No obstante, la capacidad de adaptación del ser humano es menor en comparación con el resto de las especies, de ahí que el hombre tuvo que recurrir a la búsqueda de un protector externo para poder protegerse de climas desfavorables, con ello se dio el inicio de la implementación y adecuación de lugares cuyo objetivo principal fue dar abrigo y protección.

Los primeros indicios de refugios humanos fueron construidos con base en elementos y materiales que el propio ecosistema proporcionaba, con ellos se lograban crear viviendas y

espacios cómodos energéticamente, sin contaminar ni provocar grandes alteraciones al medio ambiente.

De esta forma, el ser humano creó y diseñó expresiones constructivas con un gran carácter regional de acuerdo a la ubicación de las viviendas dentro del globo terrestre, al ecosistema y a las dificultades climatológicas de la zona. Tribus asentadas en lugares de frío extremo crearon refugios compactos con un mínimo de exposición superficial (*iglú*).

De forma opuesta en zonas áridas, debido al calor y asoleo excesivo requieren de un refugio que reduzca el impacto del calor y proporcione sombra; en Yazd –región iraní–, se desarrollaron viviendas con reservas de agua en el subsuelo para enfriar el interior de los edificios, se implementaron bagdires o torres de ventilación, edificios con patios interiores centrales, los techos y muros se recubrieron con una mezcla de lodo y paja.

Así pues, la tipología constructiva se estableció por el clima y no por las fronteras territoriales. Sin embargo, la dispersión de la población y el desarrollo de las comunicaciones modernas han acelerado el proceso de intercambio de ideas y tecnologías, que sin un correcto análisis de su uso se ha recurrido a la construcción de edificaciones con símbolos incorrectos y con un carácter poco propicio a responder las inclemencias del clima, provocando grandes alteraciones y modificaciones a los ecosistemas que han originado el deterioro ambiental y del planeta.

En la actualidad los problemas ambientales como la contaminación del agua, la superficie terrestre y el aire se han incrementado tanto que se podrían considerar exponenciales. Parece no tener fin el hecho de que el ser humano esté en búsqueda de la satisfacción de sus necesidades, aun cuando su salud sea afectada con sus acciones.

El deterioro de los elementos naturales y de los ecosistemas es inminente, al igual que la pérdida de especies vegetales y animales. Si a esto se agrega el –no menos importante– cambio climático global y la destrucción de la capa de ozono, entonces nos enfrentamos a severos e irreversibles daños al planeta.

Para disminuir los efectos, tratar de mejorar el medio ambiente y así dar a las siguientes generaciones un planeta con mejores condiciones ambientales y sociales, se ha creado e implementado el concepto de *Sustentabilidad*, el cual, busca satisfacer las necesidades de los habitantes sin afectar las necesidades de la población del futuro.



A principios de la década de los sesenta aumenta la preocupación sobre un modelo social en el que se incluya el respeto por el medio ambiente y la naturaleza, además del aprovechamiento de los avances tecnológicos y científicos, se inicia el desarrollo sustentable. Sin embargo, no es hasta tres décadas más tarde cuando inicia el proceso de institucionalización en: “La Cumbre de la Tierra o Cumbre de Río y el informe Brundtland”.

---

## 1.2. ORÍGENES DEL PROYECTO

A partir de la Revolución Industrial, la gran mayoría de los arquitectos no han proyectado ni construido con un análisis previo del clima, mucho menos se han detenido a considerar o verificar el ecosistema en el cual se está desarrollando y construyendo el proyecto arquitectónico, en algunos casos ha sido tal su rudeza que se han dedicado a atacar a la naturaleza, cuando en realidad esta puede ayudar el diseño y el buen funcionamiento en una edificación.

El contexto urbanístico y natural de la Ciudad de México ha sufrido impresionantes cambios, los cuales generan que los edificios construidos décadas atrás –y muchos de los proyectos actuales–, sean cuestionados en términos de confort: térmico, lumínico y acústico.

Nos enfrentamos a severos e irreversibles daños al planeta. Cada vez se viven periodos más largos que son casos extremos de temperatura, por lo que el usuario requiere para su confort de grandes cantidades de energía, todo esto como producto de la combustión de combustibles fósiles protagonistas contaminadores del medio ambiente. Además, se ha llegado al uso desmedido de la energía lumínica, energía para calentar y/o enfriar los espacios de manera artificial durante el día, debido a una mala orientación o a una mala configuración de la edificación, por lo que se requiere de sistemas alternativos de calefacción y refrigeración para mantener el confort y el uso de sistemas alternativos pasivos para producir energía lumínica, ya que la energía que actualmente consumimos es contaminante y no renovable.

De acuerdo a lo anterior, se proponen estrategias bioclimáticas enfocadas a la utilización de energía pasiva, sistema de climatización natural y, un adecuado uso y manejo del medio ambiente para lograr confort térmico y lumínico en el habitador que ayude a la creación de una cultura ecológica, decreciendo de esta forma el daño a la naturaleza. Tal es el motivo por el cual debemos considerar tres formas esenciales de ver la arquitectura a lo largo de los

diferentes procesos de planeación, diseño y construcción de cualquier tipo de edificación, que son:

- 1) **Arquitectura bioclimática:** como parte de un proceso para creación de espacios saludables se retoman estudios y estrategias usados desde épocas remotas (estudio de clima, de las orientaciones del predio; aprovechamiento de la energía: eólica, solar y en algunos casos de la marítima –utilizada de forma pasiva–, y de un manejo adecuado de los materiales de construcción).
- 2) **Arquitectura Solar:** a pesar del máximo aprovechamiento de los recursos que nos brinda el contexto para lograr un espacio habitable, si no hemos logrado un espacio totalmente confortable, se recurre al uso de dispositivos para generar luz y calefacción o refrigeración con el manejo de energías renovables (solar y eólica, principalmente).
- 3) **Arquitectura sustentable:** durante la evolución del proyecto arquitectónico debemos considerar que la protección del medio ambiente es prioritaria, para ello es necesario considerar el calentamiento global, la producción de residuos contaminantes y el agotamiento de recursos.

De ahí que la arquitectura bioclimática, solar y sustentable nos ha abierto las puertas para armonizar las edificaciones con la naturaleza. Esta combinación naturaleza-tecnología permite realizar diseños que aprovechen al máximo energías renovables y elementos naturales que tenemos desde tiempos remotos.

Para ejemplificar un desarrollo arquitectónico con el uso de criterios bioclimáticos, solares y sustentables, se ha considerado la planeación, desarrollo y construcción de un centro de asistencia social, el cual, no es más que un lugar público que ayudará el desarrollo a favor de las personas más necesitadas, brindando servicios, protección y apoyo. De la misma manera, será un lugar que represente la participación de la población en general, además de considerar el bienestar integral.

El motivo por el cual se eligió un centro de asistencia social fue la propuesta para la realización de un cambio socio-cultural que engloba usos y costumbres de índole ecológica y social, logrando atacar la problemática social de las regiones marginadas y de escasos recursos para crear una consciencia saludable referida al medio ambiente.



### 1.3. JUSTIFICACIÓN

Los ecosistemas actualmente presentan modificaciones muy extremosas que surgen por los cambios climatológicos siendo el resultado de la falta de cultura ecológica, por lo que es necesario encontrar elementos y sistemas constructivos que ofrezcan un bienestar ambiental, ahorrando energía y reduciendo costos de operación y mantenimiento.

Esta reducción es prioritaria, pero no debe afectar el confort térmico y lumínico del habitador porque ante todo debemos dar satisfacción al usuario, además de evitar problemas de salud de los ocupantes, ineficiencia productiva, gasto en mantenimiento, materiales costosos y un indebido acondicionamiento ambiental.

Este proyecto propone y profundiza: *cómo lograr el confort térmico y lumínico de la edificación sustituyendo sistemas de refrigeración, calefacción o iluminación artificial –cuya fuente de energía es generada por combustibles fósiles–, por energía pasiva y elementos que la naturaleza nos proporciona.*

La intención es buscar soluciones bioclimáticas que converjan en la construcción de edificios con un ambiente interno favorable, obteniendo como resultado la satisfacción a las necesidades de los usuarios y evitando la problemática posible que se presente debido a modificaciones climáticas que existan en el exterior.

---

### 1.4. OBJETIVOS

- Proponer estrategias de diseño arquitectónico bioclimático-solar-sustentable, aprovechando la energía pasiva y los sistemas constructivos, considerando sus características térmicas y lumínicas a fin de sinergizarlos, adaptando las edificaciones con el ecosistema y ajustando térmicamente a las necesidades del usuario para optimizar el uso de la energía calorífica.
  - Aprovechar el uso de la: vegetación, topografía y orientación de la edificación a fin de regular la temperatura.
  - Adecuar la proporción macizo-vano considerando el tipo de clima que se pueda presentar.
  - Disminuir la contaminación ambiental, sustituyendo las fuentes de contaminación como son los sistemas de climatización artificial.
-

### 1.5. HIPÓTESIS

Si se realiza un análisis contextual que permita aprovechar al máximo los elementos que la naturaleza puede brindarnos para la planeación, diseño y construcción del proyecto, y si de forma paralela se aprovechan las ecotecnologías solares para el calentamiento y/o enfriamiento del agua y la producción de energía lumínica, se iniciará el decremento de la contaminación ambiental, y con ello eliminar las fuentes de la misma; una de ellas es la energía de origen fósil, no renovable, que actualmente se utiliza para dar confort al habitante, por lo que al cambiar la fuente de energía utilizando sistemas de climatización natural se disminuirá la contaminación.

---

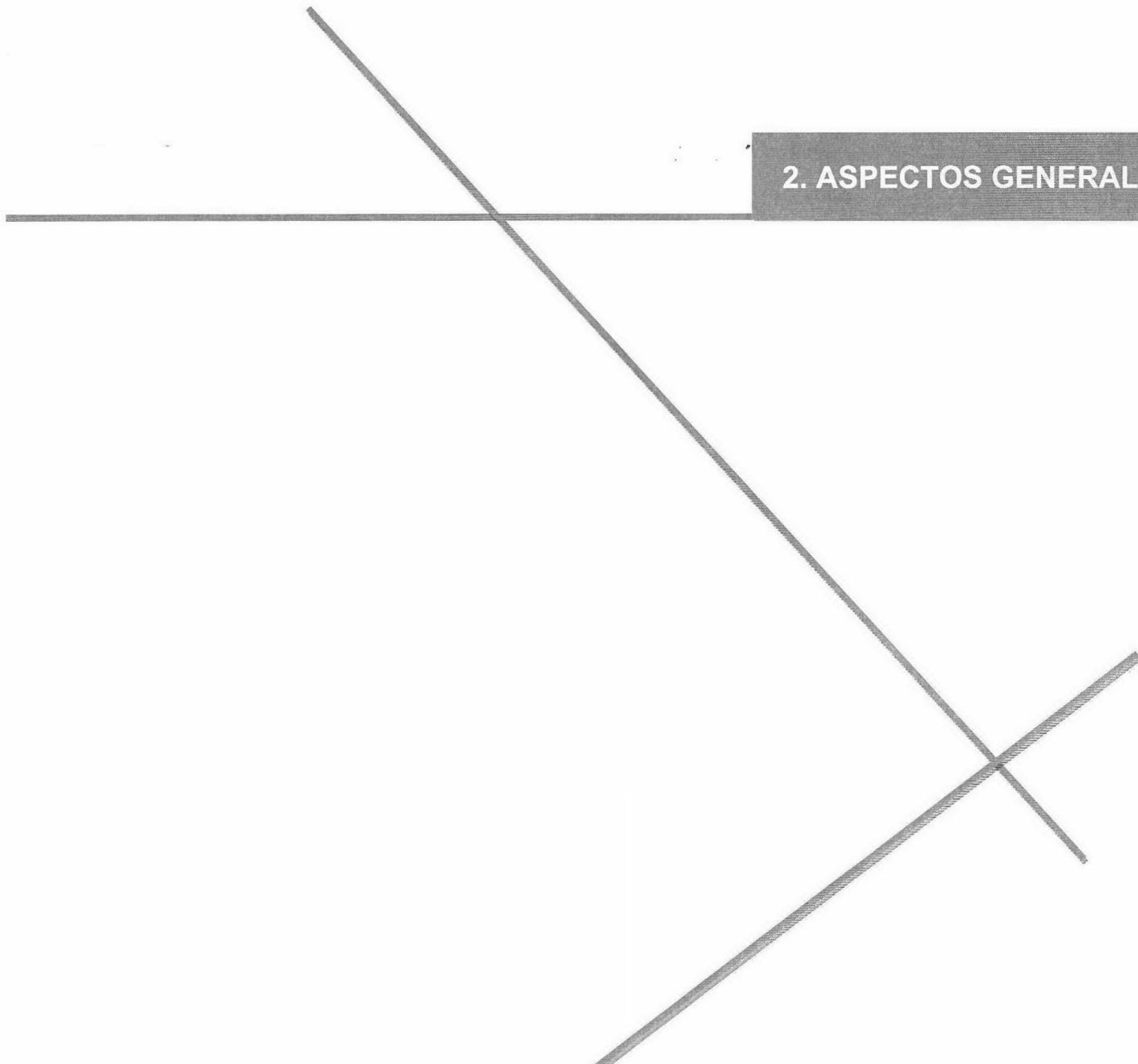
### 1.6. ALCANCE

Actualmente, a consecuencia de las modificaciones que el ser humano ha realizado a los ecosistemas, el clima ha cambiado de forma muy abrupta. Para ello se propone que con base en el análisis climatológico y contextual se origine un microclima dentro de los espacios de la edificación, aprovechando la máxima eficiencia energética de los materiales con los que se construirá adicionando el uso de energías alternativas y agregando las ecotecnologías y elementos que la naturaleza nos dé.

---

### 1.7. LÍMITES DEL PROYECTO

La principal limitante que se tiene es derivada de las ideas socioeconómicas de la población, esto es, la resistencia al cambio o costumbre que prevalece, ya que se piensa que el costo de una edificación con un estudio bioclimático y con la adición de ecotecnologías resulta más costosa que un diseño y construcción proyectual sin dichos alcances y con muchas restricciones.



## 2. ASPECTOS GENERALES





## 2. ASPECTOS GENERALES

La zona que se propone para desarrollar el proyecto se ubica en la Delegación Tlalpan, que a pesar de formar parte de la metrópoli, el nivel socioeconómico del lugar la categoriza como una comunidad semi-rural.

La población de esta localidad vive con muchas carencias, no cuenta con suficientes servicios médicos, educativos y asistenciales. Con base en las estadísticas se ha concluido que existen más mujeres que hombres, asimismo se precisó que las enfermedades más comunes son de las vías respiratorias, del aparato digestivo y en los ancianos el reumatismo; cabe mencionar que en esta comunidad es común encontrar gente longeva.

En esta parte del Distrito Federal no se tienen registrados Centros Comunitarios de la magnitud con la que se propone. El objetivo es que el Pueblo de San Miguel Ajusco, así como las 7 comunidades cercanas de la montaña, reciban servicios básicos como: atención médica, talleres, actividades deportivas y culturales, por último el cuidado especializado para adultos mayores, niños y mujeres maltratadas.

La cantidad de población dentro de la localidad donde estará ubicado es de 25 649 habitantes, no obstante, se incrementará la cantidad de personas beneficiadas a 54 244 habitantes, pues los servicios no sólo se dirigirán a la población ubicada en la periferia del terreno, sino que se incluirán los pueblos aledaños a la zona.

Con solo observar el contexto es posible percibir que la problemática de la zona es muy compleja debido a que incluye temas ambientales, urbanos, arquitectónicos y sociales. Sin embargo, un elemento que distingue a esta zona en comparación con otras de la ciudad con problemáticas similares, es su topografía.

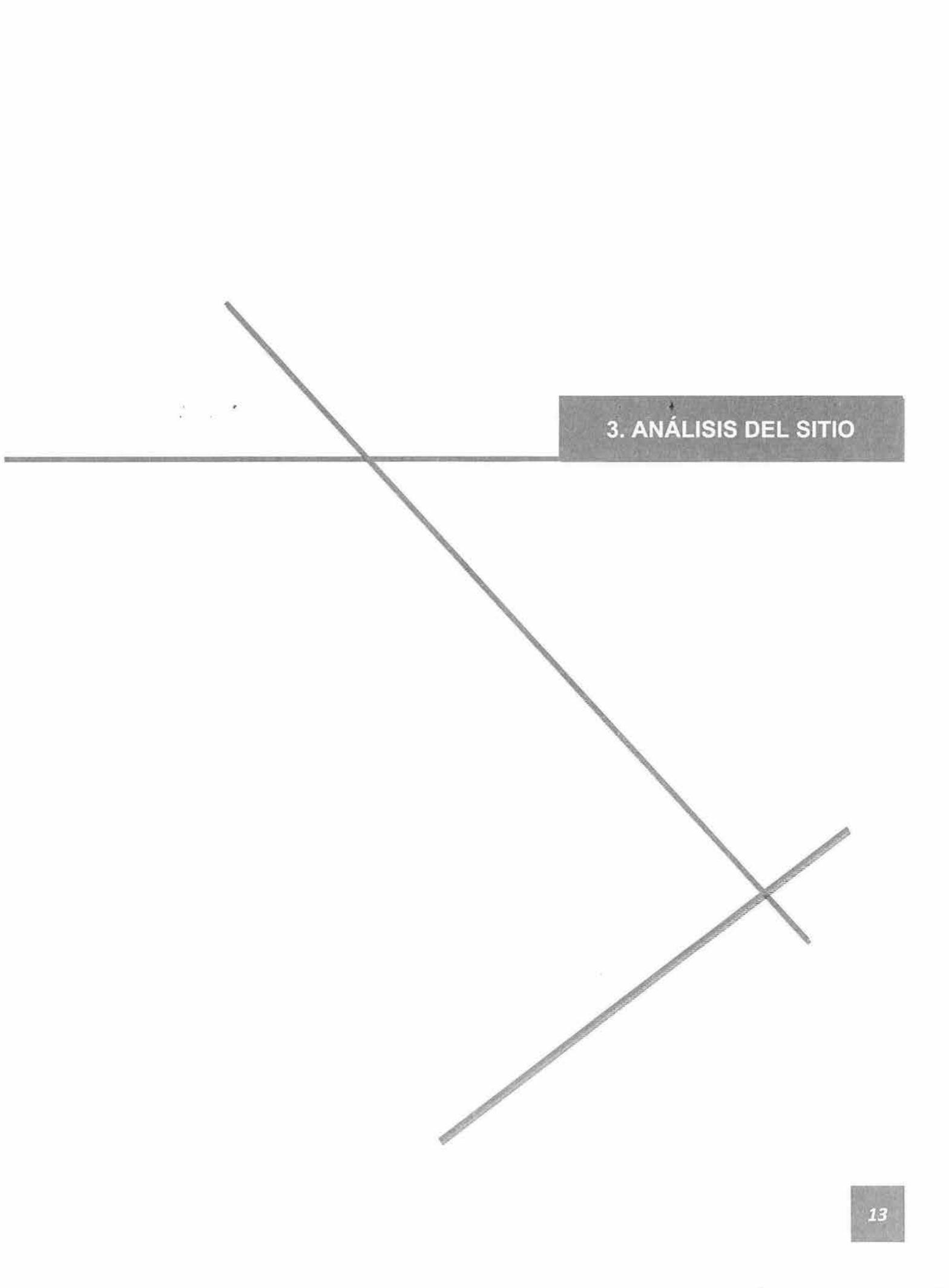
Las problemáticas encontradas son: contaminación, falta de conciencia ecológica, crecimiento de la mancha urbana hacia las áreas verdes por poblados rurales, ausencia de actividades recreativas, vandalismo, desempleo y drogadicción.

El complejo propuesto Centro Comunitario Ajusco, Tlalpan estará conformado por: jardín de niños, consultorios médicos de primer contacto, tienda, estética, talleres, gimnasio y área administrativa.

Con la realización de este conjunto se pretende crear un hito y una zona que sirva como punto de reunión entre los habitantes, además se busca la interacción de las personas cercanas



al sitio. Se planea hacer de esta zona un lugar donde la población pueda realizar diversas actividades, recibiendo entretenimiento y creando un nuevo *modus vivendus*, además se proporcionarán servicios, buscando la integración positiva a la población en general, incrementando su creatividad y productividad ayudados por una cultura ambiental adecuada.



### 3. ANÁLISIS DEL SITIO

2 0 \*

2 0 \*

2 0 \*



### 3. ANÁLISIS DE SITIO

El terreno en el que se desarrollará el proyecto está ubicado en Av. Hidalgo número 642, Pueblo de San Miguel Ajusco, Delegación Tlalpan.

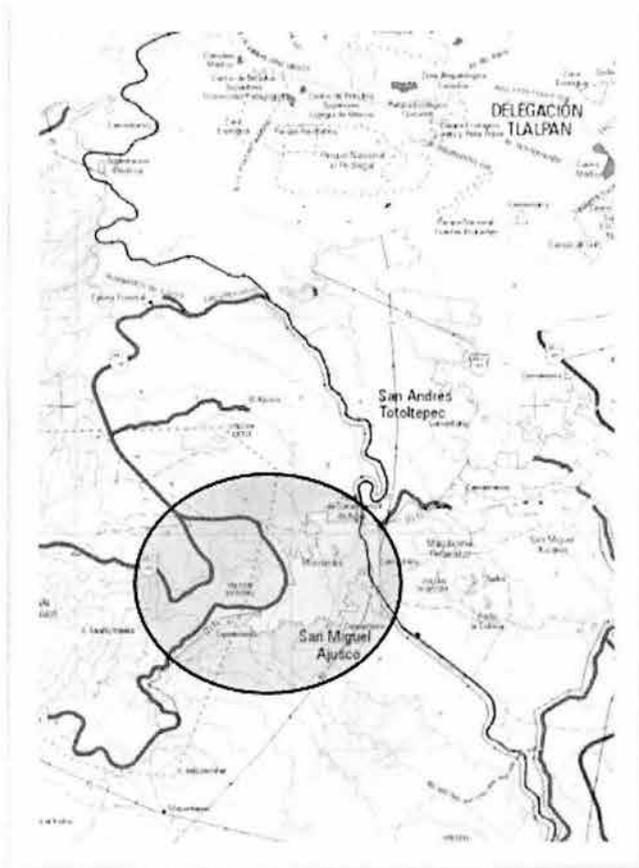


Gráfico 1. Ubicación del terreno.

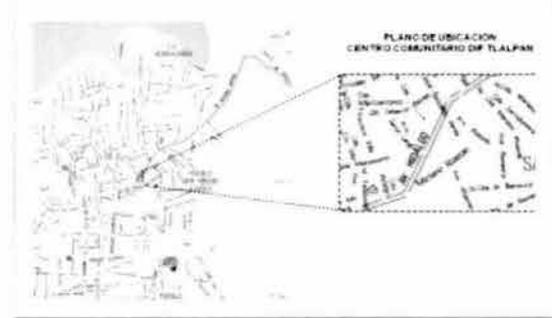


Gráfico 2. Croquis de localización del pueblo.

- Tiene una superficie de 9118.28 m<sup>2</sup>.
- Su ubicación geográfica es:
  - Latitud: 19.21°
  - Longitud: 99.20°
  - Altitud: 2818 msnm

- Vistas del terreno

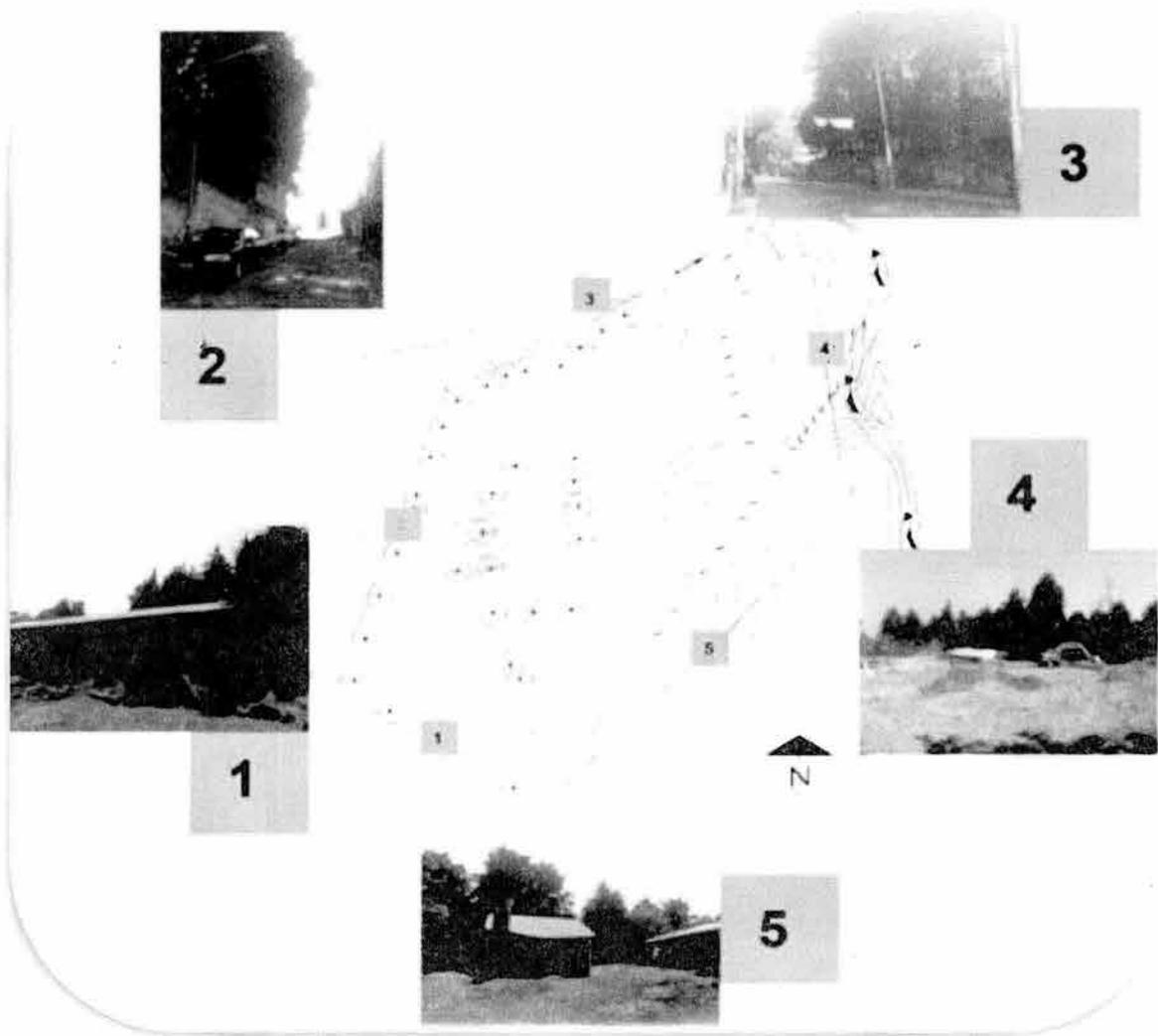


Gráfico 3. Vistas del terreno.

### 3.1. TIPOLOGÍA

En el Pueblo de San Miguel Ajusco predomina la autoconstrucción, la vivienda de carácter popular y vernáculo.

Los acabados generalmente son de tipo aparente, utilizan adobe y tabique con cubiertas inclinadas y en algunos casos planas. Son viviendas donde prevalece una arquitectura rural, que busca el máximo aprovechamiento de los recursos que la naturaleza le ha brindado para construir los espacios que les dan cobijo y existencia.



Gráfico 4. Casa colindante al terreno.



Gráfico 5. Casa en San Miguel Ajusco.



Gráfico 6. Materiales de construcción más comunes en el Ajusco.

### 3.2. VEGETACIÓN

Una de las especies más comunes es el pino, está ubicada al sur y sureste del Xitle y también en las regiones altas del Ajusco. Asimismo se dan variedades de ocote, jacalote, oyamel y aile.

La vegetación de la Región Montañosa está constituida por el bosque de coníferas y diversas especies de cedros. La vegetación arbórea la conforma el madroño, cuchara y huejote. Solamente en las cimas de los cerros y junto a pinos y oyameles, crecen algunos helechos y musgos. En la superficie del suelo de las regiones donde crece el pino, se forma una cubierta herbácea nutrida que defiende al suelo contra la erosión. Crece abundantemente el zacate grueso, zacatón de cola de ratón, zacayumaque, zacate blanco, pasto de escoba y pasto amarillo.

Dentro de los matorrales, crece jarilla verde, limoncillo, zarzal, escoba o perilla, chía, hediondilla y mejorana.

---

### 3.3. TOPOGRAFÍA

El terreno presenta una pendiente del 9%. El ascenso del predio es de Norte a sur; a partir de Av. Hidalgo, hasta la colindancia opuesta sube 8m.

---

### 3.4. RESISTENCIA DEL TERRENO

Respecto a las características de su terreno, el Pueblo de San Miguel Ajusco, de acuerdo a la clasificación que estipula el Reglamento de Construcción del Distrito Federal está en la Zona I de Lomerío. El peso volumétrico es de  $8 \text{ t/m}^3$ , es decir, es una zona que por sus características estratigráficas tiene una alta resistencia a la compresibilidad.

---

### 3.5. USO DE SUELO

Con base en el Programa Delegacional de Desarrollo Urbano de Tlalpan, el terreno tiene un uso HRB, es decir, Habitacional Rural De Baja Densidad, con un máximo de 2 niveles, 3.6 m de entrepiso y un 80% de área libre.

En esta zona se encuentran los poblados rurales, al interior de éstos predomina el uso habitacional donde el comercio se concentra en la parte central y cuya densidad corresponde a la baja, es decir, 100 habitantes por hectárea.

Al ser una vialidad primaria, la edificación debe remeterse a un mínimo de 6m a partir del alineamiento y en colindancias debe remeterse un 15% de la altura máxima.

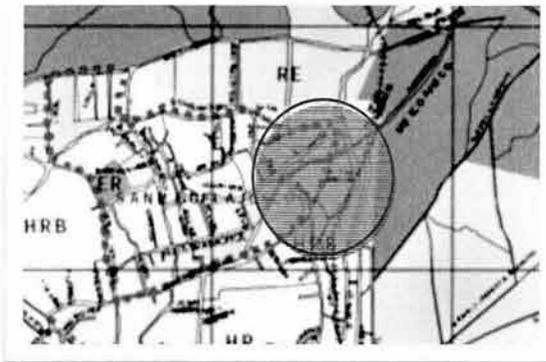


Gráfico 8. Imagen que indica el uso de suelo del predio.

### 3.6. VIALIDAD Y TRANSPORTE

A través de San Miguel Ajusco pasa La Carretera Picacho Ajusco y la Av. Hidalgo, que es la prolongación de Av. México-Ajusco, ambas vías son la comunicación con otras localidades. Las rutas que pasan por el pueblo son la 39, la 40 y la ex ruta 100.

La Av. Hidalgo cruza de oriente a poniente y tiene una longitud de 9m. Por ser una vía importante está pavimentada a diferencia de las calles aledañas, que además de no estar pavimentadas son muy estrechas y están adecuadas al terreno –en su mayoría presentan altas pendientes–.

### 3.7. INFRAESTRUCTURA

El agua potable que se consume se obtiene principalmente de los manantiales ubicados en el cerro del Ajusco y de los pozos profundos ubicados al norte de su territorio, en el centro y cabecera de Tlalpan.

Debido a que esta delegación presenta un relieve muy accidentado por estar asentada en su mayor parte sobre la Sierra del Ajusco, la distribución del agua se realiza por medio de tanques de regulación que abastecen por gravedad a las zonas bajas y a través de rebombes escalonados que alimentan a las partes altas.

Con respecto a la dotación de agua potable que consume la delegación y de acuerdo a cifras que maneja la Subdirección de Agua Potable y Drenaje de la Delegación Tlalpan, la dotación corresponde a 2,764 litros por segundo.

La red primaria se compone de 45 Kilómetros de tubería de red existente con un diámetro mayor a los 41 centímetros, teniendo la función de captar el agua que le suministran los sistemas de abastecimiento.

La red secundaria la integran tuberías con diámetros menores a los 41 centímetros y tiene una longitud de 598.8 Km, que capta el agua de la red primaria y alimenta las tomas domiciliarias.

En cuanto al Sistema de Drenaje, es de tipo combinado ya que capta y conduce en forma conjunta aguas residuales y pluviales, éstas son recolectadas mediante la red de atarjeas, que las conducen hacia una serie de colectores y ramales ubicados al noreste de la delegación en las zonas conocidas como Centro y Cabecera de Tlalpan. El conjunto de colectores y ramales se enlazan al colector Miramontes, siendo ésta la estructura encargada de conducir las aguas negras generadas en esta delegación hasta el río Churubusco, integrándose así al Sistema General de Desagüe.

La red primaria se compone de 64.42 kilómetros de tubería de red existente con un diámetro mayor a los 60 centímetros, teniendo la función de captar y conducir al sistema general de desagüe.

La red secundaria la integran tuberías con diámetros menores a los 60 centímetros y tiene una longitud de 461.37 Km, su función es la de captar y conducir a la red primaria los residuos de las casas, industrias, comercios, entre otros.

Con respecto a energía eléctrica en el área el servicio contratado es del 70%. La calidad de este servicio se puede decir que es bueno aun cuando existen zonas con falta de mantenimiento.

---

### 3.8. ESTRUCTURA URBANA

El Programa Delegacional de Desarrollo Urbano de Tlalpan clasifica la estructura urbana por zonas llamadas: *zonas pobladas en suelo de conservación*, éstas denotan la ubicación de los terrenos. De manera general se presenta una traza irregular con secciones viales angostas adaptadas a la topografía del lugar.

En todos los casos las actividades económicas, de servicio, comercio y culturales se realizan en los cascos de cada poblado.

En cuanto a drenaje éste se conduce mediante fosas sépticas y para los servicios de energía eléctrica y alumbrado público cubren el 70% y 40% respectivamente.

---

### 3.9. EQUIPAMIENTO URBANO

A diferencia del resto del Distrito Federal, Tlalpan cuenta con un alto nivel de equipamiento en servicios de salud, ya que se conforma con un conjunto hospitalario de importancia metropolitana e incluso nacional, como son los Institutos Nacionales de Cardiología, Nutrición y Neurología, el Hospital Psiquiátrico Infantil, el Hospital Regional de Pemex, el Hospital General Manuel Gea González, entre otros. Sin embargo, la delegación presenta un índice deficitario en los niveles básicos de salud para esta zona, de acuerdo con lo establecido en el Programa General de Desarrollo Urbano.

De manera general, la zona del Ajusco tiene cobertura completa en servicios de equipamiento de educación, cultura y recreación. En la última evaluación del potencial de equipamiento se determinó que la Delegación Tlalpan es una de las pocas que presentan un superávit, particularmente en los equipamientos de educación, cultura y áreas verdes.

---

### 3.10. FACTIBILIDAD

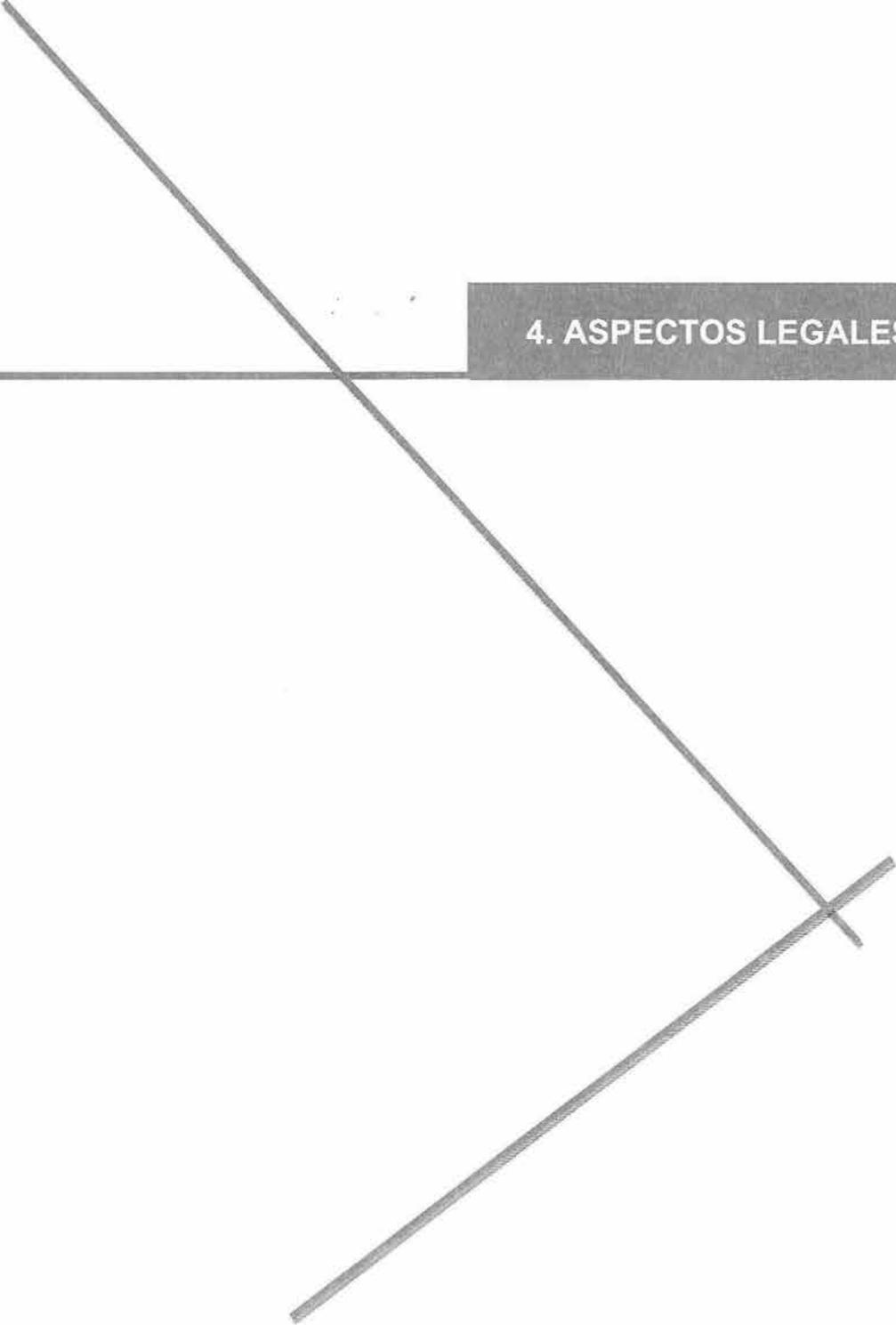
El terreno está ubicado en la avenida principal de esta zona, Av. Hidalgo, continuación de Av. México-Ajusco que posteriormente se convierte en una de las rutas que llegan hasta Cuernavaca, es decir, es una ruta muy transitada y concéntrica entre los pueblos más habitados del Ajusco.

El predio está rodeado de vegetación, tiene excelentes vistas naturales, que ayudadas por la topografía generan diversos panoramas visuales a las personas desde cualquier lugar del terreno.



Gráfico 7. Vista aérea del terreno.





## 4. ASPECTOS LEGALES





#### 4. ASPECTOS LEGALES

##### 4.1. PROGRAMA DELEGACIONAL TLALPAN

Las áreas de rescate son aquellas cuyas condiciones naturales ya han sido alteradas por la presencia de usos inconvenientes o por el manejo indebido de recursos naturales que requieren de acciones para restablecer en lo posible su situación original. En estas áreas se ubican los asentamientos humanos rurales.

Las obras que se realicen en dichas áreas están enfocadas y condicionadas a que se lleven a cabo acciones para restablecer el equilibrio ecológico y minimizar la contaminación. Esto a través de los programas que establecerán los coeficientes máximos de ocupación y utilización del suelo para las mismas:

- Santo Tomas y San Miguel Ajusco, sus límites son las calles de: Emiliano Zapata, Bienestar y Alegría, Zaragoza, Santiago Xicoténcatl, P. Moreno, Nicolás Bravo.
- San Miguel Ajusco, sus límites son las calles de: Narciso Mendoza, Abasolo, Hidalgo, Pedro Ma. Anaya.

Las acciones prioritarias que concretarán, cuantificarán y programarán el proyecto de ciudad deseada, se aplicarán con base en recursos disponibles para los ejercicios presupuestales anuales emanados del Programa General de Desarrollo Urbano y serán mencionadas a continuación junto con las propuestas que refuerzan el nivel de cooperación de la delegación.

Las Acciones Estratégicas han sido incorporadas al Programa Delegacional en los ámbitos generales y particulares. Cabe mencionar que de las 14 acciones prioritarias contenidas por el Programa General, el Programa Delegacional de Tlalpan corresponde prácticamente en todos los ámbitos ya que se suscribe al Proyecto de Ciudad.

Las Acciones Estratégicas establecidas por el Programa General que han sido especificadas por el Programa Delegacional –en el caso de la localidad que nos atañe–, son las siguientes:

##### **1. Rescate de los valores sociales y fomento de la conciencia ciudadana.**

Para el caso de los barrios, pueblos en suelo urbano (el de San Lorenzo Huipulco y San Pedro Mártir) y poblados rurales (San Miguel Xicalco, Magdalena Petlacalco, San Miguel y Santo Tomás Ajusco, entre otros), en suelo se deben implementar programas parciales en los que se

contemple el rescate de su arraigo, valores sociales y que a la vez genere una conciencia ciudadana. Con programas de difusión que ayuden a fortalecer la identidad, seguridad y rescate de éstos.

## **2. Acceso equitativo a los servicios y autosuficiencia en el equipamiento local.**

Esta acción se ha contemplado en el Programa Delegacional para la complementación de equipamiento de nivel básico, en especial de espacios para actividades deportivas, recreativas y la consolidación y optimización del uso de la infraestructura existente. Principalmente para toda la zona surponiente de la delegación.

Así como el mejoramiento y saneamiento de ríos (San Buenaventura y Eslava) que ayuden a elevar el bienestar de la comunidad.

En cuanto al incremento en la cobertura de energía eléctrica, ésta es necesaria en las zonas carentes, pero debido a la irregularidad en la tenencia de la tierra no se pueden obtener datos del déficit existente (principalmente en los asentamientos irregulares).

## **3. Estructuración del territorio y ordenación del uso del suelo.**

Para el territorio de esta delegación se proponen políticas y estrategias para su consolidación urbana y se han considerado estímulos para el aprovechamiento de los predios urbanos baldíos, esto con la finalidad de evitar la ocupación en áreas no aptas al Desarrollo Urbano y en Suelo de Conservación.

## **4. Apoyo a la preservación y mejoramiento del medio natural.**

El medio natural en la delegación está representado por áreas verdes, parques y jardines de barrio particulares y públicos, y en cada uno de estos elementos se tienen previstas acciones de conservación y mejoramiento que eviten mayor degradación de la Unidad Ambiental.

En Suelo de Conservación se proponen acciones de reordenamiento como el control a la expansión mediante Programas Parciales. De la misma forma la zonificación propuesta en el Programa Delegacional es acorde a la vocación de los usos del suelo, lo cual se refleja en la tabla de Suelo de Conservación.

En esta delegación, existen áreas de conservación ocupadas por usos incompatibles, por lo que existe una propuesta de programa de manejo con la finalidad de restaurar las zonas de aprovechamiento agropecuario.



Asimismo, se proponen acciones para controlar el crecimiento de los asentamientos rurales, evitando sus desbordamientos y asentamientos en áreas de alto riesgo, así como el mejoramiento de su infraestructura.

Para esta delegación se contempla la realización de estudios para manifestación de impacto ambiental en todas aquellas obras o actividades que se propongan, esto con la finalidad de prevenir o minimizar alteraciones en su entorno y a la vez sujetarse a lo dispuesto por la Ley Ambiental.

#### **5. Fortalecimiento de la cultura y la imagen de la Ciudad.**

Se ha establecido una corresponsabilidad total entre los planteamientos del Programa General con los del Programa Delegacional en este aspecto. Una de las líneas estratégicas fundamentales para esta delegación es preservar su patrimonio histórico cultural, así como sus sitios y monumentos históricos.

En el Programa Delegacional, se establecen las políticas para la conservación de la imagen urbana y los edificios en zonas con valor arquitectónico.

Otra línea de congruencia directa con el Programa General es el mantenimiento de la estructura, carácter e imagen de los poblados urbanos y poblados rurales, acción que fue ampliamente requerida en el proceso de consulta pública realizada por los habitantes de San Pedro Mártir, San Andrés Totoltepec y San Miguel Topilejo, entre otros.

#### **6. El Programa General reconoce las siguientes Áreas de Actuación de Conservación Patrimonial:**

- Colmex-UPN clave D19 que comprende el Colegio de México (COLMEX), Fondo de Cultura Económica (FCE), Universidad Pedagógica Nacional (UPN) y Fundación Javier Barros Sierra.
- San Pedro Mártir clave D21, que comprende el Pueblo de San Pedro Mártir.

#### **7. El Programa Delegacional Tlalpan contempla para la conservación patrimonial:**

- Pirámide de Cuicuilco
- Centro y Zona Histórica de Tlalpan. Eje Patrimonial (Ruta de la Amistad)
- Las zonas tradicionales de los siguientes poblados: Santa Úrsula Xitla, San Andrés Totoltepec, San Miguel Xicalco, Magdalena Petlacalco, Santo Tomás Ajusco, San Miguel Topilejo, San Miguel Ajusco, Parres El Guarda.

La delimitación del polígono del Área de Actuación de Conservación Patrimonial de San Miguel Ajusco: sus límites son las calles de Narciso Mendoza, Abasolo, Hidalgo, Pedro Ma. Anaya.

---

#### 4.2. NORMAS DE ORDENACIÓN GENERALES

En la zonificación mediante la normatividad vigente se establece el número de niveles permitidos y el porcentaje del área libre con relación a la superficie del terreno denominado: *coeficiente de ocupación del suelo (COS)*.

El COS es la relación aritmética existente entre la superficie construida en planta baja y la superficie total del terreno y se calcula con la siguiente expresión:  $COS = (1 - \% \text{ de área libre —expresado en decimal—} / \text{superficie total del predio})$ , la superficie de desplante es el resultado de multiplicar el COS, por la superficie total del predio.

El coeficiente de utilización del suelo (CUS) es la relación aritmética existente entre la superficie total construida en todos los niveles de la edificación y la superficie total del terreno y se calcula con la expresión siguiente:  $CUS = (\text{superficie de desplante} \times \text{No. de niveles permitidos}) / \text{superficie total del predio}$ .

La superficie máxima de construcción es el resultado de multiplicar el CUS por la superficie total del predio. La construcción bajo el nivel de banquetta no cuantifica dentro de la superficie máxima de construcción permitida tratándose de predios con pendiente descendente, este criterio se aplica a los espacios construidos que no sean habitables que se encuentren por debajo del nivel de banquetta.

El área libre de construcción cuyo porcentaje se establece en la zonificación, podrá pavimentarse en un 10% con materiales permeables cuando ésta se utilice como andador o huella para el tránsito y/o estacionamiento de vehículos. El resto deberá utilizarse como área verde.

La altura total de la edificación estará dada por el número de niveles establecido en la zonificación, así como por las normas de ordenación para las áreas de actuación y las normas de ordenación de cada delegación para colonias y vialidades, y se deberá considerar a partir del nivel medio de banquetta. Cuando por razones de procedimiento constructivo se opte por construir el estacionamiento medio nivel por abajo del nivel de banquetta, el número de niveles se contará a partir del medio nivel por arriba del nivel de banquetta.

Se debe considerar que ningún punto de las edificaciones podrá estar a mayor altura que dos veces su distancia mínima a un plano virtual vertical que se localice sobre el alineamiento opuesto de la calle. Para los predios que tengan frente a plazas o jardines, el



alineamiento opuesto para los fines de esta norma se localizará 5.00m hacia adentro del alineamiento de la acera opuesta.

Todas las edificaciones de más de 4 niveles deberán observar una restricción mínima en la colindancia posterior del 15% de su altura máxima con una separación mínima de 4.00m sin perjuicio de cumplir con lo establecido en el Reglamento de Construcciones del Distrito Federal para patios de iluminación y ventilación. La altura máxima de entrepiso será de 3.60m de piso terminado a piso terminado. La altura mínima de entrepiso será determinado con base en lo establecido en el Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal. Para el caso de techos inclinados, la altura de éstos forma parte de la altura total de la edificación.

En el frente del predio se deberá dejar una franja libre al interior del alineamiento del ancho para que cada vialidad determine el Programa Delegacional. Sólo se podrá utilizar para la circulación de entrada y salida de personas y vehículos al predio, cuyo mantenimiento y control será responsabilidad del propietario, con la única limitante de no cubrirla ni instalar estructuras fijas o desmontables a excepción de las que se utilicen para delimitar el predio.

---

4.3. NORMA SEDESOL



**SISTEMA NORMATIVO DE EQUIPAMIENTO**

SUBSISTEMA: Asistencia Social ( DIF )      ELEMENTO: Centro de Desarrollo Comunitario ( CDC )

**4. PROGRAMA ARQUITECTONICO GENERAL**

MODULOS TIPO	A 10 AULAS ( 2 )			B 7 AULAS ( 2 )			C 5 AULAS ( 2 )		
	Nº DE LOCALS	SUPERFICIES (M2)		Nº DE LOCALS	SUPERFICIES (M2)		Nº DE LOCALS	SUPERFICIES (M2)	
COMPONENTES ARQUITECTONICOS	LOCAL	CUBIERTA	DESCUBIERTA	LOCAL	CUBIERTA	DESCUBIERTA	LOCAL	CUBIERTA	DESCUBIERTA
<b>OFICINAS DE GOBIERNO</b>									
COORDINACION GENERAL ( 3 )	1	62		1	57		1	57	
TRABAJO SOCIAL	2	6	12	1	6		1	6	
ASISTENCIA JURIDICA	1	6		1	6		1	6	
AREA ADMINISTRATIVA ( 4 )	1	29		1	21		1	21	
<b>SERVICIOS GENERALES</b>									
AREA DE CONSERVACION ( 5 )	1	70		1	41		1	41	
LAVANDERIA	1	48							
ZONA DE LAVADEROS	1	20		1	12		1	12	
BAÑOS, VESTIDORES Y LOCKERS PERSONAL	1	48		1	36		1	36	
BAÑOS Y VESTIDORES PARA USUARIOS	1	36		1	30		1	30	
COMEDOR EMPLEADOS ( incluye cocina y almacén de viveres )	1	108		1	72		1	72	
DESAYUNADOR PARA USUARIOS	1	96		1	48		1	48	
BODEGA DE RECURSOS MATERIALES	1	36		1	24		1	24	
<b>SERVICIOS DE APOYO A LA COMUNIDAD ( 6 )</b>									
PELUQUERIA	1	12		1	9		1	9	
TORTILLERIA Y PANADERIA	1	96		1	46		1	40	
LECHERIA Y TIENDA DE ABARROTOS	1	96		1	48		1	48	
CONSULTORIO MEDICO	1	18		1	18		1	18	
FARMACIA	1	24		1	12		1	12	
<b>ENSEÑANZA Y CAPACITACION</b>									
BIBLIOTECA, AULAS Y TALLERES ( 7 )	8	48	384	5	48	240	4	48	192
<b>RECREACION Y CONVIVENCIA</b>									
AULA DE DANZA	1	48		1	48				
AULA DE USOS MULTIRLES	1	96		1	48		1	48	
GIMNASIO	1	96							
<b>CIRCULACIONES A CUBIERTO</b>									
AREA DE JUEGOS INFANTILES			100			100			100
AREA DE CANCHAS DEPORTIVAS			512			512			512
PLAZA DE ACCESO			100			100			100
ESTACIONAMIENTO ( cajones )	10	22	220	7	22	154	5	22	110
AREAS VERDES ( incluye huerto familiar )			618			1,049			1,153
<b>SUPERFICIES TOTALES</b>			1,700			970			1,975
SUPERFICIE CONSTRUIDA CUBIERTA	M2		1,700			970			850
SUPERFICIE CONSTRUIDA EN PLANTA BAJA	M2		850			485			425
SUPERFICIE DE TERRENO	M2		2,400			2,400 ( 8 )			2,400 ( 8 )
ALTURA RECOMENDABLE DE CONSTRUCCION	pisos		2 ( 6 metros )			2 ( 6 metros )			2 ( 6 metros )
COEFICIENTE DE OCUPACION DEL SUELO	cos ( 1 )		0.35 ( 35 % )			0.20 ( 20 % )			0.18 ( 18 % )
COEFICIENTE DE UTILIZACION DEL SUELO	cus ( 1 )		0.71 ( 71 % )			0.40 ( 40 % )			0.35 ( 35 % )
ESTACIONAMIENTO	cajones		10			7			5
CAPACIDAD DE ATENCION	usuarios por día		380			266			190
POBLACION ATENDIDA	habitantes		14,000			9,800			7,000

OBSERVACIONES: ( 1 ) CCS=AC/ATP CUS=ACT/ATP AC= AREA CONSTRUIDA EN PLANTA BAJA ACT: AREA CONSTRUIDA TOTAL  
ATP: AREA TOTAL DEL PREDIO.

DIF= SISTEMA NACIONAL PARA EL DESARROLLO INTEGRAL DE LA FAMILIA

( 2 ) Por las características del servicio proporcionado las cifras incluyen biblioteca, aulas, talleres y aulas de danza y de usos múltiples.

( 3 ) Incluye coordinación con sanitario, sala de juntas, área secretarial y espera.

( 4 ) Incluye área administrativa, auxiliar de administración ( excepto módulos B y C ), sanitarios y archivo.

( 5 ) Incluye área técnica de conservación, refacciones y materiales, taller de reparaciones y casa de máquinas.

( 6 ) Los servicios de apoyo a la comunidad son indicativos y podrán variar de acuerdo a necesidades específicas de la población.

( 7 ) Las actividades a realizar en las aulas y talleres de enseñanza y capacitación se definirán conforme a necesidades de la comunidad.

( 8 ) En la superficie indicada se considera área de terreno para futura ampliación.



#### 4.4. CERTIFICADO LEED

El Sistema LEED para construcción de edificios verdes es una certificación estándar reconocida en la industria, define edificios e interiores verdes de alto desempeño que son más saludables, responsables y respetuosos con el medio ambiente. El U.S. Green Building Council (USGBC) ha desarrollado sistemas de calificación para todos los ambientes construidos:

- LEED para Interiores Comerciales (CI)
- LEED para Nuevas Construcciones (NC)
- LEED para Edificios Existentes (EB)
- LEED para Estructuras-Córe and Shell (CS) en programa piloto
- LEED para Casa Habitación (H) en programa piloto
- LEED para Desarrollos Habitacionales (ND) en programa piloto

USGBC además de implementar una clasificación, creó un método en el que dependiendo de la cantidad de puntos que llegue a tener un edificio en materia sustentable, es el nivel al cual se podrá ser certificado.

Para calificar para la certificación LEED, un edificio debe alcanzar al menos 26 de 69 posibles puntos. Los mayores niveles posibles de cumplimiento se muestran enseguida:



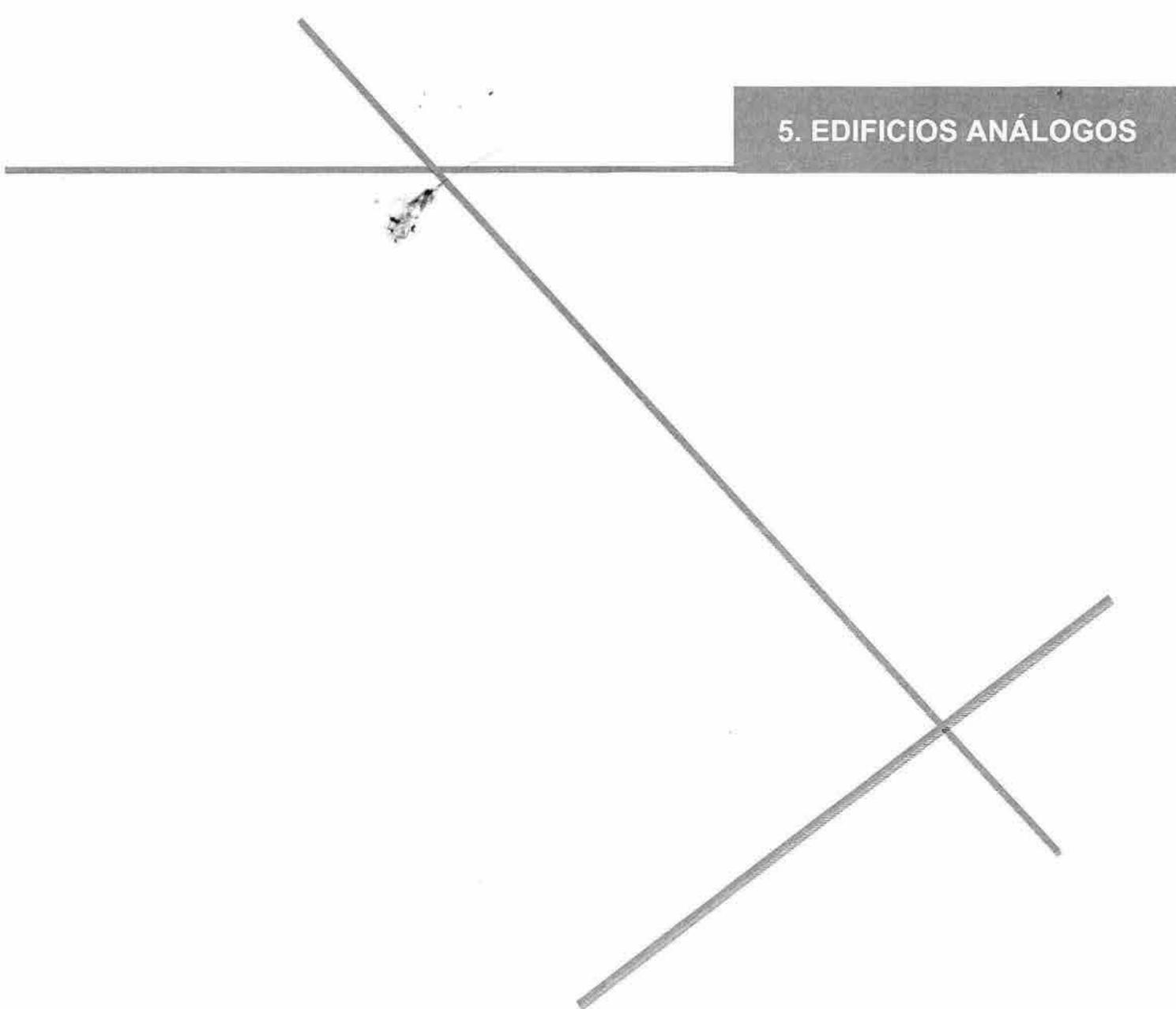
	Categoría	Puntaje Max.
	Elección del terreno	14
	Eficiencia Uso Agua	5
	Energía y Atmósfera	17
	Materiales y Recursos	13
	Calidad del Aire y ambiente interior	15
	Innovación y diseño	5
<b>Total</b>		<b>69</b>

Tabla 1. Puntaje LEED.

Gráfico 8. USGBC niveles de certificación. Estructuración del Sistema de puntaje LEED NC.

1. 2.

1. 2.



## 5. EDIFICIOS ANÁLOGOS

1 2 \*

2 1 \*



## 5. EDIFICIOS ANÁLOGOS

### 5.1. CENTRO DE SEGURIDAD SOCIAL IMSS MORELOS CLÍNICA 23

El Centro Social IMSS Morelos Clínica 23, está ubicado en Av. Eduardo Molina y Av. San Juan de Aragón en la Delegación Gustavo A. Madero. Su proyecto y construcción tuvo la finalidad de proporcionar servicios médicos, deportivos, recreativos y culturales.



Gráfico 9. Acceso y teatro de Centro Social IMSS.

El área deportiva cuenta con tres albercas, dos de ellas olímpicas (una con chapoteadero y otra con fosa de clavados), la tercer alberca es semi-olímpica con chapoteadero.

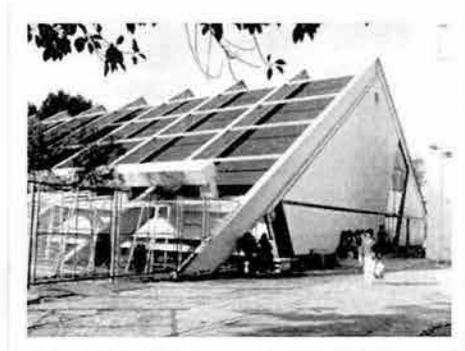


Gráfico 10. Alberca olímpica de Centro Social IMSS.

Al fondo del conjunto se ubican: una cancha de fútbol rápido, una de fútbol soccer, una de voleibol techada y 3 canchas de basquetbol, la cancha de futbol soccer se usa también para fútbol americano, además en su periferia tiene carriles para atletismo.

Con respecto al área médica, cuenta con una Unidad Medica Familiar y un hospital psiquiátrico.

Sus instalaciones en el ámbito recreativo y cultural son: un teatro, una zona de talleres para diversas actividades físicas, manuales y artesanales, y una zona de guardería y estancia infantil. Cada servicio cuenta con su propia área administrativa. Es un conjunto ortogonal, con techos a dos aguas, planos y en bóvedas de cañón corrido. Se caracteriza e identifica por un acceso techado con columnas con capitel en forma de paraboloides.



Gráfico 11. Acceso con intercolumnnio y capiteles en forma de paraboloides.

Los materiales de construcción predominantes son: el concreto en muros y techos – planos e inclinados- y laminados para bóvedas de cañón corrido. Predomina el macizo sobre el vano. Tanto por su función como su forma, la organización del conjunto no es integral ya que todas las áreas están dispersas y en desorden. La forma de los edificios es muy variada por sus cubiertas.

## 5.2. CENTRO DE SEGURIDAD SOCIAL IMSS TEPEYAC

Está ubicado en Av. Calzada de Guadalupe #497, colonia Estrella. Cuenta con servicios básicos de índole recreativo, cultural y deportivo.

El edificio de acceso, cuenta con un nivel y el área administrativa del Centro. Posee una plaza que comunica con tres diferentes áreas: deportiva, conformada por dos canchas de usos múltiples; cultural, constituida por un teatro; y finalmente, un edificio de 4 niveles. En planta baja se cuenta con un salón de usos múltiples y estancia infantil, y en los niveles subsecuentes hay espacios para actividades de capacitación técnica.



El sistema constructivo es de concreto y tabique hueco. Todas las losas de los techos son planas, su estructura es ortogonal a excepción del teatro: el muro que envuelve su acceso es una curva.



Gráfico 12. Vista a la plaza, a la izquierda el edificio de capacitación y al fondo el teatro.

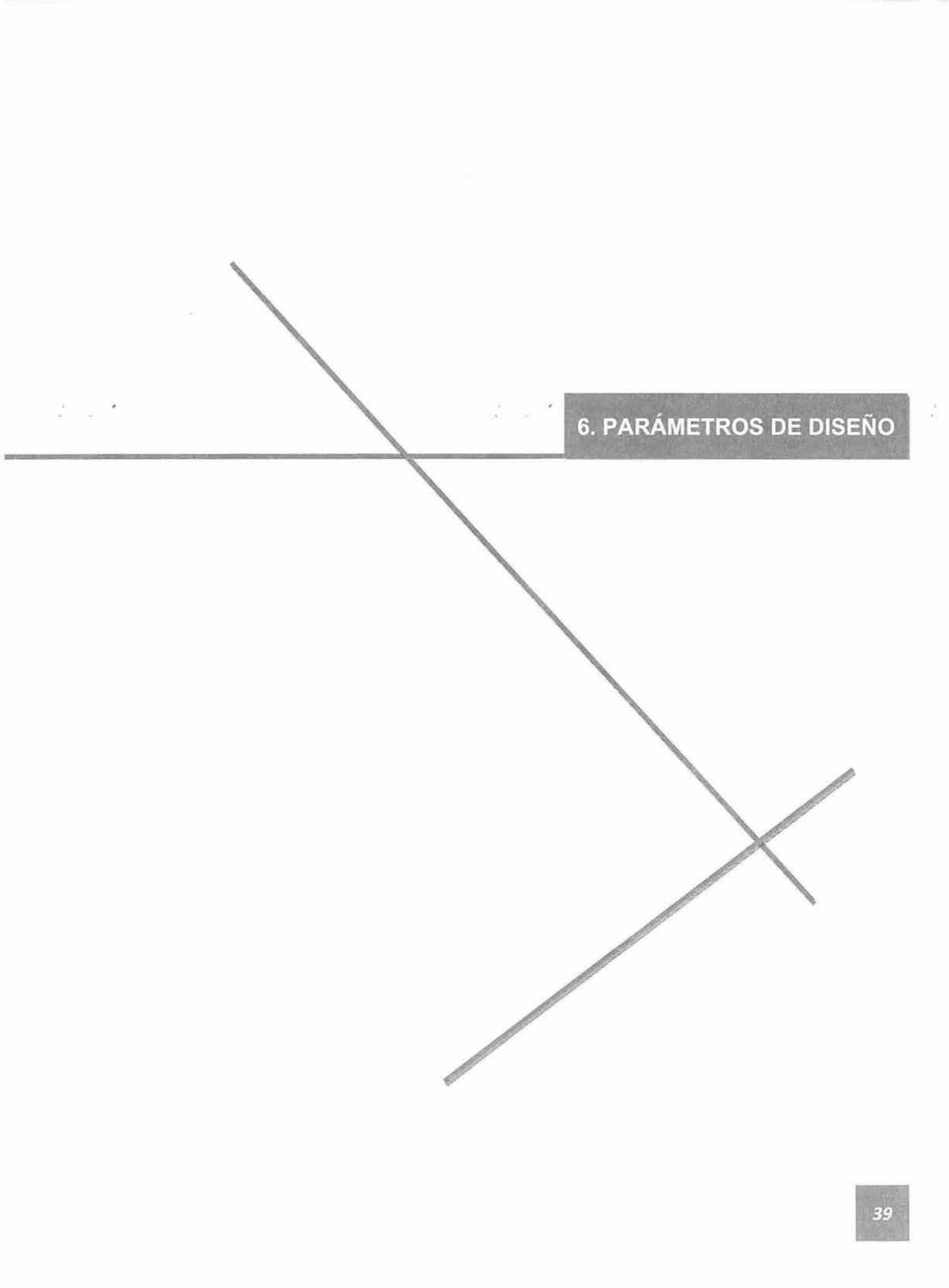


Gráfico 13. Edificio de capacitación y canchas de usos múltiples.



Gráfico 14. Teatro Tepeyac, acceso principal.





## 6. PARÁMETROS DE DISEÑO





## 6. PARÁMETROS DE DISEÑO

### 6.1. USUARIOS

Se considera que van a existir tres tipos de habitantes en el Centro Comunitario DIF Ajusco, Tlalpan: el permanente, el temporal y el visitante.

El habitante temporal del Centro es aquel al que se le considera un usuario que requiera de los servicios que se brindan. Estos se diferenciarán por el objetivo de visita y el tiempo de estancia, y serán los habitantes que:

- Requieren de servicios médicos.
- Buscan estancias infantiles.
- Buscan capacitación técnica.
- Asisten para realizar algún deporte.
- Asistirán a algún evento en el auditorio.

Los habitantes permanentes son aquellas personas capacitadas para la realización de alguna labor dentro del Centro. Ellos les darán servicio a los usuarios temporales. Los principales son:

- Encargados administrativos
- Médicos
- Odontólogos
- Profesores
- Instructores
- Recepcionistas
- Personal de Seguridad
- Personal de Limpieza
- Vendedores
- Estilistas

Finalmente el último tipo de usuario que es el visitante, el cual dará abastecimiento al Centro, como son los productos alimenticios, de limpieza y de mantenimiento del mismo.

Se debe considerar que las actividades de los usuarios dentro del Centro dependen del tipo de actividad que el usuario temporal esté buscando. Existen distintas actividades dentro del



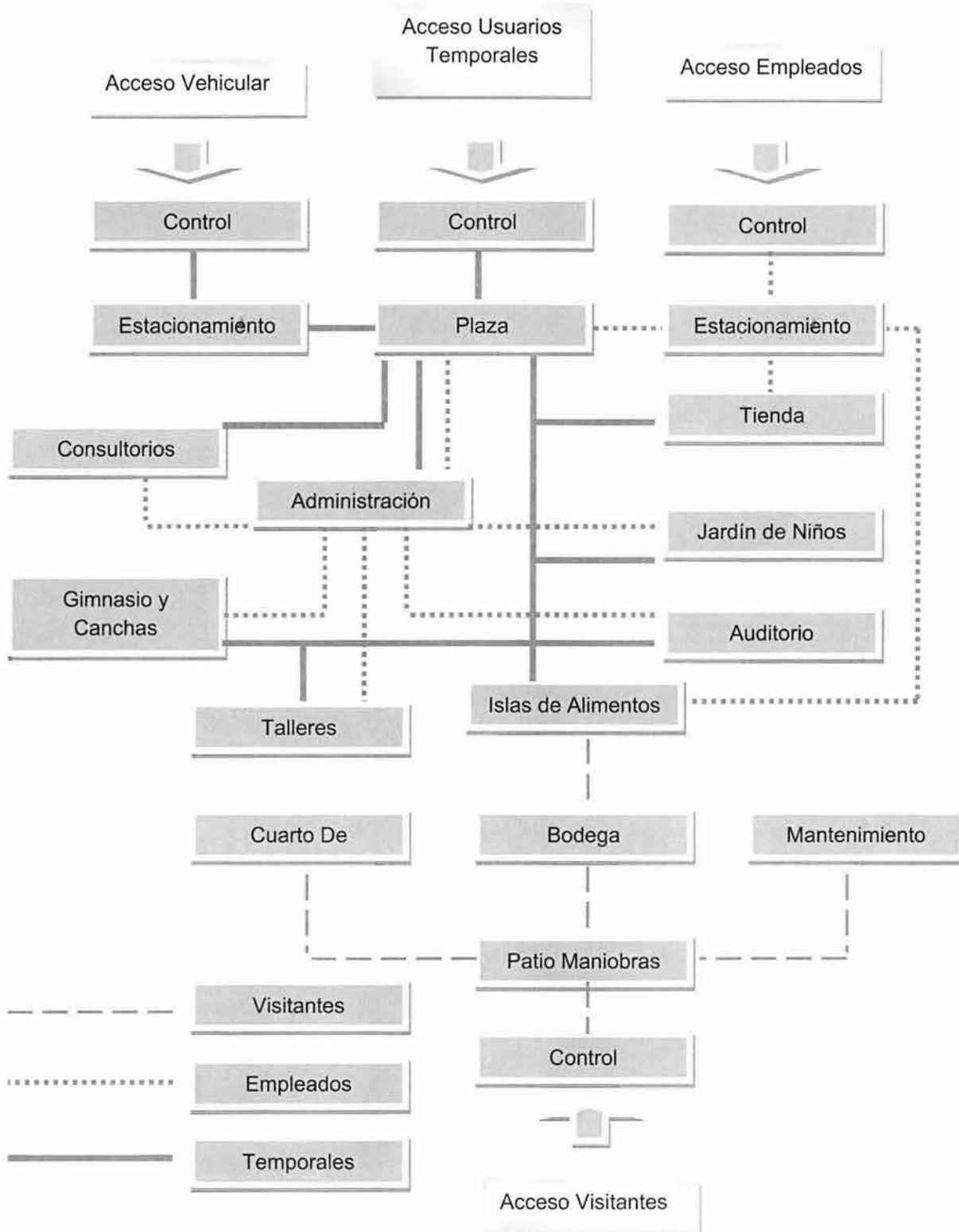
Centro, asimismo, hay diferentes personas que ingresan a él y, por tanto, diversas preferencias. Sin embargo, aquí presento una propuesta de actividades en el complejo arquitectónico.

Hay que imaginar al usuario llegar en automóvil, bicicleta, taxi, transporte público o caminando. Desciende. Ingresar a la plaza vestibular accediendo al edificio del cual requiere servicio. En caso de que sean trámites administrativos se dirige al acceso del edificio de la administración, pasa a recepción para así pedir información o registrarse. Paga la cuota del servicio y realiza su actividad según sea su necesidad o requerimiento que puede ser: tomar clases (en el caso de los niños), recibir servicio médico, capacitarse en alguna actividad técnica, realizar algún deporte, presenciar algún evento en el auditorio o comer en alguna de las islas de alimentos. Una vez finalizada su actividad sale del edificio y se traslada a otro para realizar otra actividad o salir del Centro. Y finalmente, sale del Centro.

---

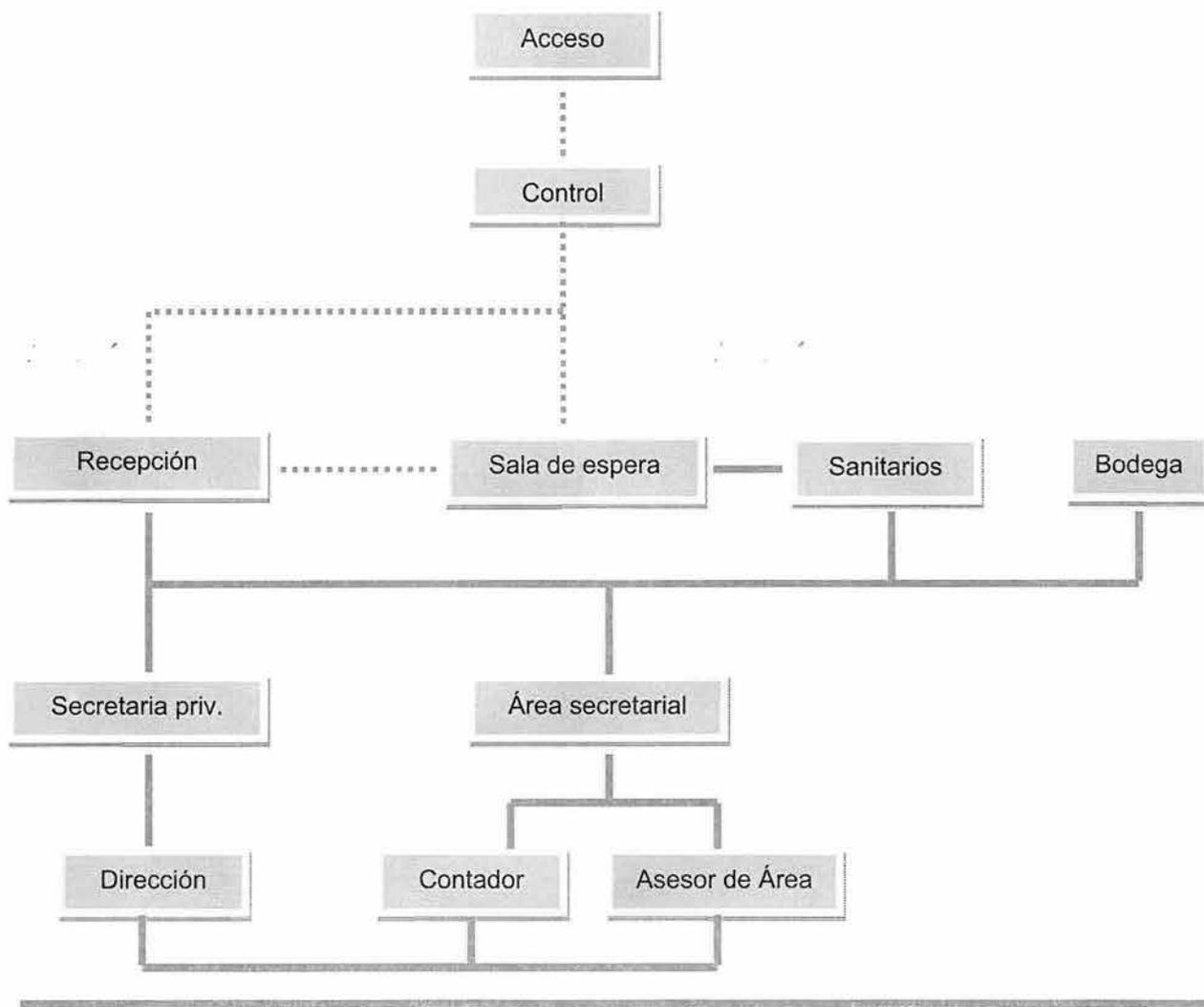


### 6.2. DIAGRAMA DE RELACIONES

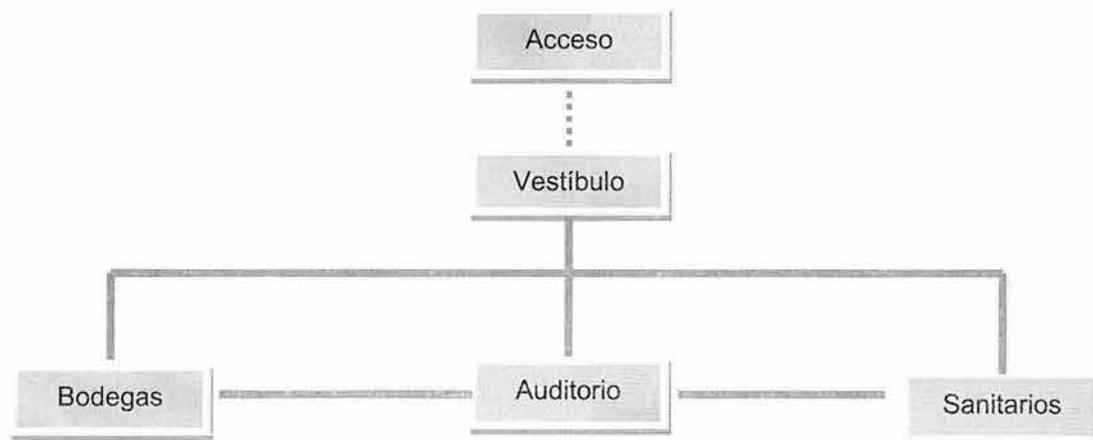


### 6.3. DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO

#### 6.3.1. DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO (ADMINISTRACIÓN)

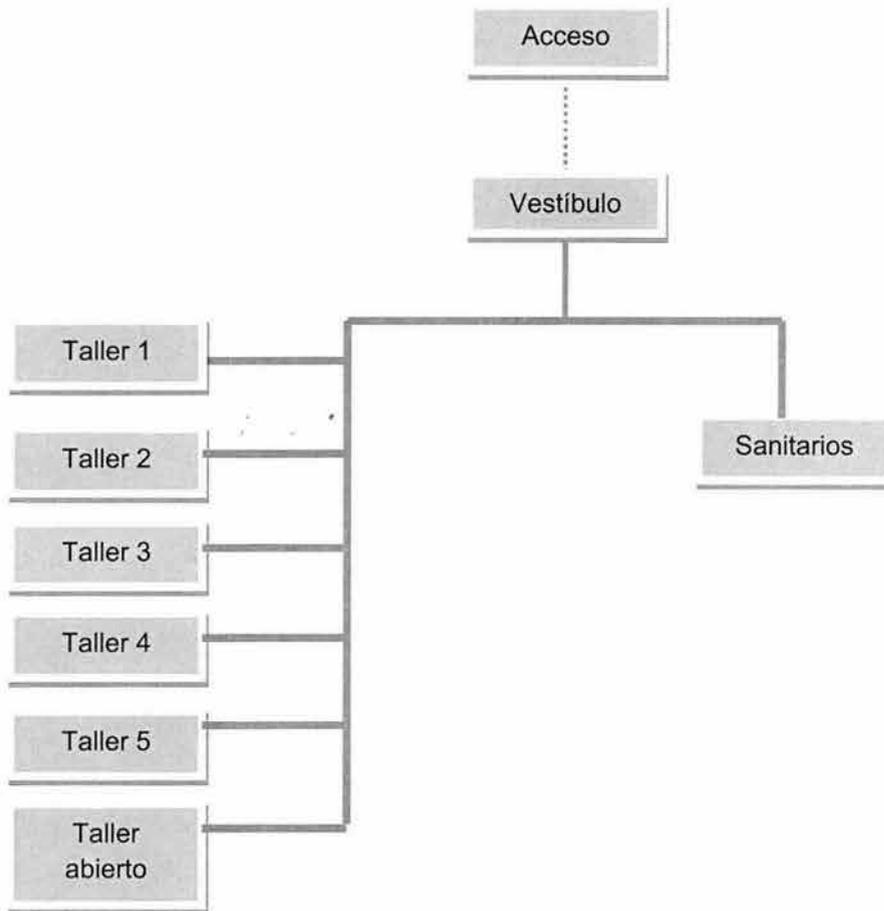


#### 6.3.2. DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO (AUDITORIO)

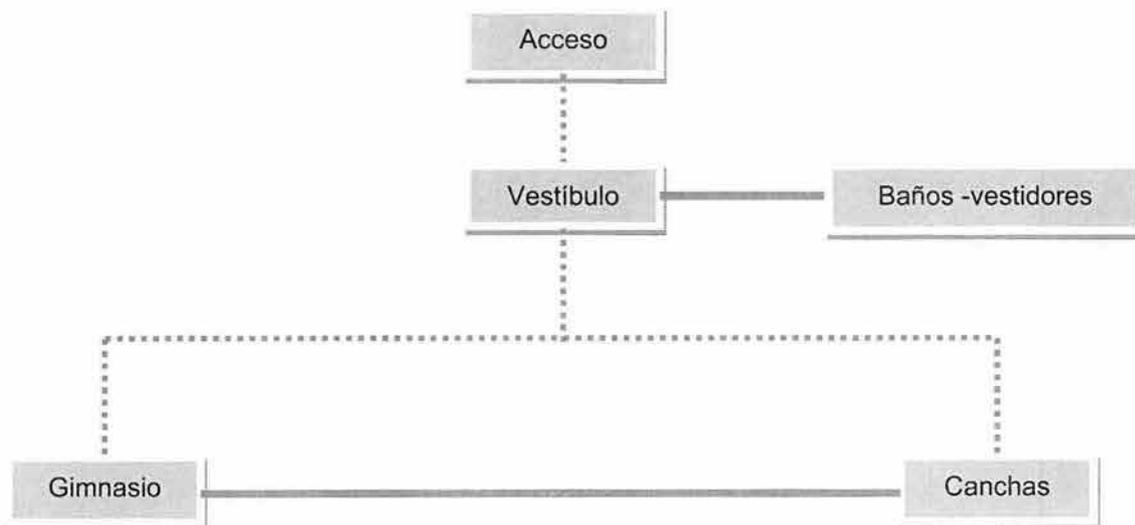




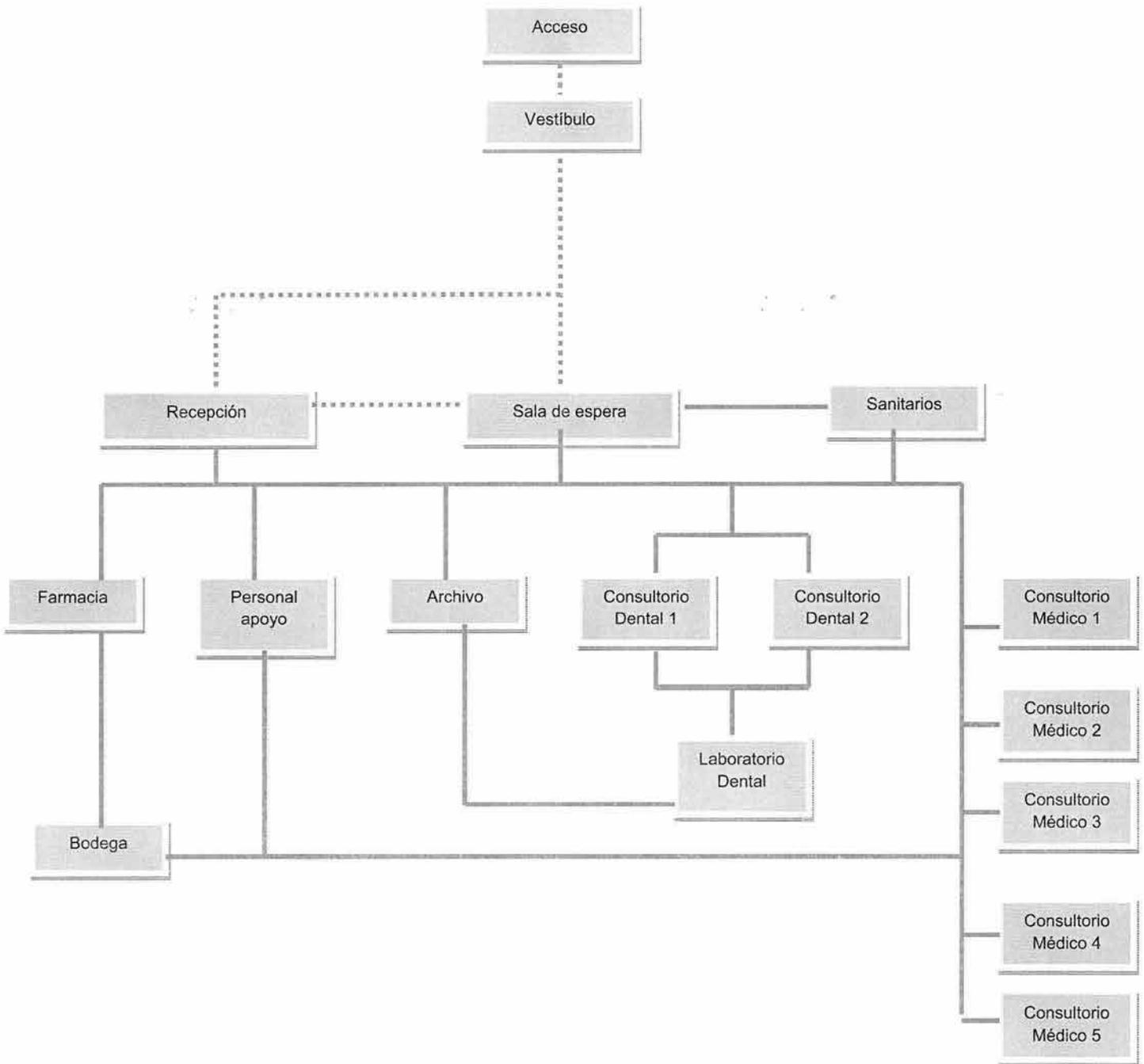
6.3.3. DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO (TALLERES)



6.3.4. DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO (ÁREA DEPORTIVA)

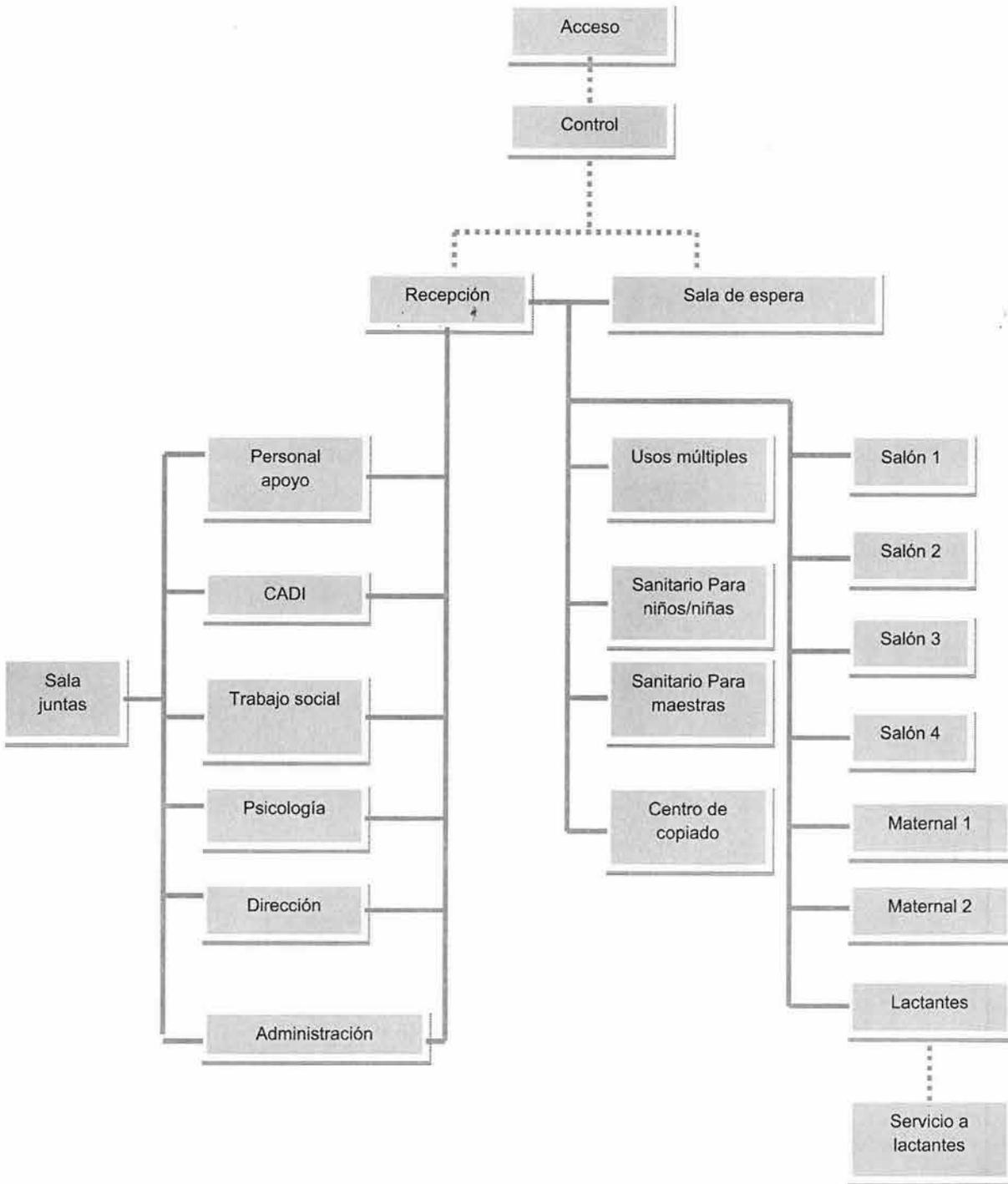


6.3.5. DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO (CONSULTORIOS)

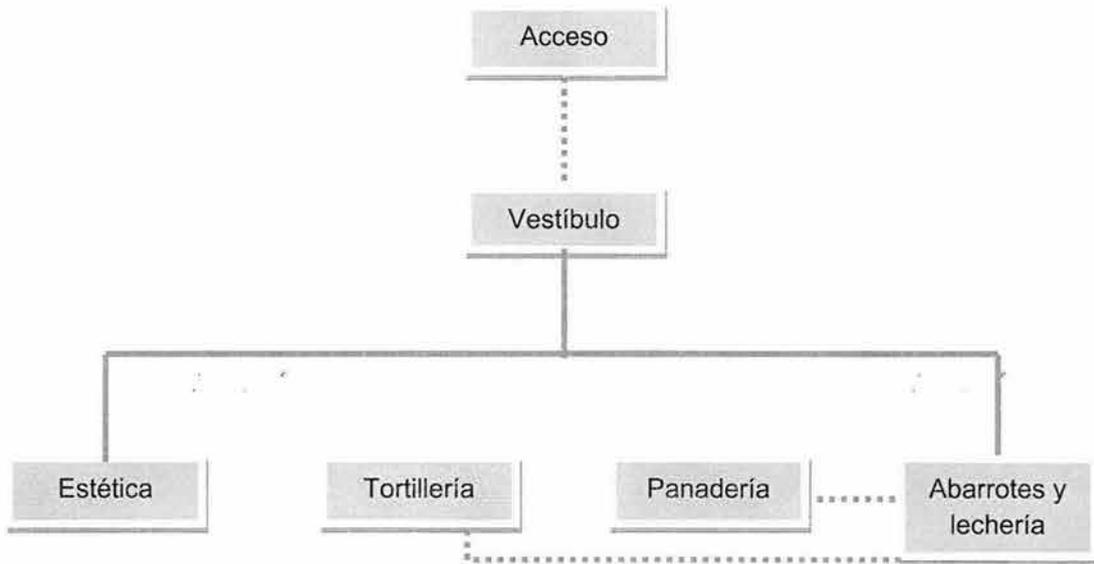




6.3.6. DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO (JARDÍN DE NIÑOS)

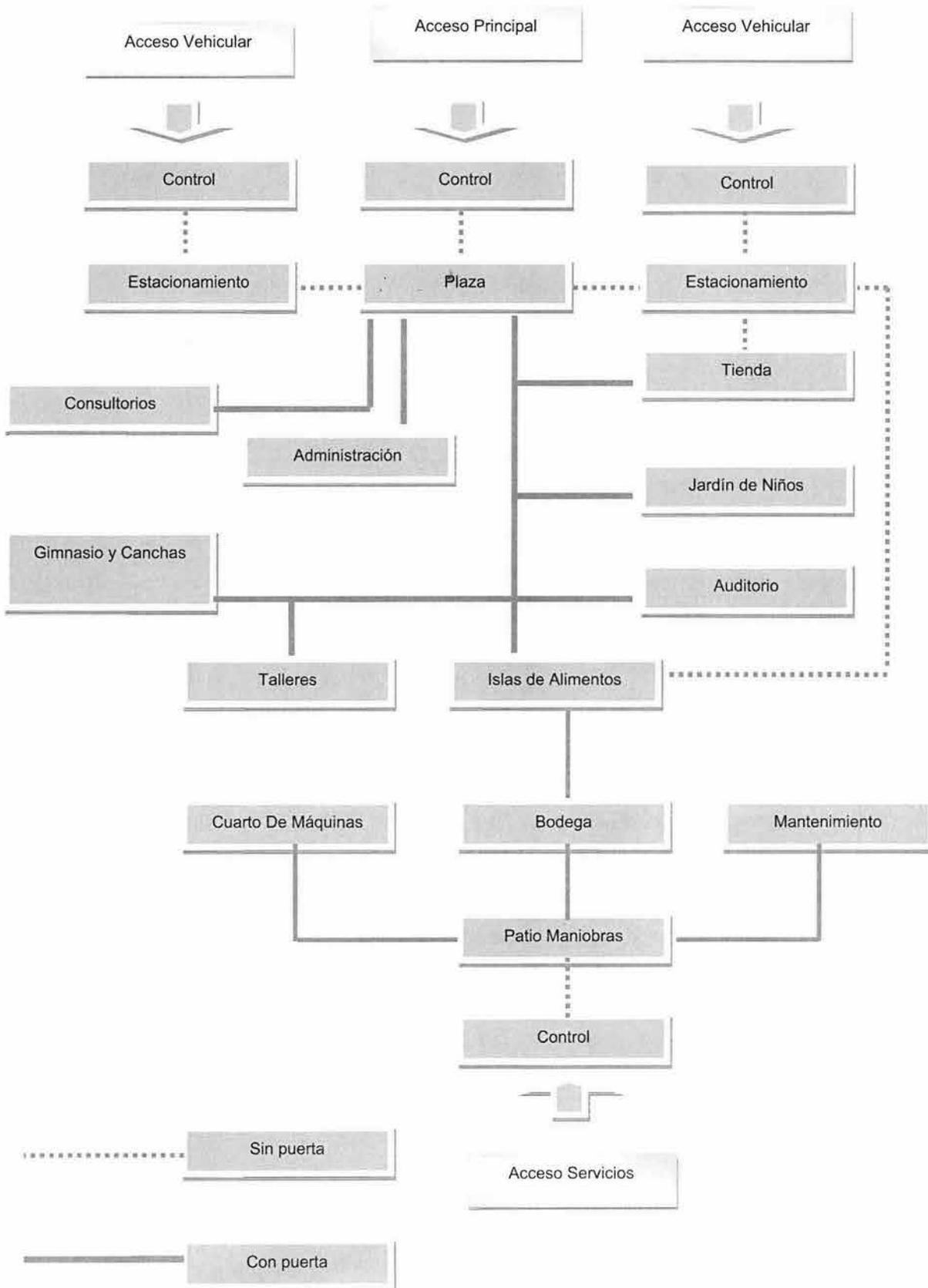


6.3.7. DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO (SERVICIOS A LA COMUNIDAD)





6.3.8. DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO GENERAL



#### 6.4. PROGRAMA DE NECESIDADES

El Centro Comunitario DIF Ajusco, Tlalpan debe contar con espacios diseñados para brindar confort y accesibilidad al mismo, así como áreas abiertas logrando desplazamientos libres, es decir, un mejor aprovechamiento de los espacios en los que se consideren usuarios con alguna discapacidad de forma que se logre un proyecto integral que cumpla con todas las expectativas y necesidades de cada uno de los usuarios.

El Centro plantea cubrir servicios básicos como salud, educación y cultura, los cuales serán realizados de forma integral para esta comunidad. Aunado a esto se anexan complementos que impulsen el desarrollo integral de la comunidad, actividades productivas y fomento al deporte. Para ello se requieren de cubrir las siguientes necesidades:

- **Administración:** Se plantea un espacio idóneo para desarrollar actividades de carácter administrativo con el fin de llevar un control de todo el conjunto. Habrán elementos como: oficinas generales, oficina para la dirección, áreas secretariales, personal de apoyo un área de espera, sanitarios y personal de vigilancia.
- **Salud:** Se plantea una serie de espacios destinados a servicios de salud básica en atención a grupos vulnerables, principalmente adultos mayores y niños, para lo cual se contemplan: consultorios médicos, consultorios dentales, archivo clínico, laboratorio, farmacia y un área de espera.
- **Productividad:** Se plantean espacios para que la enseñanza de actividades productivas se realice en locales perfectamente diseñados que cumplan con las condiciones adecuadas para la enseñanza, por ejemplo: corte y confección, artes plásticas, cocina etc.; espacios como: talleres, salones de usos múltiples, una cocina.
- **Cultura y reunión:** Para este propósito se considera un espacio ideal que cumpla con normas de seguridad necesarias para la reunión multitudinaria, que se traduce en un auditorio y además es la galería como punto de reunión para las artes plásticas.
- **Deporte y recreación:** El diseño de un espacio para realizar actividades físicas y recreativas se ve traducido en una cancha multidisciplinaria (áreas deportivas y de juegos infantiles) y en un gimnasio.
- **Educación y apoyo:** Se plantea una serie de espacios destinados a la educación y atención de menores, desde lactantes hasta jardín de niños, para estos se destinan locales como: salones de clases, área de maternales, área de lactantes, sanitarios, área de juegos, una zona de administración y salón de usos múltiples.



## 6.5. PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

LOCALES	ÁREAS (m <sup>2</sup> )	CUBIERTA (m <sup>2</sup> )	DESCUBIERTA (m <sup>2</sup> )	ÁREA TOTAL (CIRC. 15%)
<b>1.- EDIFICIO DE ADMINISTRACIÓN:</b>				
Caseta de seguridad.	6			
Área de recepción.	8			
Sala de espera 6 personas.	9			
Oficina 1. Privado director, sala de juntas, ½ baño.	40			
Secretaria privada.				
Oficina 2. Contador.	12	137		158
Sanitarios generales hombres. 1 mingitorio, 1 WC, 2 lavabos.	10			
Sanitarios generales mujeres. 2 WC., 2 lavabos.	10			
Bodega de papelería.	6			
Cuatro oficinas de asesores de áreas.	24			
Área secretarial común: cuatro secretarías, archivos y bodega.	12			
<b>2.- ZONA DE TALLERES:</b>				
Taller 1. Costura 10 personas, almacén.	40			
Taller 2. Cocina 10 personas, almacén.	40			
Taller 3. Carpintería 10 personas, almacén.	64			
Taller 4. Electrónica 10 personas, almacén.	64	356		409
Taller 5. Electricidad y plomería. 10 personas, almacén.	64			
Taller abierto. Capacidad por definir.	64			
Sanitarios generales hombres. 2 mingitorios, 1WC, 2 lavabos.	10			
Sanitarios generales mujeres. 3 WC, 2 lavabos.	10			
<b>3.- EDIFICIO DE CONSULTORIOS:</b>				
Laboratorio Dental.	12			
Consultorio de odontología 1.	9			
Consultorio de odontología 2.	9			
Consultorio médico 1.	9			
Consultorio médico 2.	9			
Consultorio médico 3.	9			
Consultorio médico 4.	9	177		204
Consultorio médico 5.	9			
Zona de espera 10 personas.	30			
Archivo.	9			
Bodega.	6			
Área para personal de apoyo y archivo clínico.	25			
Farmacia.	12			
Sanitarios generales hombres. 2 mingitorios, 1WC, 2 lavabos.	10			
Sanitarios generales mujeres. 3 WC., 2 lavabos.	10			
<b>4.- AUDITORIO</b>		<b>380</b>		<b>437</b>



Auditorio 200 personas.	240				
Vestíbulo.	60				
Bodegas.	40				
Sanitarios generales hombres. 2 mingitorios, 2 WC, 4 lavabos.	20				
Sanitarios generales mujeres. 4WC, 4 lavabos.	20				
<b>5.- ÁREA DEPORTIVA</b>					
Gimnasio (Fisicoculturismo, spinning, aerobics, pilates, Jazz, kick boxing).	300	420	1236	483	1421
Cancha de usos múltiples (2).	1236				
Baños y vestidores.	120				
<b>6.- JARDÍN DE NIÑOS</b>					
Control	6				
Salón 1 (15 niños).	40				
Salón 2 (15 niños).	40				
Salón 3 (15 niños).	40				
Salón 4 (15 niños).	40				
Sanitarios niños/niñas.	20				
Sanitarios maestras.	4				
Maternal 1 (15 niños).	40				
Maternal 2 (15 niños).	40				
Lactantes c/baño artesa	40				
Área de juegos exterior.*	0	511	90*	588	104
Salón de usos múltiples.	60				
Área de servicio a lactantes.	12				
Recepción y espera.	18				
Área personal de apoyo.	20				
Oficina coordinación CADI.	12				
Sala de juntas 10 personas.	18				
Privado psicología.	12				
Privado Trabajo Social.	12				
Oficina dirección.	15				
Centro de impresión.	6				
Área administrativa.	16				
<b>7.- SERVICIOS A LA COMUNIDAD</b>					
Estética	16	80		92	
Tortillería.	12				
Panadería.	12				
Lechería y tienda de abarrotes.	40				
ÁREA CONSTRUIDA (m <sup>2</sup> )					2370
ÁREA EN CANCHAS Y PAVIMENTOS ( 15% en m <sup>2</sup> )					1525
ÁREA LIBRE (m <sup>2</sup> )					7992
ÁREA TOTAL TERRENO (m <sup>2</sup> )					9181

## 6.6. EMPLAZAMIENTO

El emplazamiento del conjunto dentro del terreno se dio a partir de: ejes compositivos, de la normatividad presentada anteriormente y de un análisis del contexto.

- En la normatividad se pide un remetimiento mínimo de 6m al interior del terreno.
- El porcentaje de área permeable debe ser al menos 80%.
- Considerando que el terreno está rodeado por pinos en el eje oriente-poniente, las mejores vistas son a las zonas verdes, por lo que los vanos de los edificios estarán dirigidos a estas visuales naturales.
- Debido a que el terreno está en ascenso, la ubicación ideal del cuarto de máquinas es en la parte más baja cercana a un estacionamiento.
- La calle provisional, que está al poniente del terreno permitirá que el abastecimiento al Centro sea por la parte sur poniente y que los usuarios que accedan en automóvil lo puedan hacer también por esta calle.
- Aprovechando que en la parte norte del terreno está la Av. Hidalgo, el acceso principal se localizará a lo largo de esa acera.

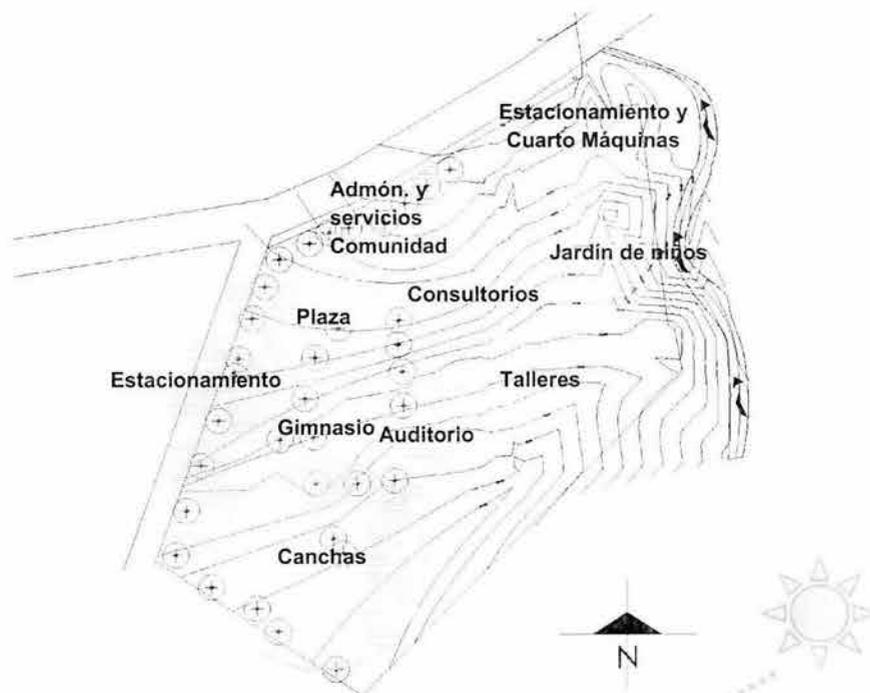


Gráfico 15. Emplazamiento.

## 6.7. CONCEPTO

El problema al que nos enfrentamos en la actualidad es realmente un reto que todos los arquitectos debemos superar, es decir, se tiene la necesidad de crear proyectos que no dañen a los ecosistemas y que mejoren la calidad de vida de los seres vivos.

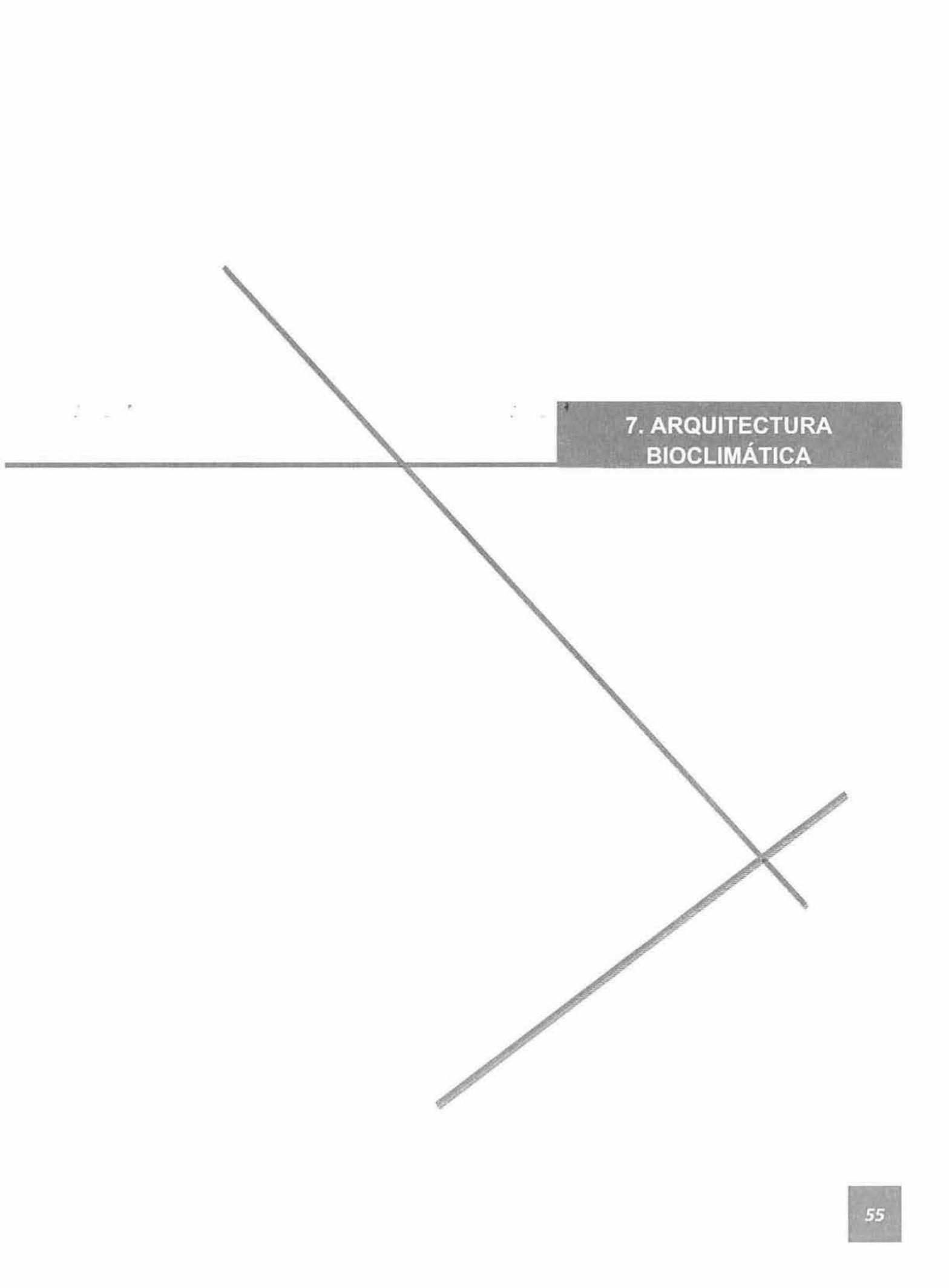
El objetivo principal de hacer este proyecto sustentable es la concientización de las personas, pues desde el momento en el que habitan un espacio dentro del centro comunitario, deben observar que no es un problema más para la sociedad en términos de contaminación y destrucción, al contrario, se busca que se integre al ecosistema, no atacándolo y mucho menos destruyéndolo. Se trata de crear un proyecto ecológico que contamine lo menos posible, y además se construya con materiales de la zona y gaste la menor cantidad de energía producida por combustibles fósiles.

Partiendo de la creación de un edificio ecológico es como surge el concepto de este proyecto: *diseñar un espacio que esté en armonía con la naturaleza y al mismo tiempo le brinde un bienestar físico y psicológico al habitador.* Se busca que retomemos del pasado aquellos espacios que se mimetizaban con la naturaleza y le daban confort a los seres humanos.

La segregación de todos los servicios a través del terreno, permitirá crear recorridos y remates visuales naturales, lo que le dará al usuario la oportunidad de disfrutar del ecosistema que prevalece en el Ajusco.

Con el acabado aparente de los materiales constructivos se buscará el reflejo de la naturalidad del edificio, para que éste logre con mayor facilidad un equilibrio armónico con el contexto.

La solución formal del conjunto se conjugará con el tipo de edificios que predominan ahí. De la misma forma se responderá ante la función de cada servicio. Y al enlazar los servicios básicos que requiere una comunidad se averiguará que con ello se logrará un incremento sociocultural y disminuirá la problemática de la zona.



7. ARQUITECTURA  
BIOCLIMÁTICA





## 7. ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA

Como su nombre lo indica, la arquitectura bioclimática está basada en el máximo aprovechamiento del clima y además en los elementos que la naturaleza nos brinda, ello para el diseño de edificios, por ejemplo: el relieve y la vegetación, estos darán la pauta para crear espacios habitables confortables y en armonía con la naturaleza y así disminuir la contaminación.

Con base en un previo estudio del entorno natural y análisis profundo para establecer correctamente las necesidades y requerimientos, es posible implementar estrategias de diseño que nos den los resultados necesarios para la planeación, implementación y creación de edificios que respondan a los objetivos para los que fueron proyectados, presentados con un ambiente interior que permita un excelente desenvolvimiento del ocupante dentro de sus actividades, para así evitar un gasto innecesario de energía.

A mediados de los años sesenta (1963), los hermanos Olgay proponen el término *diseño bioclimático*, haciendo uso de la interrelación entre la vida y el clima (factores naturales) en relación con el diseño, y proponiendo una metodología que responde tanto a necesidades del usuario como a requerimientos climáticos específicos de acuerdo a la zona donde se crea el proyecto.

De acuerdo a la *Memoria del ANES* publicada en 1997, se citan tres metodologías de diseño bioclimático (la primera de Olgay, la segunda de Szokolay y una propuesta por la UAM Azcapotzalco<sup>1</sup>), juntando las tres metodologías se diseñará el Centro Comunitario DIF Ajusco, Tlalpan.

---

### 7.1. ESTUDIO DEL CLIMA

Con el aprovechamiento de los recursos naturales –principalmente de los elementos y los factores del clima–, se optimizan los espacios sin la necesidad de recursos artificiales. Como se ha dicho anteriormente, para ello es necesario un estudio climatológico de la zona.

Los factores climatológicos de la zona nos permitirán desglosar de forma detallada las características del terreno que sirven para realizar el cálculo posterior de la temperatura y la

---

<sup>1</sup> S/N. XXI Semana Nacional de Energía Solar, *Memoria*, ANES, 1997.

humedad relativa, estos permiten establecer la zona de confort térmica en actividad sedentaria. Dichos factores son:

- a) Relieve: El terreno tiene una pendiente del 9%, de 2818 msnm sube a 2826 msnm. En la periferia hacia el lado norponiente del terreno está ubicado el cerro del Ajusco y al Poniente el Cerro Pico del Águila.
- b) Masas de agua: En la parte nororiente del terreno se encuentra un río contaminado, siendo una de las colindancias del predio.
- c) La latitud, la longitud y la altitud nos permiten realizar cálculos de temperatura y de humedad horaria para los cuales es necesario obtener las normales climatológicas proporcionadas por el Servicio Meteorológico Nacional.

Los elementos del clima a estudiar nos permitirán hacer un análisis para adaptar dichos elementos en el interior de los edificios.

### 7.1.1. TEMPERATURA

En la gráfica se observa que los meses que presentan mayor temperatura son de abril y mayo con una temperatura máxima de 19.3 °C y los meses más fríos abarcan de noviembre a marzo con una temperatura mínima de 3.1 °C. En lo que respecta a los meses restantes la temperatura se mantuvo mayor a 5° C y menor a 19° C. Por lo tanto, los meses de diseño son: como el más cálido abril y el más frío enero.

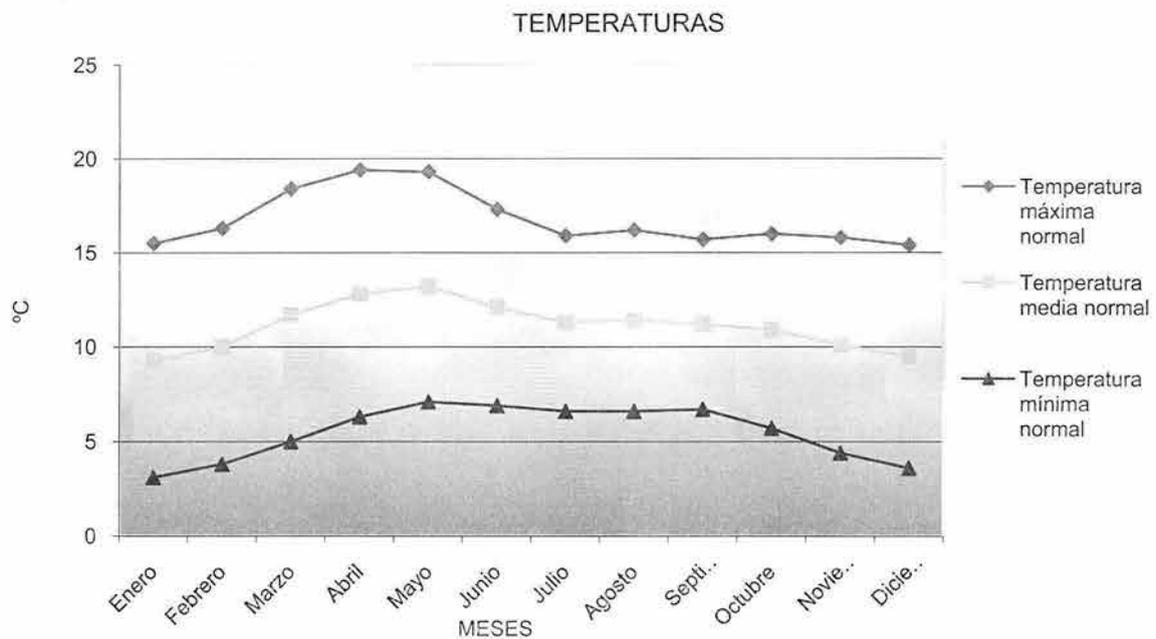


Gráfico 16. Temperaturas promedio del Ajusco.

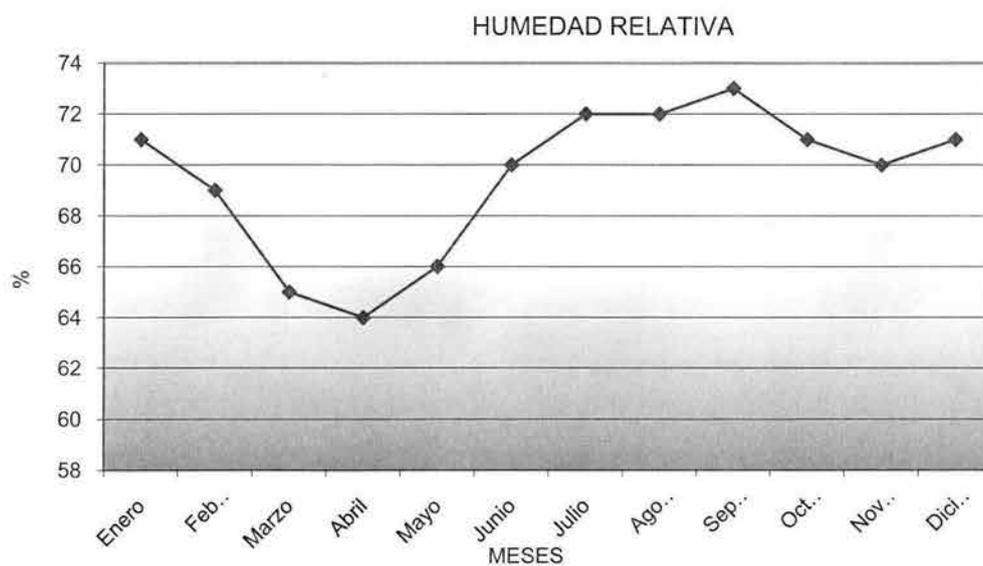


Mes	Temperatura máxima normal	Temperatura media normal	Temperatura mínima normal
Enero	15.5	9.3	3.1
Febrero	16.3	10	3.8
Marzo	18.4	11.7	5
Abril	19.4	12.8	6.3
Mayo	19.3	13.2	7.1
Junio	17.3	12.1	6.9
Julio	15.9	11.3	6.6
Agosto	16.2	11.4	6.6
Septiembre	15.7	11.2	6.7
Octubre	16	10.9	5.7
Noviembre	15.8	10.1	4.4
Diciembre	15.4	9.5	3.6

Tabla 2. Datos de temperatura media, mínima y máxima

### 7.1.2. HUMEDAD RELATIVA

En la gráfica contigua se puede observar que del mes de junio a octubre la cantidad de agua que contiene el aire llega a su punto máximo (73% en septiembre siendo el mes más húmedo) a comparación de los primeros meses del año donde el porcentaje de humedad fue de 64% que se dio en el mes de abril (mes más seco).



Grafica 17. Humedad relativa promedio del Ajusco.

### 7.1.3. PRECIPITACIÓN

Los meses de abril a noviembre presentan precipitación escasa ya que no sobrepasa los 36 milímetros. Los meses de mayor precipitación abarcan desde el mes de junio a septiembre, en éste último se ha obtenido una máxima de 234.5 milímetros. En el mes de octubre disminuye la cantidad de agua pluvial para llegar a los datos mínimos obtenidos de los meses antes mencionados.

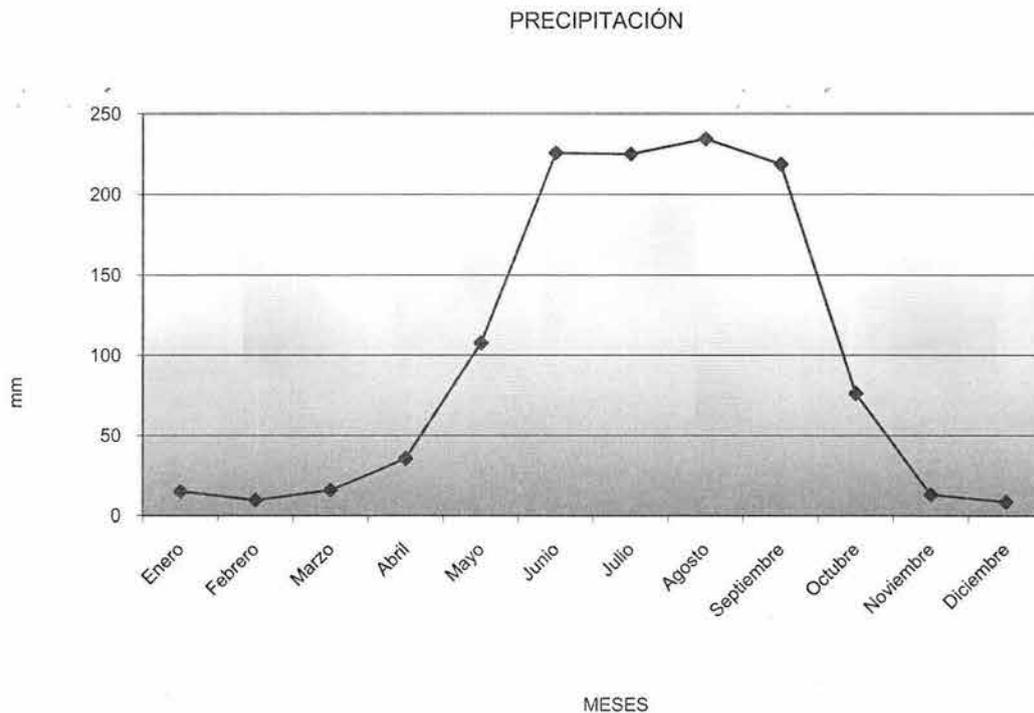


Gráfico 18. Precipitación pluvial mensual del Ajusco.

### 7.1.4. RADIACIÓN SOLAR

En enero y febrero la radiación solar va en aumento, sin embargo no llega a su punto máximo. Es hasta los meses de marzo a mayo en donde la radiación solar se incrementa hasta 232.10 watts/m<sup>2</sup>. En los meses subsecuentes disminuye considerablemente y sobre todo en el mes de septiembre donde la radiación solar es de 159 watts/m<sup>2</sup>.

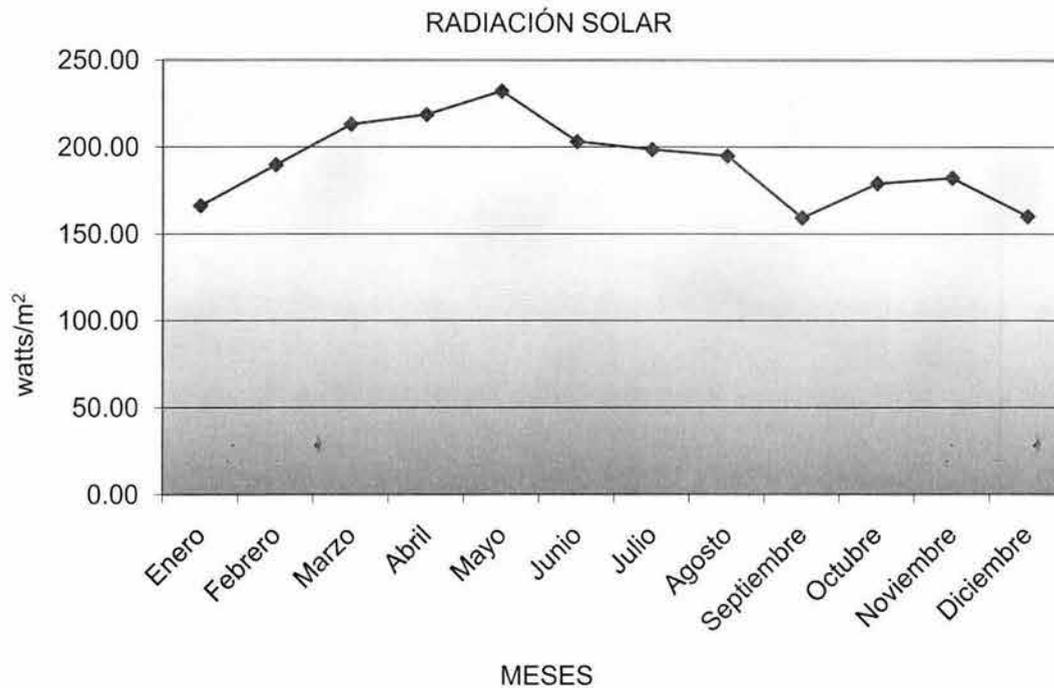


Gráfico 19. Radiación solar promedio de Tlalpan.

Mes	Precipitación normal	Humedad Relativa	Radiación Solar
Enero	15	71	166.20
Febrero	9.4	69	189.64
Marzo	15.8	65	213.08
Abril	35.8	64	218.67
Mayo	107.7	66	232.10
Junio	225.7	70	203.12
Julio	225	72	198.49
Agosto	234.5	72	194.83
Septiembre	218.7	73	159.24
Octubre	76.2	71	178.99
Noviembre	12.9	70	182.12
Diciembre	8.2	71	160.09

Tabla 3. Datos de precipitación, humedad relativa y radiación solar obtenidos de SMN.

#### 7.1.5. DIRECCIÓN Y VELOCIDAD DEL VIENTO DOMINANTE

El dato máximo obtenido en cuanto a intensidad del viento, le corresponde al mes de febrero. En los demás meses se mantiene un promedio entre 1.83 y 0.98 m/s. La frecuencia general obtenida es al Suroeste (SE).

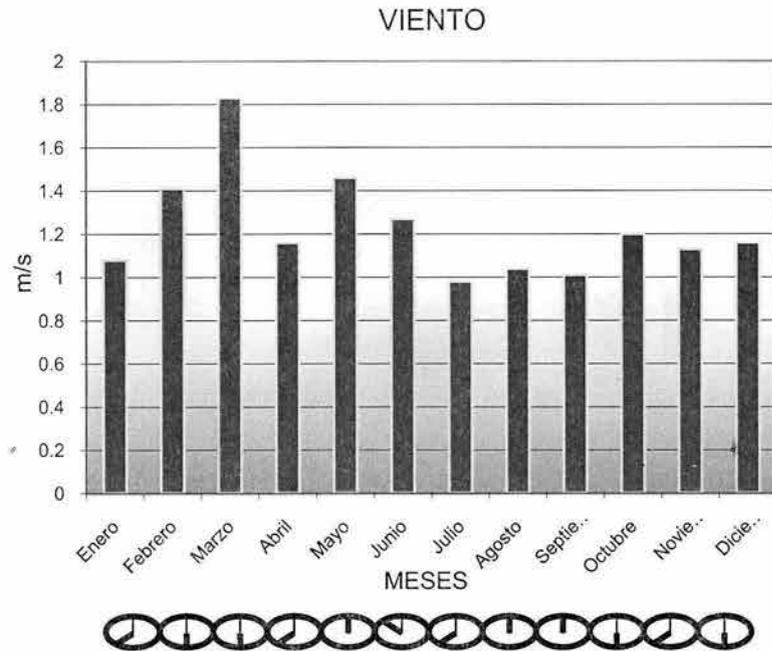


Gráfico 20. Velocidades del viento, debajo de cada mes, viento dominante del mismo.

### 7.1.6. PRESIÓN ATMOSFÉRICA

Los rangos obtenidos en la presión atmosférica son muy variables; al principio del año van disminuyendo hasta llegar a 769.77 mm Hg, y posteriormente aumentan registrando su máxima en los meses de mayo-agosto donde se tiene una máxima de 886.57 mm Hg. Y finalmente vuelve a disminuir en los últimos meses del año.

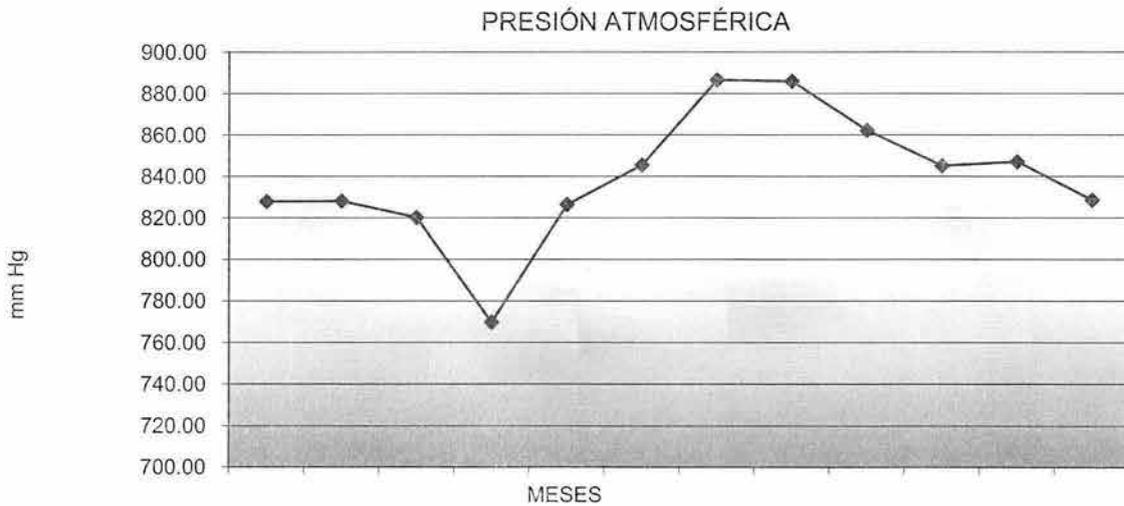


Gráfico 21. Presión atmosférica mensual promedio de Tlalpan.



Mes	Viento	Frecuencia	Presión Atmosférica
Enero	1.08	SW	827.87
Febrero	1.41	S	828.05
Marzo	1.83	S	820.15
Abril	1.16	SW	769.77
Mayo	1.46	N	826.33
Junio	1.27	NW	845.47
Julio	0.98	SW	886.57
Agosto	1.04	N	885.88
Septiembre	1.01	N	862.22
Octubre	1.2	S	845.09
Noviembre	1.13	SW	847.04
Diciembre	1.16	S	828.57
Promedio	1.23	SE	839.42

Tabla 4. Datos mensuales del viento, su frecuencia y la precipitación atmosférica

#### 7.1.7. ANÁLISIS DEL CLIMA DEL AJUSCO

En los meses más calurosos hay una disminución de humedad, presión y precipitación y un aumento en la radiación solar. Los meses de mayor precipitación, son los más húmedos, que convergen con los de menor radiación solar y los de una presión atmosférica equilibrada. Los vientos son casi constantes a lo largo de todo el año exceptuando el mes de febrero que tiene una elevación considerable en la intensidad de viento.

Estos datos según la clasificación de Köppen, modificada por Enriqueta García, nos dicen que el clima es: Cb(w)ig, clima templado húmedo con verano fresco y largo. TMA entre 12° y 18°C. TMMC entre 18°C y 22° C con lluvias de verano. Isothermal de oscilación térmica < 5°C. Marcha ganges (el mes más cálido antes del solsticio de verano).

#### 7.1.8. TEMPERATURA Y HUMEDAD HORARIA

Con base en las temperaturas medias y la humedad relativa mensual, anteriormente mencionadas, y con el uso de los factores climatológicos, es posible obtener un estudio más detallado de la temperatura y la humedad. Tanto la humedad, como la temperatura horaria (elementos importantes del clima en el confort), se muestran en la Tabla 5 y Tabla 6. Éstas nos permiten calcular la zona de confort higrotérmico en estado de actividad sedentaria y en alta actividad, que posteriormente nos ayudará con el inicio del análisis y la propuesta de



estrategias para cada edificio del Centro Comunitario acorde a los requerimientos y necesidades por el tipo de actividad que se desarrolle.

Estos datos nos revelan que la temperatura de casi todo el año es muy baja, está entre los 6° C y los 12°. Y en relación a la humedad, ésta se mantiene dentro de un rango promedio.

---

TABLA DE ISOREQUERIMIENTOS

Localidad	Ajusco		19.22		99.20		2839		Altitud (m)		nov	dic	anual
	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct			
Temp max	15.5	16.3	18.4	19.4	19.3	17.3	15.9	16.2	15.7	16	15.8	15.4	16.77
Temp min	3.1	3.8	5	6.3	7.1	6.9	6.6	6.6	6.7	5.7	4.4	3.6	5.48
Temp med	9.3	10.1	11.7	12.9	13.2	12.1	11.3	11.4	11.2	10.9	10.1	9.5	11.13
Hora min	6.520	6.316	6.067	5.780	5.547	5.424	5.473	5.672	5.947	6.224	6.462	6.576	6.00
Hora max	13.930	13.816	12.897	13.450	13.137	13.334	12.723	13.172	13.537	13.394	13.962	13.826	13.43
Hora (TSV)													
00:00	6.3	6.9	8.2	9.3	9.7	9.1	8.6	8.7	8.8	8.2	7.4	6.7	8.2
01:00	5.7	6.4	7.6	8.7	9.2	8.7	8.2	8.3	8.4	7.8	6.8	6.1	7.7
02:00	5.2	5.9	7.1	8.2	8.8	8.3	7.9	8.0	8.1	7.4	6.3	5.7	7.2
03:00	4.8	5.5	6.7	7.8	8.5	8.0	7.6	7.7	7.8	7.0	6.0	5.3	6.9
04:00	4.5	5.1	6.3	7.5	8.2	7.8	7.4	7.5	7.6	6.8	5.7	4.9	6.6
05:00	4.2	4.9	6.1	7.3	8.0	7.6	7.2	7.3	7.4	6.6	5.4	4.7	6.4
06:00	4.0	4.6	5.8	6.3	7.2	7.1	6.8	6.7	6.7	6.4	5.2	4.4	5.9
07:00	3.3	4.2	5.8	7.6	8.9	8.7	8.1	7.8	7.4	6.1	4.6	3.7	6.3
08:00	5.0	6.2	8.3	10.4	11.6	11.0	10.2	9.8	9.2	7.9	6.2	5.2	8.4
09:00	7.7	9.1	11.4	13.5	14.4	13.4	12.3	12.1	11.3	10.3	8.8	7.9	11.0
10:00	10.6	11.9	14.3	16.1	16.7	15.3	14.1	14.0	13.2	12.6	11.4	10.6	13.4
11:00	13.0	14.1	16.5	18.0	18.3	16.6	15.2	15.3	14.6	14.3	13.6	12.9	15.2
12:00	14.5	15.6	17.8	19.1	19.1	17.2	15.8	16.0	15.4	15.5	15.0	14.4	16.3
13:00	15.3	16.2	18.3	19.4	19.2	17.2	15.8	16.2	15.7	15.9	15.7	15.2	16.7
14:00	15.4	16.2	18.2	19.0	18.8	16.8	15.5	15.9	15.5	15.9	15.7	15.3	16.5
15:00	15.0	15.7	17.5	18.3	18.1	16.1	14.9	15.3	15.0	15.4	15.3	15.0	16.0
16:00	14.2	14.8	16.5	17.3	17.1	15.3	14.1	14.5	14.4	14.7	14.6	14.2	15.1
17:00	13.2	13.7	15.4	16.1	16.0	14.3	13.3	13.7	13.6	13.8	13.6	13.3	14.2
18:00	12.1	12.6	14.1	14.9	14.8	13.4	12.4	12.8	12.7	12.9	12.6	12.2	13.1
19:00	10.9	11.5	12.9	13.7	13.7	12.4	11.6	11.9	11.9	11.9	11.5	11.1	12.1
20:00	9.8	10.4	11.7	12.6	12.7	11.6	10.8	11.1	11.1	11.0	10.5	10.0	11.1
21:00	8.8	9.3	10.7	11.6	11.8	10.8	10.1	10.4	10.4	10.2	9.6	9.1	10.2
22:00	7.9	8.4	9.7	10.7	11.0	10.2	9.5	9.8	9.8	9.4	8.7	8.2	9.4
23:00	7.1	7.6	8.9	9.9	10.3	9.6	9.0	9.2	9.3	8.8	8.0	7.4	8.8
Media del mes	9.1	9.9	11.5	12.6	13.0	11.9	11.1	11.2	11.0	10.7	9.9	9.3	10.9

Código de colores  
 Temperatura  
 40° o más  
 38 a 39.9  
 36 a 37.9  
 34 a 35.9  
 32 a 33.9  
 30 a 31.9  
 28 a 29.9  
 26 a 27.9  
 24 a 25.9  
 22 a 23.9  
 20 a 21.9  
 18 a 19.9  
 16 a 17.9  
 14 a 15.9  
 12 a 13.9  
 10 a 11.9  
 8 a 9.9  
 6 a 7.9  
 4 a 5.9  
 2 a 3.9  
 0 a 1.9  
 0° o menos

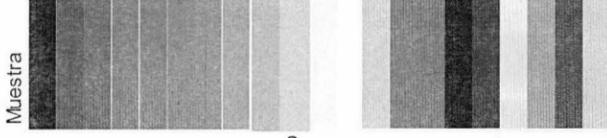


Tabla 5. Temperaturas horarias mensuales y anuales del Ajusco (están ubicadas conforme al código de colores de temperatura).

ESTIMACIÓN DE HUMEDADES RELATIVAS HORARIAS MEDIAS MENSUALES, A PARTIR DE MEDIAS EXTREMAS.													
Localidad	Ajusco	Lat. (xx.x)	19.22	Long.(xxx.x)	99.20	Altitud (m)	2839						
Esta hoja de cálculo estima la HR media horaria mensual a partir de los valores promedio de máxima y de mínima.													
Los valores de HR max y HR min pueden ser calculados a partir de la media en el caso de no contar con los valores observados.													
¿Desea utilizar valores observados (SI/No):													
Si no cuenta con los valores de la HR media, éstos pueden ser estimados a partir de la temp. mínima.													
¿Cuenta con los valores observado (SI/No):													
		ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic
Temp max		15.5	16.3	18.4	19.4	19.3	17.3	15.9	16.2	15.7	16	15.8	15.4
Temp med		9.3	10.1	11.7	12.9	13.2	12.1	11.3	11.4	11.2	10.9	10.1	9.5
Temp min		3.1	3.8	5	6.3	7.1	6.9	6.6	6.6	6.7	5.7	4.4	3.6
R med obsc		75	73	71	69	72	78	77	76	79	78	76	75
R max observ													
R min observ		70	68	64	64	65	69	72	71	72	70	70	70
HR max cal		93	91	87	85	86	89	91	90	91	91	91	93
HR min cal		46	45	42	42	44	49	53	52	54	50	48	47
Hora max		6.520	6.316	6.067	5.780	5.547	5.424	5.473	5.672	5.947	6.224	6.462	6.576
Hora min		13.930	13.816	12.897	13.450	13.137	13.334	12.723	13.172	13.537	13.394	13.962	13.826
Hora (TSV)													
00:00		81	80	76	76	77	81	83	82	82	81	80	81
01:00		83	82	78	77	79	82	84	83	84	82	82	83
02:00		85	84	80	79	80	83	86	85	85	84	84	85
03:00		87	85	81	80	81	85	87	86	86	85	85	86
04:00		88	86	82	81	82	85	87	87	87	86	87	88
05:00		89	87	83	82	83	86	88	88	88	87	88	89
06:00		90	88	84	85	86	88	90	90	91	88	88	90
07:00		93	90	84	81	80	82	85	86	88	89	91	92
08:00		86	82	76	72	71	73	76	77	81	82	84	87
09:00		76	72	65	61	61	64	67	68	72	73	75	77
10:00		65	61	55	53	53	65	60	61	64	64	65	66
11:00		56	53	48	46	47	52	56	55	59	57	56	57
12:00		50	48	43	43	44	50	53	53	55	52	51	51
13:00		47	46	42	42	44	49	53	52	54	50	48	48
14:00		47	46	42	43	45	51	54	53	55	51	48	48
15:00		48	47	45	45	48	54	57	55	57	52	50	49
16:00		51	51	48	49	52	57	60	59	63	56	53	52
17:00		55	55	52	53	55	60	64	62	63	59	56	56
18:00		59	59	56	57	59	64	67	66	66	62	60	60
19:00		64	63	60	61	63	68	70	69	70	66	64	64
20:00		68	67	64	64	67	71	74	72	73	70	68	68
21:00		72	71	68	68	70	74	76	75	76	73	72	72
22:00		75	74	71	71	72	76	79	78	78	76	75	75
23:00		78	77	74	73	75	79	81	80	80	78	78	78
% HR Promedio mensual		71	69	65	64	66	70	72	72	73	71	70	71

Código de colores	Rangos de Humedad Relativa en %	Código	Color
80.1	100.0		Azul indigo
60.1	80.0	902	Azul ultramarino
40.1	60.0	903	Azul puro
20.1	40.0	905	Azul aguamarina
0.0	20.0	938	Blanco

Tabla 6. Humedad relativa horaria mensual y anual del Ajusco, que de acuerdo a ciertos rangos presenta un código de color específico.

Promedio %HR horario

80
82
83
85
86
87
88
88
87
79
69
61
54
49
49
49
51
64
57
61
65
69
72
75
78
78
69

Promedio anual



## 7.2. INTERPRETACIÓN ARQUITECTÓNICA

### 7.2.1. EMPLAZAMIENTO, ORIENTACIÓN Y FORMA

La diversidad del clima en un lugar determinado se presenta a causa de factores como son: la altitud, las características del suelo y las masas de agua. Estas variaciones se pueden dar incluso en distancias muy cortas, por ejemplo, en lo alto de una montaña la temperatura desciende, la vegetación cambia, en contraste con la parte baja que esté ubicada en orientación sur donde la vegetación y el ecosistema responde a condiciones de temperatura más altas. Por lo tanto, en la topografía hay que considerar que según su altura varían los microclimas.

Un factor muy importante a considerar en el estudio de este proyecto es la altitud y la topografía del lugar. A pesar de estar ubicado en una zona considerada templada, el conjunto se encuentra ubicado en un área donde la temperatura es muy baja. Esto se debe a que su altura con respecto al nivel del mar es mayor por estar en la Sierra del Ajusco, lo que provoca una disminución en la presión y por tanto en la temperatura, obligando a realizar un análisis exhaustivo del emplazamiento, la orientación y la forma.

Para cubrir los requerimientos de energía para el funcionamiento y la necesidad que tiene cada edificio en relación a la captación de energía solar, se debe considerar la mejor orientación y emplazamiento, considerando que los lugares más expuestos a la radiación solar serán aquellos donde el usuario pasará la mayor parte del tiempo dentro de la edificación.

La selección del emplazamiento en el conjunto es la respuesta a la indagación de un lugar expuesto al sol. La orientación sureste es la más propicia, sin embargo, como es necesario ir conforme a las curvas de nivel, la orientación que proporciona los resultados esperados corresponde a la sur, en edificios como la administración y los consultorios; en los talleres, el jardín de niños y el auditorio, la orientación más propicia para obtener los resultados esperados es la oriente-poniente; y finalmente el gimnasio, por estar rodeado de pinos en el poniente, norponiente y surponiente (recibe sombra la mayor parte del tiempo), conviene que tenga orientación sureste para que pueda captar la mayor cantidad de radiación posible en la mañana.

Cada edificio está ubicado en el terreno con base en la distribución interior y la energía que requiere para su confort, sin olvidar las vistas que se pueden generar entorno a él.

Las bajas temperaturas presentadas en esta zona pueden ser compensadas por la radiación solar, por lo que al jardín de niños, de acuerdo a su operación se propone sea de forma alargada en dirección oriente-poniente, de esta forma durante la estancia de los usuarios se puede recibir la mayor cantidad de sol posible.

Sin embargo, la propuesta dada para el jardín de niños no es funcional para todos los edificios por el servicio que dan y los horarios que se manejan para la operación del mismo, debido a esto, en la administración, consultorios, talleres y gimnasio, se dan formas cerradas y compactas con una proporción más cuadrada y en el caso de los tres primeros, las plantas se dan con doble exposición: ("detrás y detrás" según Olgyay) orientadas en un eje norte-sur, ya que es lo más apropiado por su relativa forma cúbica y en paralelo.

El auditorio es muy particular, pues su forma responde a la función del edificio. Dadas las actividades del mismo y la cantidad de personas que se ha considerado que puede albergar, se da una orientación alargada al oriente para que pueda recibir la cantidad suficiente de energía calorífica sin excederse, ya que su acondicionamiento interno de climatización resultaría más costoso si recibe mucha radiación solar.

Los edificios estarán agrupados como una unidad, la separación de los edificios es la mínima para aprovechar los efectos del sol, pero es necesario que estén juntos para exponer la menor superficie posible y así impedir la pérdida de calor.

---

### 7.2.2. EFECTOS DEL VIENTO

Los movimientos del aire se deben utilizar para refrescar en épocas calurosas, mientras que en periodos fríos es necesario bloquear los movimientos de aire, ya que su intensidad requeriría de acondicionamiento interno de climatización y resultaría más costoso.

Lo que corresponde de en este apartado es evaluar si la orientación propuesta está en función del sol y del viento. Para ello se deben tomar en cuenta los periodos más fríos y más cálidos del conjunto, para posteriormente interpolar los datos con las frecuencias y las velocidades del viento correspondientes a los meses estivales e invernales.



El periodo cálido se ha establecido entre marzo y mayo. Por el contrario, los movimientos de aire se han considerado desfavorables desde noviembre hasta febrero. Las frecuencias medias y las velocidades del viento se mantienen casi constantes a lo largo del periodo frío (SSW y una velocidad promedio de 1.195m/s). En el caso de los meses más cálidos del lugar, la velocidad del viento se incrementa (1.43m/s) y su frecuencia promedio es SWW.

Lamentablemente la mayor parte del año, el conjunto se encuentra en temperaturas que están por debajo de los requerimientos para el confort humano, por lo que en este caso, el grado de importancia entre la captación solar y el flujo de viento necesario, recaen en la elección de una orientación más apegada a la exposición de las fachadas al sol.

Una orientación adecuada a los movimientos del aire queda como una elección secundaria y por lo tanto, el control del viento será a través de los vanos con un acristalamiento tipo persiana, que dará la opción al manejo y control de la cantidad y la velocidad de aire que se requiera para el espacio, así como la dirección que deba llevar para ubicarlo en las zonas de actividad, esto con el fin de tener en constante renovación el flujo de aire dentro de la edificación sin ser un gasto agregado.

La forma en la que se propone bloquear el aire que cruza todo el conjunto fue agrupando y juntando todos los edificios, de tal manera que el primer muro que esté en contacto con el viento le dé sombra al resto del conjunto.

---

### 7.3. CONFORT

El medio ambiente influye en la energía y en la salud mental y física del ser humano. De acuerdo a las condiciones climatológicas y a las estaciones del año, el ser humano puede consumir su energía en adaptación al medio, logrando tener una deficiencia en su producción o no consumirla favorablemente con las actividades que realizar en virtud que las ha gastado en ajustar su temperatura para contrarrestar la del medio. Víctor Olgyay menciona: "en las zonas

climáticas donde prevalece un calor o frío excesivos, el esfuerzo biológico de adaptación a dichas condiciones disminuye la energía del ser humano”<sup>2</sup>.

Se entiende como confort al estado físico y mental de un individuo que tiene un grado de bienestar con el medio ambiente, el cual influye en su comportamiento físico y psicológico además de ser un factor determinante de en su salud y bienestar. El confort está integrado a través de todos los factores ambientales naturales, los mismos que generan diferentes tipos de confort según el factor que interfiera:

- Confort térmico
- Confort lumínico
- Confort acústico
- Confort olfativo
- Confort psicológico

Los elementos principales que influyen en el confort humano son: la temperatura, la humedad, la radiación solar, el movimiento del aire y la pureza del aire.

---

### 7.3.1. CONFORT TÉRMICO Y ZONA DE CONFORT

El confort térmico se debe a la interacción directa de la piel con el medio ambiente y en relación al intercambio térmico que pueda existir entre ambas partes.

Como protección al ambiente, el ser humano ha establecido un elemento de balance higrotérmico utilizando como abrigo el espacio interior de la edificación, el cual ha sido condicionado con base en las necesidades y actividades que realiza.

Para alcanzar el confort térmico, el cuerpo humano debe estar en equilibrio: su metabolismo y las diferentes formas de disipación de energía: conducción, convección, radiación y evapotranspiración. Para lograrlo, los arquitectos y urbanistas debemos crear entornos que no provoquen un desequilibrio entre los procesos metabólicos del ser humano, garantizando que el medio en el que éste se desenvuelve sea confortable y no extremo.

---

<sup>2</sup> OLGAY, Víctor. *Arquitectura y clima. Manual de diseño bioclimático para arquitectos y urbanistas*. Pág. 14.



Los factores externos más importantes son: el grado de arropamiento del individuo (dependiendo de éste es la inercia térmica que presenta al medio ambiente) y la temperatura del medio ambiente.

La obtención del equilibrio entre el medio ambiente y nuestro organismo (a nivel psicológico y fisiológico), es lo que el ser humano busca encontrar, esto con un gasto mínimo de energía que se establece dentro de un rango de temperatura y humedad (factores importantes para el confort) llamado *zona de confort*.

La zona de confort está dada por la fórmula de Szokolay<sup>3</sup>:

$$T_n = 17.6 + 0.31 T_m$$

$$Z_c = T_n \pm 2.5 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Donde:

$T_n$  = Temperatura neutra

$T_m$  = Temperatura media anual o mensual

$Z_c$  = Zona de Confort

El confort térmico debe considerar la relación entre el ambiente térmico y el metabolismo del cuerpo humano. Para lograr un balance térmico Fanger enlista las siguientes variables<sup>4</sup>:

1) Ambientales:

- Temperatura del aire.
- Temperatura radiante media.
- Velocidad relativa del aire.
- Presión de vapor del agua.

2) Fisiológicas:

- Energía metabólica producida.
- Temperatura superficial de la piel.
- Sudoración.
- Intercambio evaporativo y convectivo a través de la respiración.
- Pérdidas de calor seco del cuerpo por la radiación, convección y conducción.

<sup>3</sup> FUENTES, Víctor. *Curso de Arquitectura Bioclimática*. Pág. 45.

<sup>4</sup> *Ibidem*. Pág. 47.

Para el presente trabajo se establecieron tres zonas de confort:

- 1) Por medio de la fórmula de Szokolay se calculó la de estado sedentario.
- 2) Para las actividades del auditorio y del gimnasio se utilizó la ecuación de Fanger.

Y se obtuvieron los siguientes resultados:

	<i>R. Conf. Min</i>	<i>R. Conf. Max.</i>
	°C	°C
Estado sedentario	19.1	24.1
Auditorio	16	21
Gimnasio	14.2	19.2

### 7.3.2. EFECTOS TÉRMICOS DE LOS MATERIALES

El exterior del edificio actúa como filtro entre las condiciones externas e internas. Los materiales con los que ha sido construido permiten controlar la entrada de aire, calor o frío, luz, ruidos y olores.

La geometría solar y las propiedades termo-físicas de los materiales son elementos básicos en la climatización natural de cualquier edificación.

Este apartado es una combinación de temas de física como la termodinámica y en especial la primera y la segunda ley de la termodinámica, en donde la primera dice: "la energía no puede crearse o destruirse, solo se transforma de una forma a otra"<sup>5</sup>; y la segunda: "es imposible construir una máquina que, funcionando de manera continua, no produzca otro efecto que la extracción de calor de una fuente y la realización de una cantidad equivalente de trabajo"<sup>6</sup>. En la transferencia de calor se manejan términos como: conducción, convección y radiación.

El comportamiento selectivo de los materiales bajo la radiación solar y térmica, puede emplearse de acuerdo a las circunstancias climáticas para resolver los problemas de confort de cualquier edificación. Para determinar las características adecuadas del comportamiento térmico de los materiales es necesario realizar un estudio de las condiciones térmicas exteriores y las condiciones de confort.

<sup>5</sup> TIPPENS, Paul. *Física conceptos y aplicaciones*. Pág. 445.

<sup>6</sup> *Ibidem*. Pág. 452.



Debido a las bajas temperaturas a las que está sometido el conjunto, la elección de los materiales fue preponderante, por lo que los materiales de la envolvente propuestos requieren ser de una gran inercia térmica (resistencia a la transferencia de calor del medio de mayor temperatura al de menor temperatura). Los materiales utilizados tienen una baja conductividad térmica, y por lo tanto, aíslan al edificio del exterior: el adobe y el siporex se usaron en muros, en la losa se propuso la colocación de una capa de tierra. Sin embargo, para evitar que la tierra le transfiriera la humedad al edificio (provocando la disminución de la temperatura) se planteó que sobre la losa existiera una lámina de plomo que sirva como aislante higríco.

En el siguiente punto se cita el método de cálculo utilizado para obtener la respuesta ante la propuesta de materiales constructivos, además se muestra el efecto que tiene sobre cada una de las edificaciones en los meses de mayor oscilación térmica e higríca: el mes más cálido es mayo, el mes más frío es enero, el mes más seco es abril y el más húmedo es septiembre.

---

### 7.3.3. CÁLCULO TÉRMICO

Una forma de analizar los flujos de energía que influyen en las edificaciones es por medio del cálculo, a través del cual se pueden controlar las condiciones térmicas interiores. Las variables a manejar son: la ganancia solar, las ganancias internas, las ganancias o pérdidas por ventilación, conducción o por sistemas mecánicos. Dado que se buscó que los edificios logaran un control térmico sin medios mecánicos, la última variable no será usada.

#### a) *Ganancia solar*

Este flujo de energía es positivo y se refiere a la aportación de calor por radiación solar. La ganancia de calor absorbido se obtiene con la siguiente fórmula:

$$Q_s = G A \alpha (U/fe)$$

Donde:

$Q_s$ = ganancia solar

$G$ = densidad de energía radiante

$A$ = superficie expuesta

$\alpha$ = absortancia del material

$fe$ = coeficiente de conductancia superficial

- *Determinación de la posición solar*

Para determinar la posición solar primero se debe calcular la declinación solar:

$$\delta = 23.45 \text{ sen } 360 ((284 + n)/365)$$

Donde:

$\delta$ =declinación del sol

N= número del día del año

La altura solar y el azimut se obtienen:

$$\text{sen } h = (\text{cos } \lambda \text{ cos } \delta \text{ cos } \tau) + (\text{sen } \lambda \text{ sen } \delta)$$

$$\text{cos } z = (\text{sen } h \text{ sen } \lambda - \text{sen } \delta) / (\text{cos } h \text{ cos } \lambda)$$

Donde:

h= altura solar

$\lambda$ = latitud del lugar

$\delta$ = declinación solar

$\tau$ = ángulo horario = (12-hora)\*15

Z= azimut solar

Para determinar el ángulo de incidencia que forma el rayo solar y la normal de una superficie cualquiera que no sea horizontal se obtiene mediante:

$$\text{cos } \theta = (\text{cos } h \text{ cos } c \text{ sen } s) + (\text{sen } h \text{ cos } s)$$

Donde:

$\theta$ = ángulo de incidencia

h= altura solar

c= ángulo formado entre el azimut del rayo solar y la proyección horizontal de la normal de la superficie (orientación de la fachada)

s= inclinación de la superficie con respecto al plano horizontal.



Si la superficie es vertical:

$$\cos \theta = \cos h \cos c$$

La intensidad de la radiación solar cuando el sol tiene un ángulo de altura  $h$  sobre el horizonte es:

$$G = I (\sin h)^{1/3}$$

Donde:

$I$  = Radiación solar

Cuando la radiación incide sobre una superficie no horizontal se calcula:

$$G = I (\sin h)^{1/3} \cos \theta$$

Para calcular el coeficiente de transmisión térmica:

$$U = 1/Ra$$

El recíproco de la conductancia superficial es la resistencia superficial ( $1/f$ ), de forma que si se suman a la resistencia total de un material se obtiene la resistencia total aire a aire:

$$Ra = 1/f_i + R + 1/f_e$$

Donde:

$R$  = resistencia del material =  $k/b$

$k$  = conductividad del material

$b$  = espesor del material

La manera de calcular la transferencia de calor entre el aire y un cuerpo es la siguiente:

$$f = hc + hr$$

Para superficies verticales interiores:

$$hr = 5.7 * 0.90 = 5.13$$

$$hc = 3.0$$

$$f_i = 8.13$$

Para superficies verticales exteriores:

$$h_r = 5.7 * 0.90 = 5.13$$

$$h_c = 5.80 + 4.1v \text{ (velocidad de viento)}$$

$$f_e = 10.93 + 4.1v$$

b) *Ganancias internas*

Es un flujo de energía positivo y se refiere al calor que aportan las personas, los aparatos electromecánicos y las luminarias del local.

$$Q_i = \text{No. Personas} + \text{luminarias} + \text{aparatos}$$

c) *Ganancias o pérdidas por conducción*

Este flujo de energía puede ser positivo o negativo dependiendo de la temperatura interior y exterior. Si la interior es menor a la exterior se presentarán ganancias y en caso contrario, pérdidas.

$$Q_c = \sum (UA) \Delta t$$

Donde:

$Q_c$  = ganancias o pérdidas por conducción

$U$  = Coeficiente de transmisión térmica

$A$  = Área que está en contacto con la variación de temperatura

$t$  = diferencia de la temperatura exterior y la interior.

d) *Ganancias o pérdidas por ventilación*

Este flujo de energía puede ser positivo o negativo. Cuando la temperatura es muy alta en el interior del local, la ventilación puede ayudar su disminución. La cantidad de aire que pasa por la ventana la podemos controlar de acuerdo al área que tenemos abierta de la ventana. El flujo de calor por ventilación es:

$$Q_v = 1200 V \Delta t$$



Donde:

$Q_v$ = flujo de calor por ventilación

$V$ = volumen de aire por unidad de tiempo y se calcula con la fórmula  $V = (N v_o)/3600$

$N$ = número de cambios de aire

$v_o$ = volumen de la habitación

$t$ = diferencia de la temperatura exterior y la interior.

Cuando la ventilación es no intencional en magnitudes muy pequeñas se habla de pérdidas por infiltración:

$$V = 0.827 A (\Delta p)^{1/2}$$

Donde:

$V$ = tasa de ventilación

$A$ =Área de la abertura

$\Delta p$ = diferencia de presión entre el interior y el exterior. Se puede considerar la presión que existe en barlovento (que va de 0.5  $p_w$  a 1.0  $p_w$ )

$$p_w = 0.612 v^2$$

e) *Ganancia total*

Es la sumatoria de todos los flujos de calor:

$$Q_s + Q_i + Q_c + Q_v + Q_{vi} = Q_{total}$$

Para obtener la temperatura de la siguiente hora se calcula:

$$T_{sig. hr.} = temp.int. + (Q_{total}/capacitancia)$$

Los resultados en el cálculo de los edificios se mostrarán a continuación.

*Resultados en el mes más frío:*

Enero 21							
	Temp. Ext.	Talleres Temp. Int.	Administración Temp. Int.	Consultorios Temp. Int.	Auditorio Temp. Int.	Gimnasio Temp. Int.	Jardín de niños Temp. Int.
Hora	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C
07:00:00 a.m.	3.30	21.30	20.70	23.00	19.00	15.93	21.95
08:00:00 a.m.	5.00	20.88	20.18	22.49	18.67	15.85	21.81
09:00:00 a.m.	7.70	20.52	19.72	22.04	18.38	15.73	21.72
10:00:00 a.m.	10.60	20.26	19.65	21.37	18.32	15.52	21.70
11:00:00 a.m.	13.00	20.01	19.57	20.80	18.31	15.36	21.85
12:00:00 p.m.	14.50	19.84	19.54	20.43	18.32	15.38	22.27
01:00:00 p.m.	15.30	19.73	19.55	20.14	18.40	15.44	22.86
02:00:00 p.m.	15.40	19.66	19.63	19.96	18.49	15.49	23.04
03:00:00 p.m.	15.00	19.77	19.79	19.82	18.59	15.55	23.21
04:00:00 p.m.	14.20	19.83	20.13	19.66	18.52	15.65	23.37
05:00:00 p.m.	13.20	19.87	20.44	19.68	18.45	15.80	23.50
06:00:00 p.m.	12.10	20.25	20.71	20.13	18.50	16.06	23.60
07:00:00 p.m.	10.90	20.64	21.09	20.63	18.52	16.76	23.66
08:00:00 p.m.	9.80	21.01	21.43	21.09	18.48	17.49	23.80
09:00:00 p.m.	8.80	21.33	21.72	21.50	18.45	17.88	23.41
10:00:00 p.m.	7.90	21.63	21.97	21.88	18.41	18.03	23.00
11:00:00 p.m.	7.10	21.72	22.18	21.99	18.35	18.06	22.58
12:00:00 a.m.	6.30	21.40	21.76	21.64	18.12	17.72	22.15
01:00:00 a.m.	5.70	21.07	21.32	21.28	17.87	17.37	21.71
02:00:00 a.m.	5.20	20.73	20.88	20.91	17.61	17.02	21.27
03:00:00 a.m.	4.80	20.39	20.43	20.53	17.35	16.66	20.82
04:00:00 a.m.	4.50	20.04	19.99	20.16	17.09	16.29	20.37
05:00:00 a.m.	4.20	19.70	19.55	19.79	16.83	15.93	19.93
06:00:00 a.m.	4.00	19.36	19.11	19.42	16.56	15.57	19.49

Tabla 7. Resultados comparativos de la temperatura horaria interior y exterior en enero.

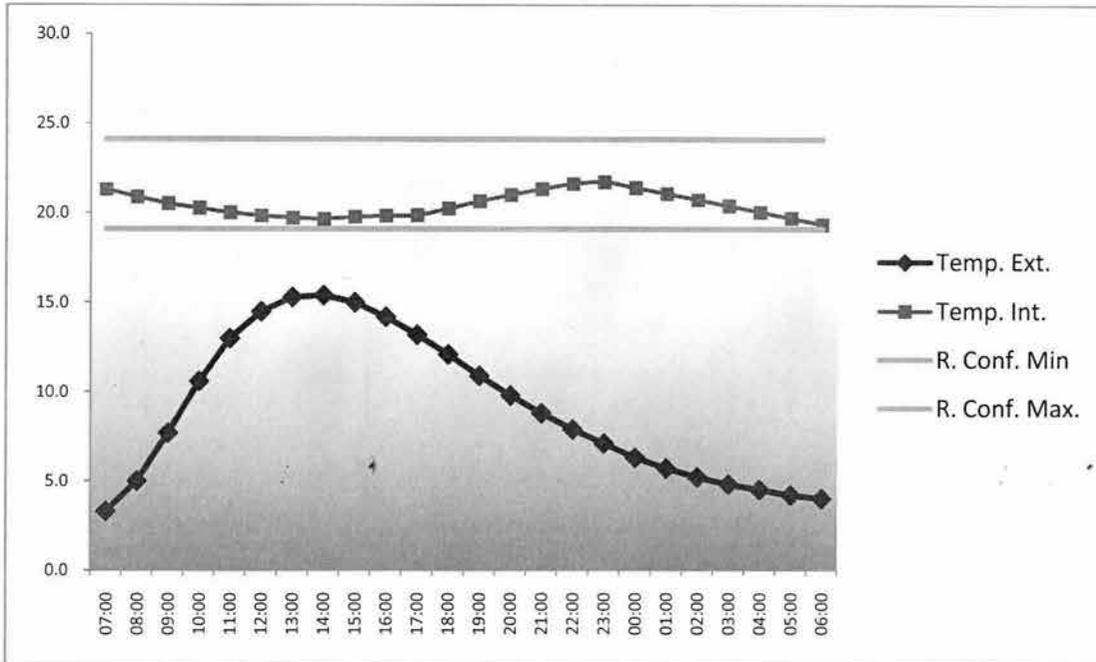


Gráfico 22. Comportamiento de la temperatura exterior e interior de los talleres en invierno.

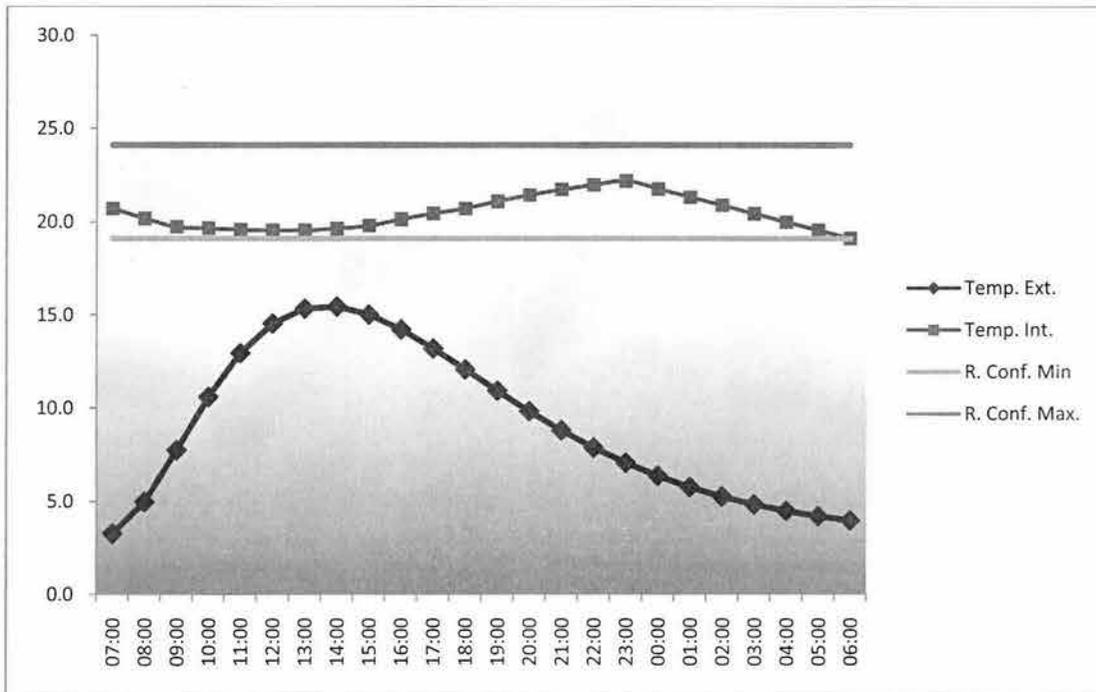


Gráfico 23. Comportamiento de la temperatura exterior e interior de la administración en invierno.

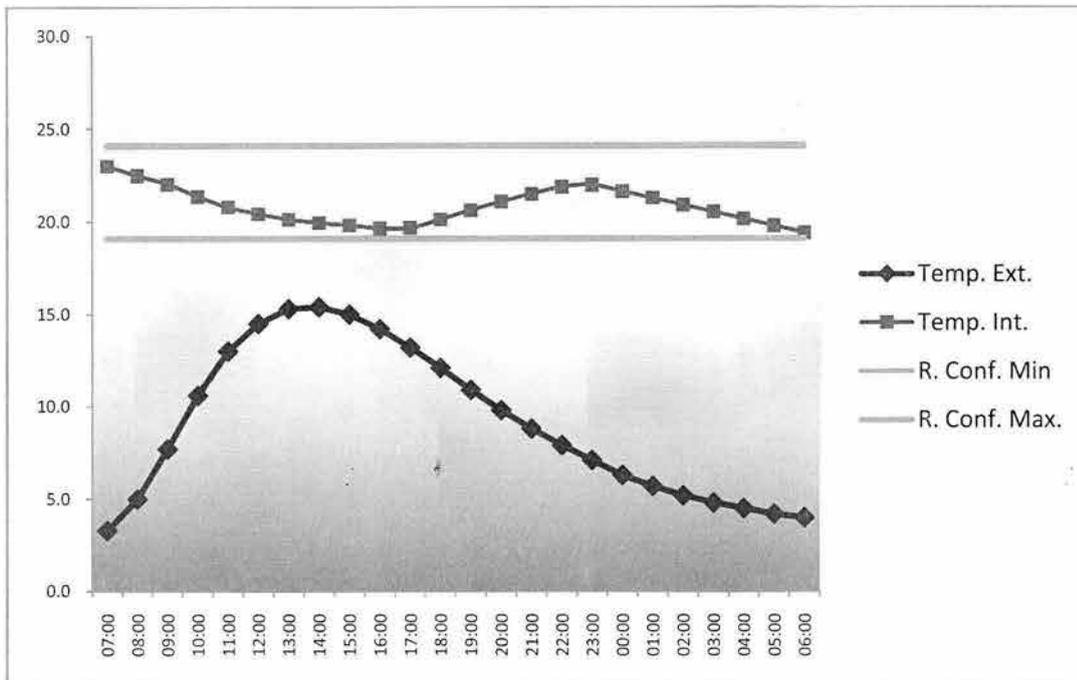


Gráfico 24. Comportamiento de la temperatura exterior e interior de los consultorios en invierno

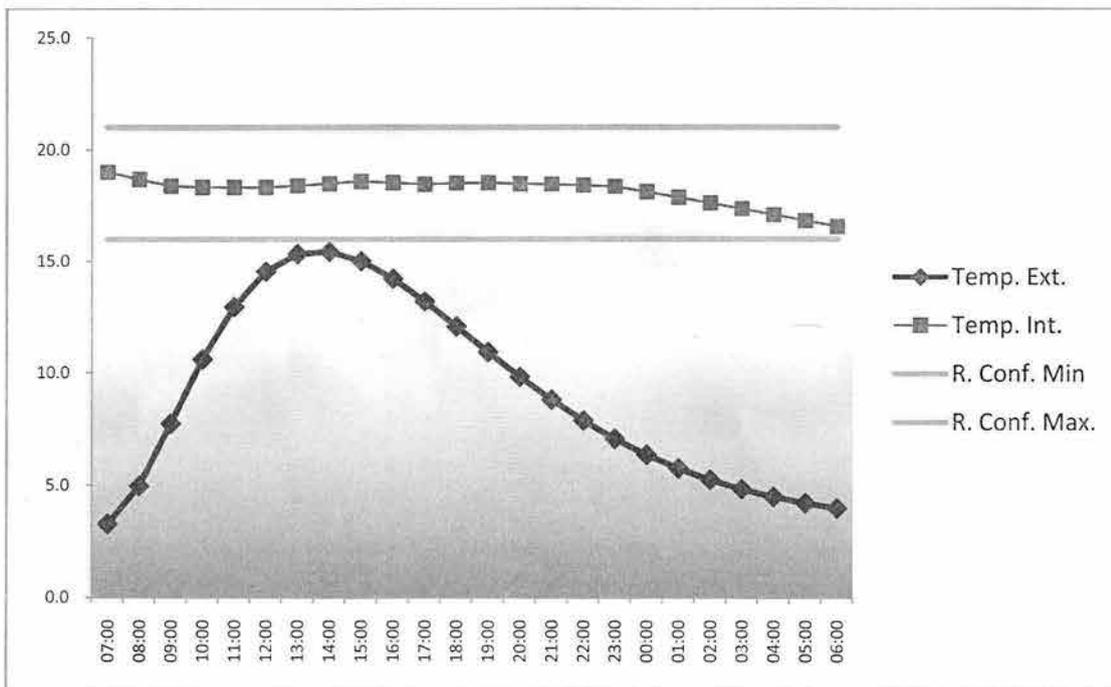


Gráfico 25. Comportamiento de la temperatura exterior e interior del auditorio en invierno

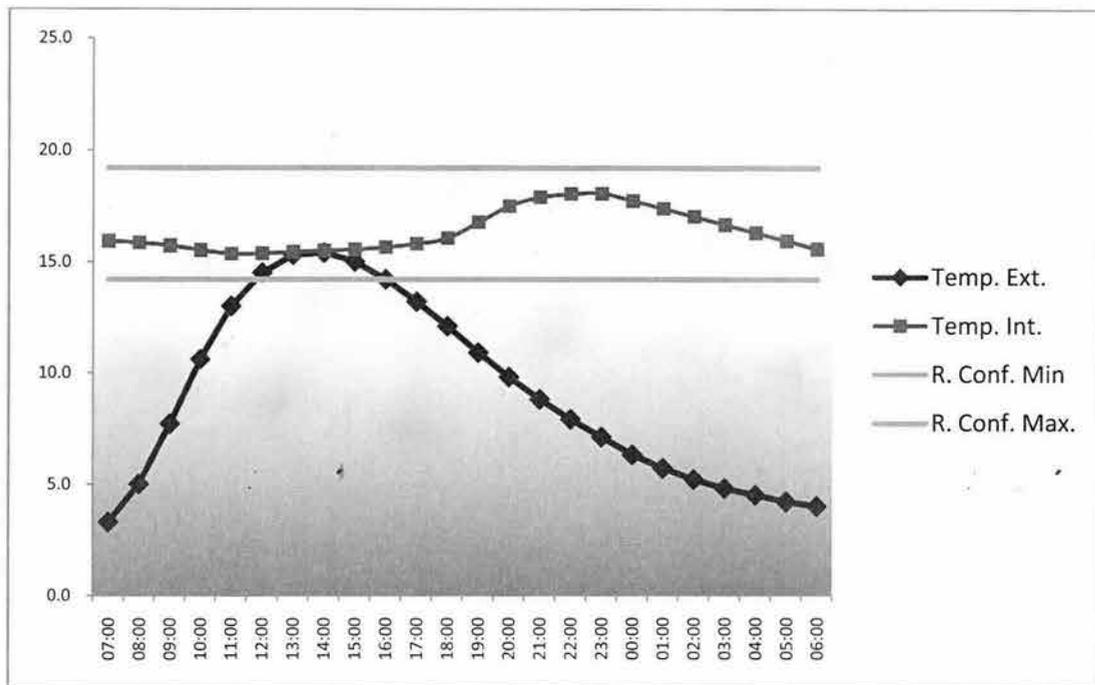


Gráfico 26. Comportamiento de la temperatura exterior e interior del gimnasio en invierno

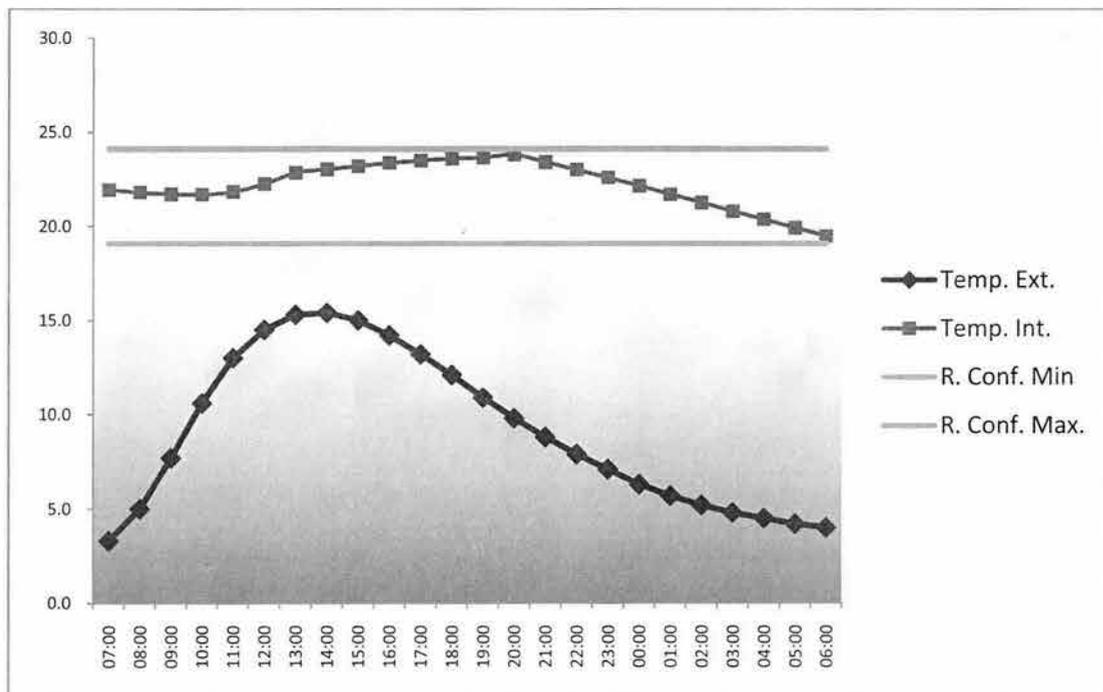


Gráfico 27. Comportamiento de la temperatura exterior e interior del Jardín de niños en invierno

Resultados en el mes más cálido:

Mayo 21							
	Talleres	Administración	Consultorios	Auditorio	Gimnasio	Jardín de niños	
	Temp. Ext.	Temp. Int.	Temp. Int.	Temp. Int.	Temp. Int.	Temp. Int.	Temp. Int.
Hora	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C
07:00:00 a.m.	8.87	19.90	21.00	21.00	17.00	15.27	21.00
08:00:00 a.m.	11.58	19.64	20.63	20.68	16.79	15.23	21.04
09:00:00 a.m.	14.41	19.46	20.36	20.44	16.65	15.29	21.16
10:00:00 a.m.	16.74	19.61	20.40	20.38	16.76	15.70	21.22
11:00:00 a.m.	18.32	19.85	20.45	20.49	16.91	16.34	21.53
12:00:00 p.m.	19.12	20.19	20.59	20.76	17.07	17.13	22.18
01:00:00 p.m.	19.24	20.55	20.77	21.06	17.28	17.83	22.88
02:00:00 p.m.	18.83	20.86	20.94	21.29	17.48	18.28	23.09
03:00:00 p.m.	18.06	21.07	21.27	21.63	17.68	18.50	23.28
04:00:00 p.m.	17.06	21.17	21.54	21.61	17.69	18.55	23.41
05:00:00 p.m.	15.95	21.25	21.73	21.37	17.70	18.51	23.49
06:00:00 p.m.	14.83	21.38	21.91	21.64	17.83	18.47	23.51
07:00:00 p.m.	13.74	21.47	22.13	22.17	17.90	18.43	23.29
08:00:00 p.m.	12.73	21.47	22.32	22.65	17.91	18.23	22.73
09:00:00 p.m.	11.81	21.40	22.24	22.63	17.93	17.55	22.46
10:00:00 p.m.	11.01	21.26	22.04	22.74	17.93	16.62	22.16
11:00:00 p.m.	10.31	21.07	21.86	22.12	17.91	16.27	21.85
12:00:00 a.m.	9.72	20.84	21.53	21.84	17.71	16.09	21.53
01:00:00 a.m.	9.22	20.59	21.19	21.55	17.50	15.90	21.20
02:00:00 a.m.	8.81	20.35	20.85	21.26	17.28	15.71	20.86
03:00:00 a.m.	8.46	20.09	20.51	20.96	17.06	15.50	20.53
04:00:00 a.m.	8.19	19.84	20.16	20.66	16.84	15.29	20.19
05:00:00 a.m.	7.96	19.58	19.82	20.37	16.61	15.08	19.86
06:00:00 a.m.	7.25	19.32	19.49	20.07	16.38	14.87	19.52

Tabla 8. Resultados comparativos de la temperatura horaria interior y exterior en mayo.

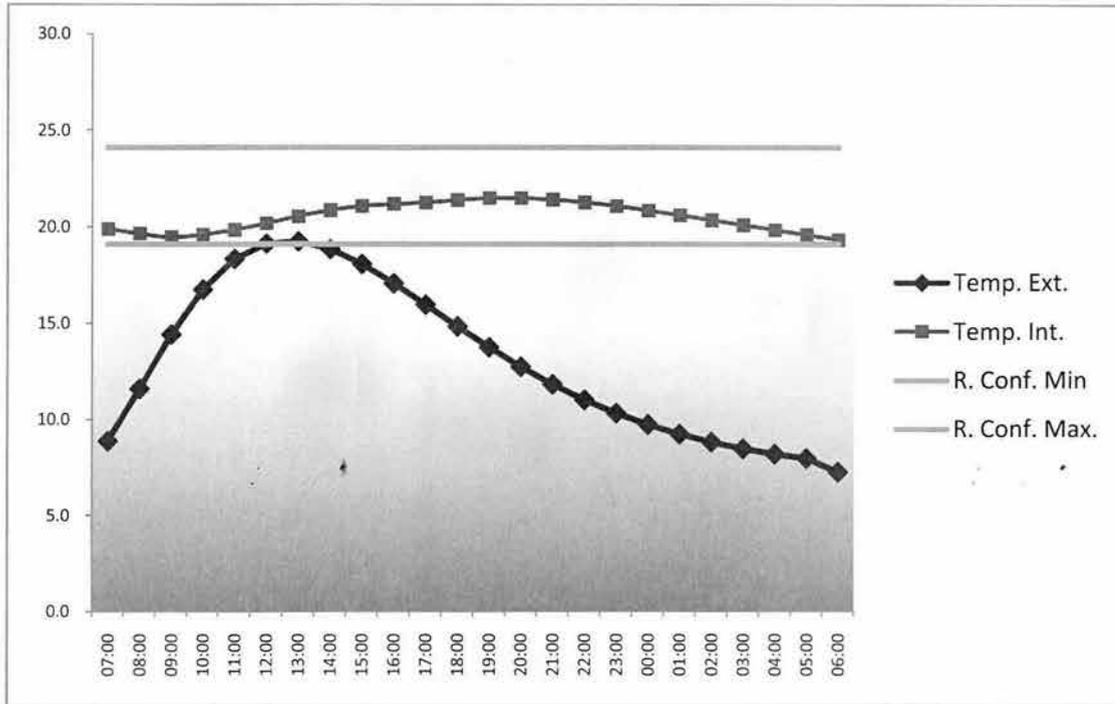


Gráfico 28. Comportamiento de la temperatura exterior e interior de los talleres en primavera

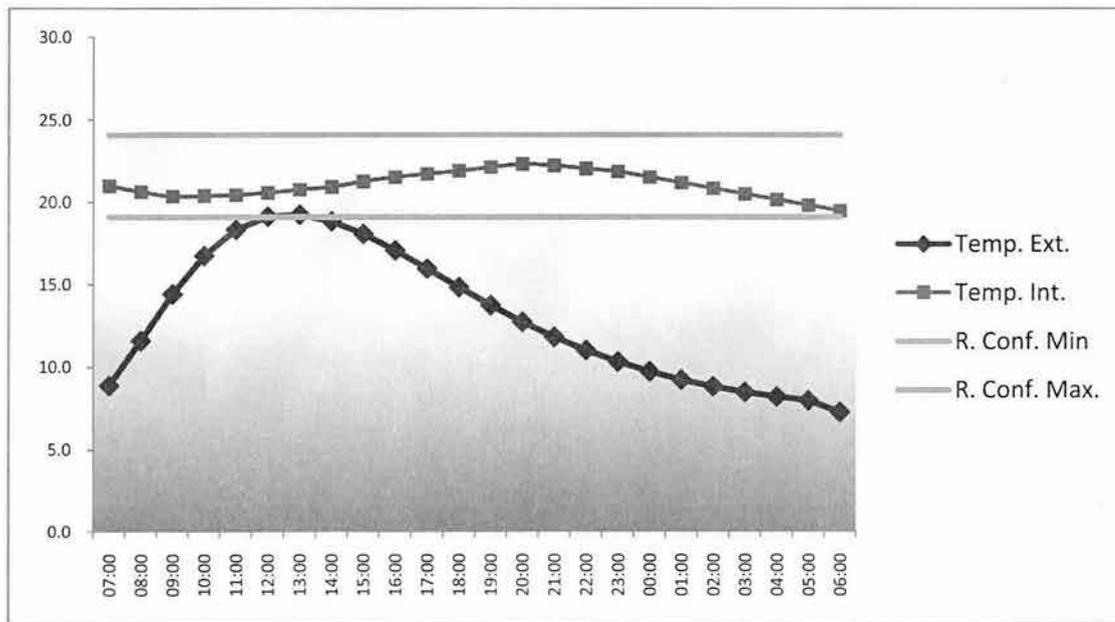


Gráfico 29. Comportamiento de la temperatura exterior e interior de la administración en primavera

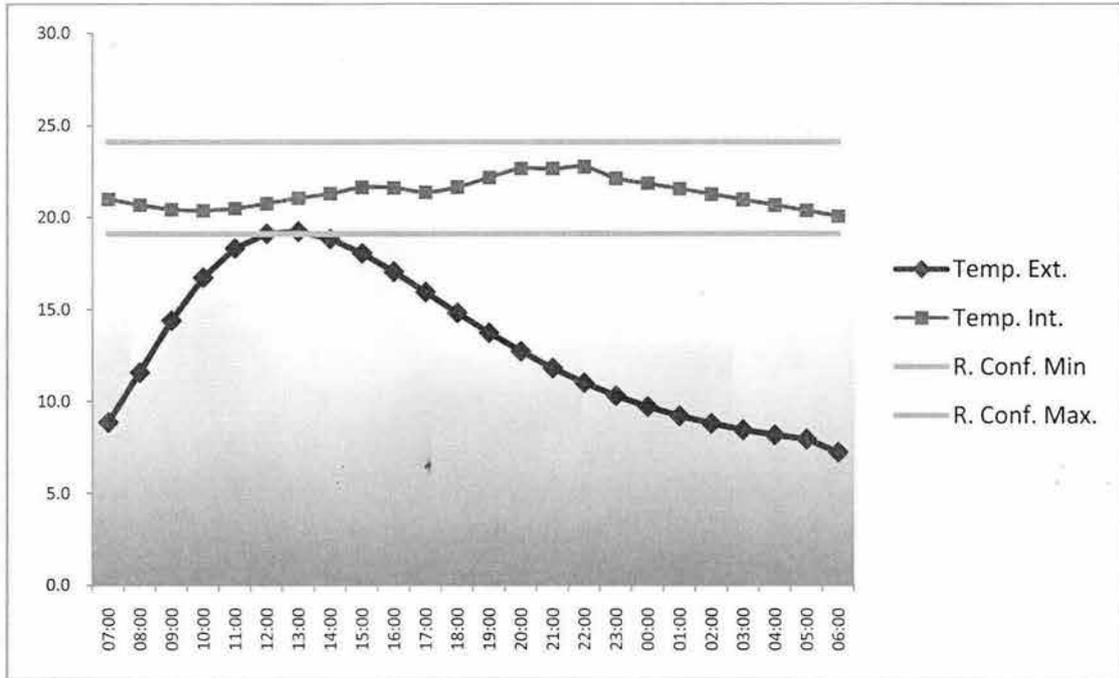


Gráfico 30. Comportamiento de la temperatura exterior e interior de los consultorios en primavera

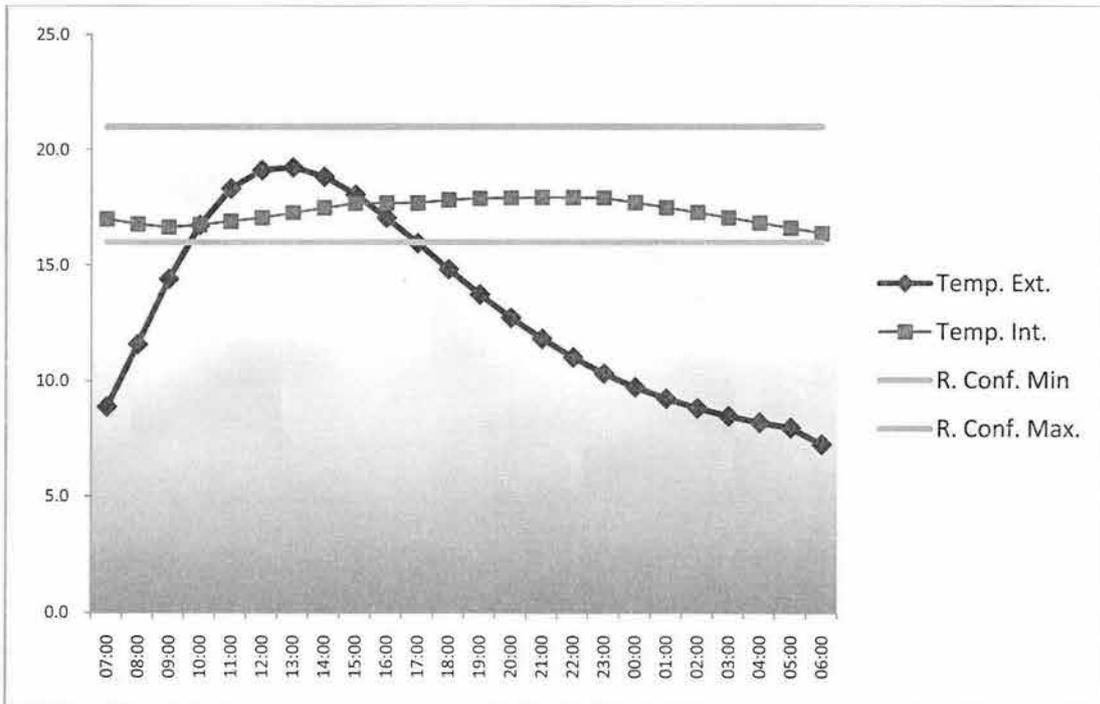


Gráfico 31. Comportamiento de la temperatura exterior e interior del auditorio en primavera

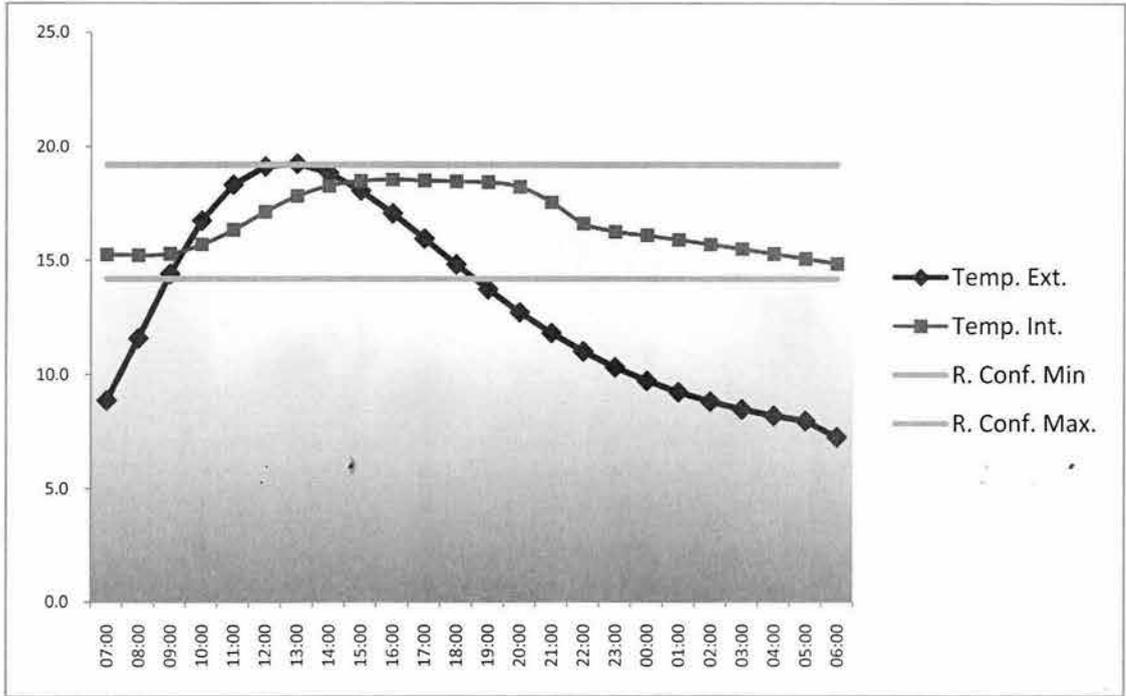


Gráfico 32. Comportamiento de la temperatura exterior e interior del gimnasio en primavera

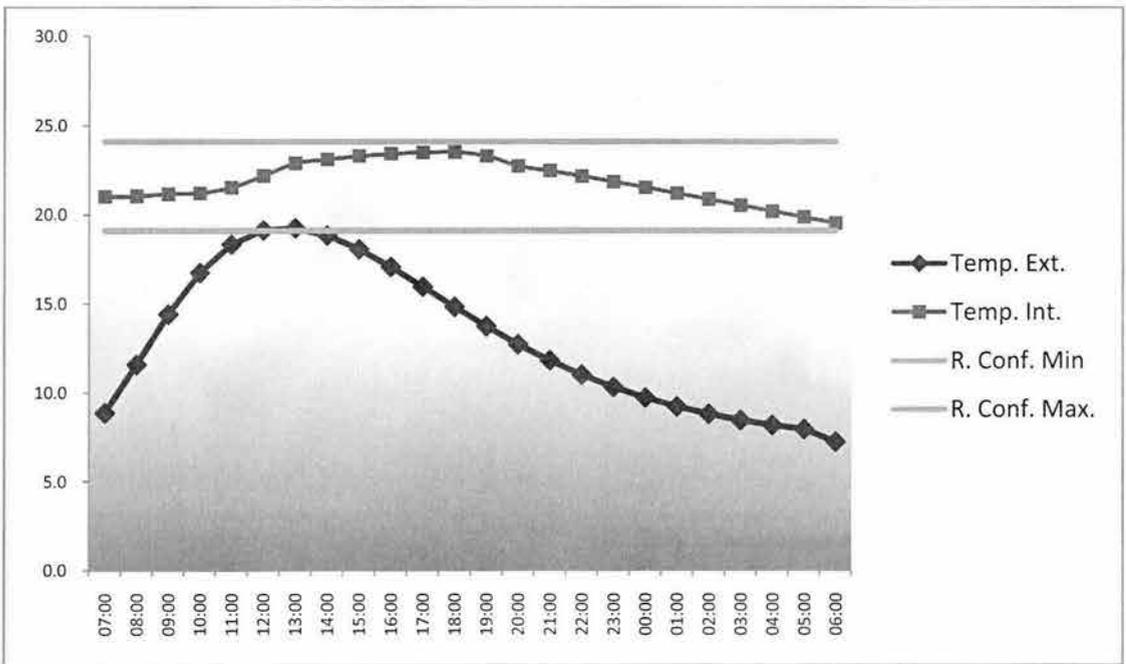


Gráfico 33. Comportamiento de la temperatura exterior e interior del jardín de niños en primavera.

Resultados en el mes más seco:

Abril 21							
	Talleres	Administración	Consultorios	Auditorio	Gimnasio	Jardín de niños	
Hora	Temp. Ext. °C	Temp. Int. °C					
07:00:00 a.m.	7.65	19.90	21.50	21.00	17.00	15.27	21.00
08:00:00 a.m.	10.39	19.62	21.08	20.65	16.79	15.27	21.01
09:00:00 a.m.	13.47	19.41	20.76	20.39	16.65	15.22	21.10
10:00:00 a.m.	16.13	19.55	20.78	20.36	16.75	15.48	21.19
11:00:00 a.m.	18.03	19.80	20.80	20.48	16.89	15.98	21.52
12:00:00 p.m.	19.07	20.14	20.91	20.78	17.03	16.70	22.17
01:00:00 p.m.	19.36	20.54	21.08	21.13	17.23	17.39	22.84
02:00:00 p.m.	19.04	20.90	21.28	21.44	17.44	17.90	23.08
03:00:00 p.m.	18.29	21.20	21.46	21.83	17.64	18.22	23.29
04:00:00 p.m.	17.26	21.12	21.58	21.86	17.65	18.41	23.46
05:00:00 p.m.	16.09	21.20	21.56	21.70	17.65	18.51	23.57
06:00:00 p.m.	14.88	21.40	21.59	21.66	17.78	18.62	23.63
07:00:00 p.m.	13.69	21.43	21.67	21.57	17.87	18.72	23.48
08:00:00 p.m.	12.59	21.36	21.79	21.34	17.89	18.65	23.06
09:00:00 p.m.	11.58	21.38	21.94	21.42	17.93	18.10	22.78
10:00:00 p.m.	10.69	21.33	21.85	21.64	17.95	17.26	22.47
11:00:00 p.m.	9.91	21.23	21.76	21.31	17.96	16.91	22.14
12:00:00 a.m.	9.25	20.99	21.43	21.05	17.78	16.71	21.80
01:00:00 a.m.	8.69	20.73	21.09	20.77	17.59	16.49	21.45
02:00:00 a.m.	8.23	20.47	20.74	20.49	17.39	16.26	21.10
03:00:00 a.m.	7.84	20.20	20.39	20.21	17.19	16.02	20.74
04:00:00 a.m.	7.53	19.93	20.04	19.92	16.98	15.78	20.39
05:00:00 a.m.	7.28	19.66	19.68	19.63	16.78	15.53	20.03
06:00:00 a.m.	6.33	19.39	19.33	19.34	16.57	15.28	19.68

Tabla 9. Resultados comparativos de la temperatura horaria interior y exterior en el mes de abril.

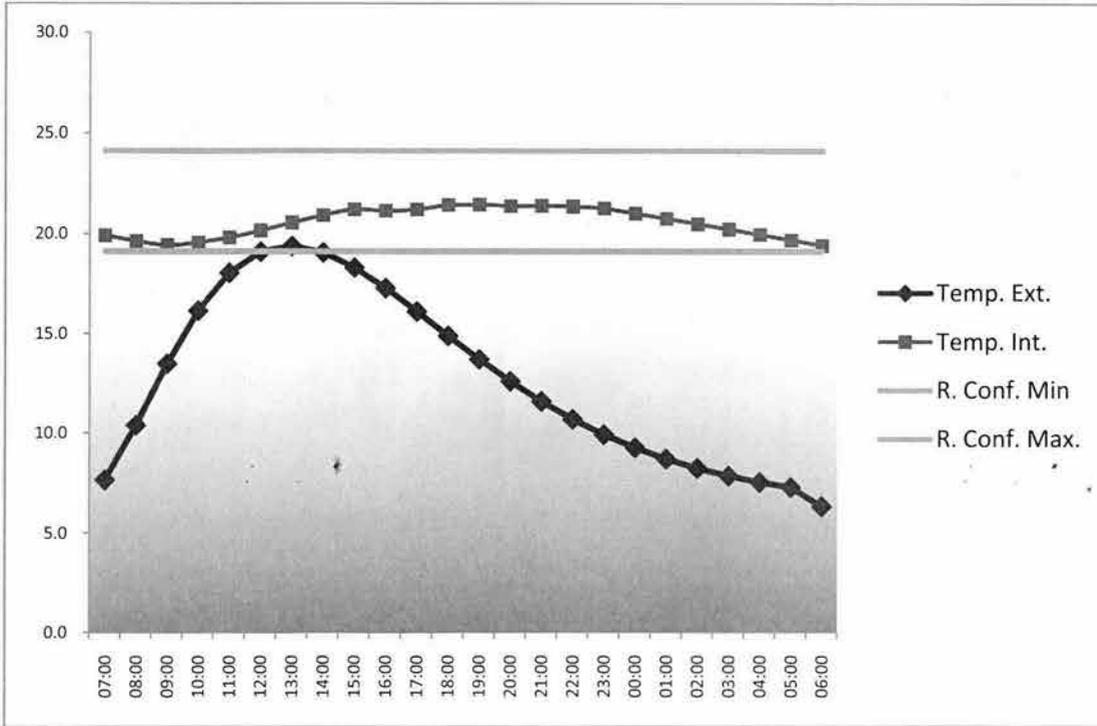


Gráfico 34. Comportamiento de la temperatura exterior e interior de los talleres en el mes más seco

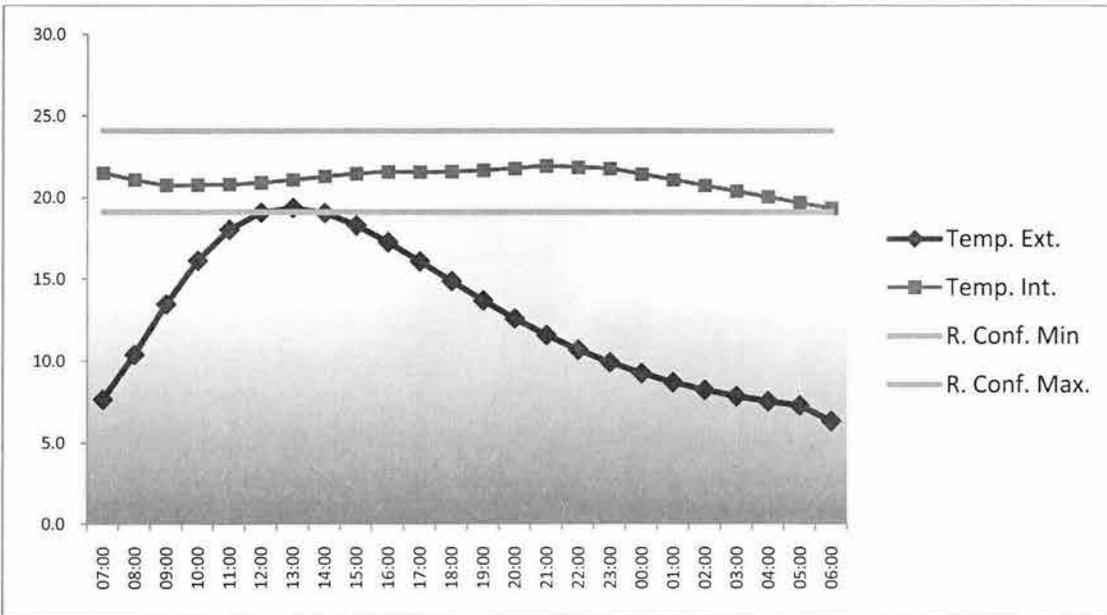


Gráfico 35. Comportamiento de la temperatura exterior e interior de la administración en el mes más seco

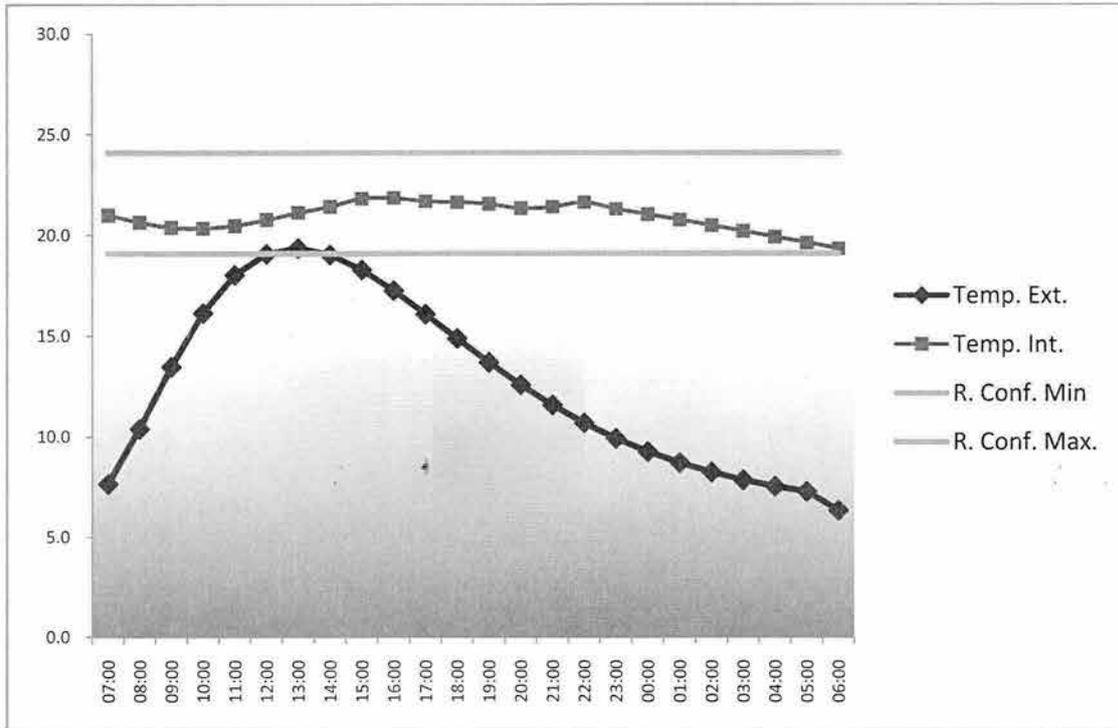


Gráfico 36. Comportamiento de la temperatura exterior e interior de los consultorios en el mes más seco

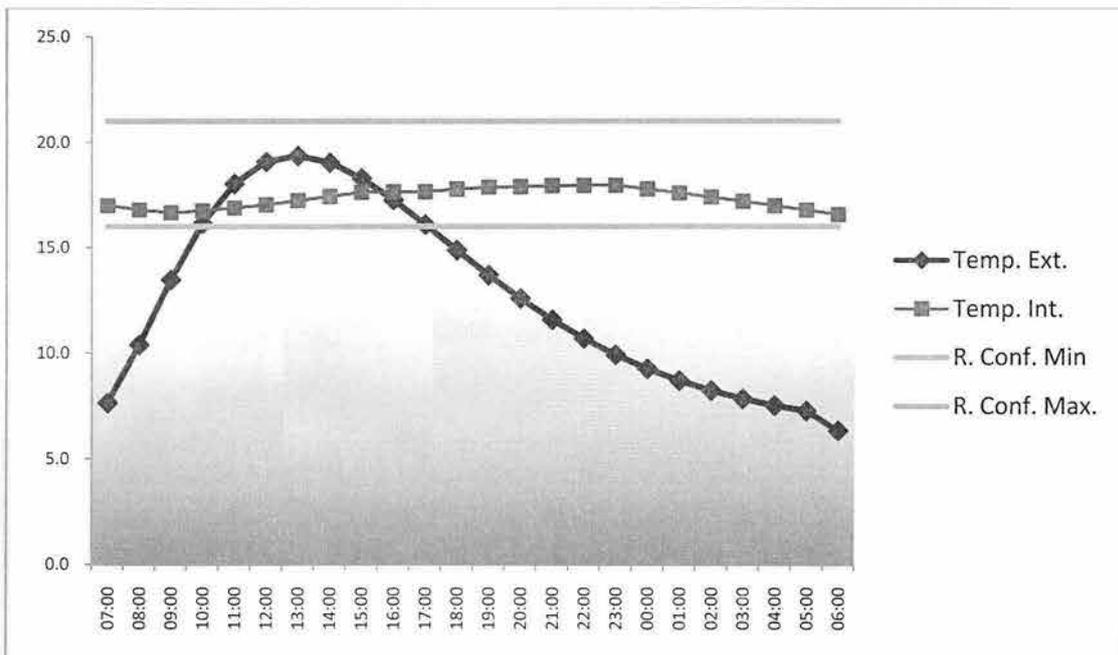


Gráfico 37. Comportamiento de la temperatura exterior e interior del auditorio en el mes más seco

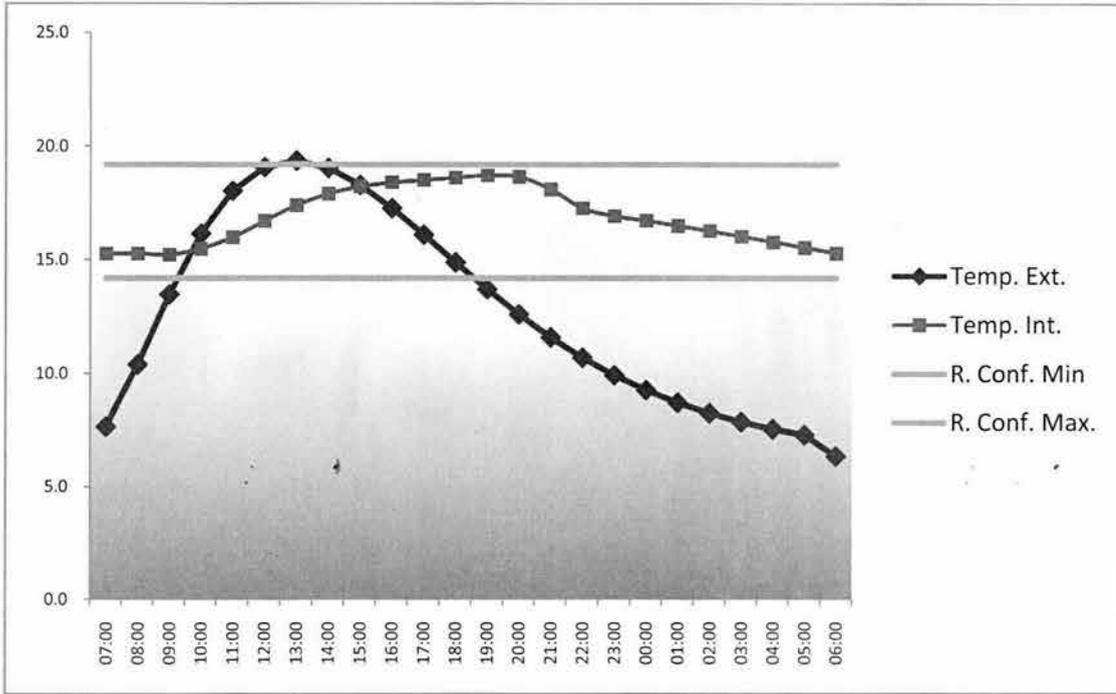


Gráfico 38. Comportamiento de la temperatura exterior e interior del gimnasio en el mes más seco

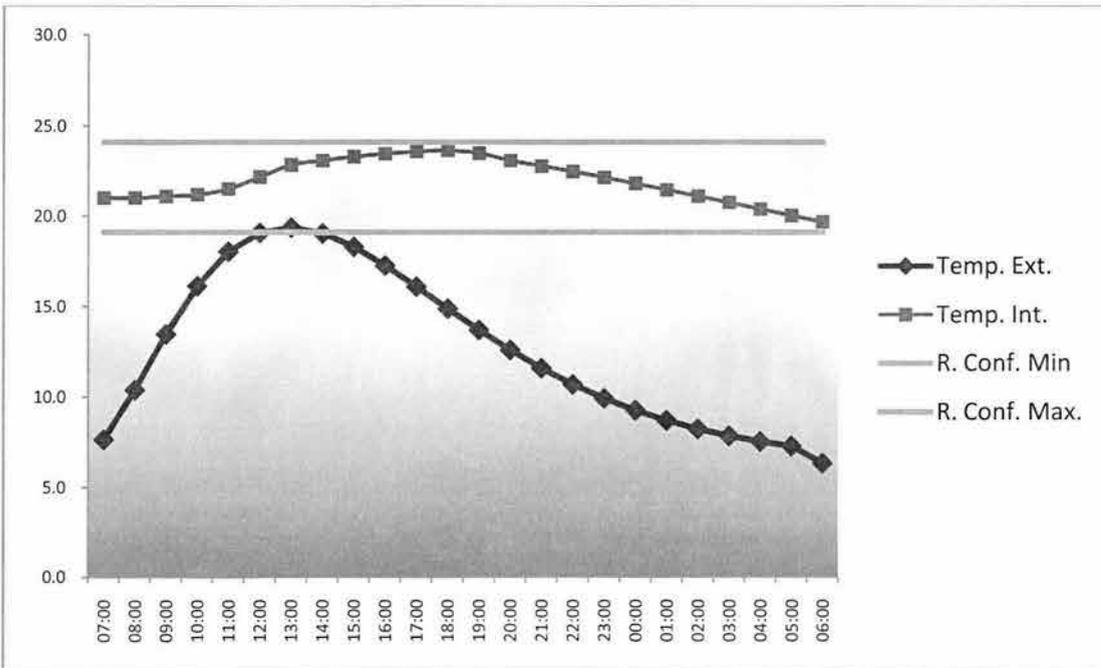


Gráfico 39. Comportamiento de la temperatura exterior e interior del jardín de niños en el mes más seco

Resultados en el mes más húmedo:

Septiembre 21							
	Talleres	Administración	Consultorios	Auditorio	Gimnasio	Jardín de niños	
	Temp. Ext.	Temp. Int.	Temp. Int.	Temp. Int.	Temp. Int.	Temp. Int.	Temp. Int.
Hora	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C
07:00:00 a.m.	7.39	21.10	20.70	21.30	17.30	16.00	21.50
08:00:00 a.m.	9.16	20.78	20.30	20.94	17.10	16.48	21.49
09:00:00 a.m.	11.28	20.52	19.97	20.64	16.94	16.76	21.53
10:00:00 a.m.	13.18	20.51	20.07	20.46	16.99	16.85	21.75
11:00:00 a.m.	14.58	20.47	20.14	20.32	17.07	16.83	22.07
12:00:00 p.m.	15.40	20.45	20.21	20.25	17.14	16.87	22.56
01:00:00 p.m.	15.67	20.40	20.26	20.17	17.26	16.87	23.06
02:00:00 p.m.	15.51	20.33	20.33	20.08	17.39	16.80	23.14
03:00:00 p.m.	15.04	20.41	20.45	19.99	17.51	16.62	23.21
04:00:00 p.m.	14.36	20.45	20.78	19.84	17.48	16.60	23.25
05:00:00 p.m.	13.56	20.48	21.07	19.86	17.46	16.65	23.27
06:00:00 p.m.	12.73	20.85	21.34	20.32	17.57	16.86	23.24
07:00:00 p.m.	11.91	21.25	21.72	20.84	17.62	17.56	23.18
08:00:00 p.m.	11.14	21.62	22.06	21.31	17.63	18.30	23.21
09:00:00 p.m.	10.44	21.97	22.38	21.76	17.65	18.71	22.88
10:00:00 p.m.	9.81	21.98	22.66	21.93	17.66	18.88	22.53
11:00:00 p.m.	9.27	21.77	22.52	21.76	17.67	18.94	22.18
12:00:00 a.m.	8.80	21.50	22.15	21.47	17.51	18.65	21.82
01:00:00 a.m.	8.40	21.23	21.78	21.17	17.33	18.36	21.46
02:00:00 a.m.	8.07	20.95	21.40	20.88	17.15	18.06	21.10
03:00:00 a.m.	7.80	20.67	21.03	20.58	16.97	17.76	20.74
04:00:00 a.m.	7.58	20.39	20.66	20.29	16.79	17.46	20.39
05:00:00 a.m.	7.40	20.11	20.29	19.99	16.60	17.16	20.03
06:00:00 a.m.	6.70	19.83	19.93	19.70	16.42	16.87	19.68

Tabla 10. Resultados comparativos de la temperatura horaria interior y exterior

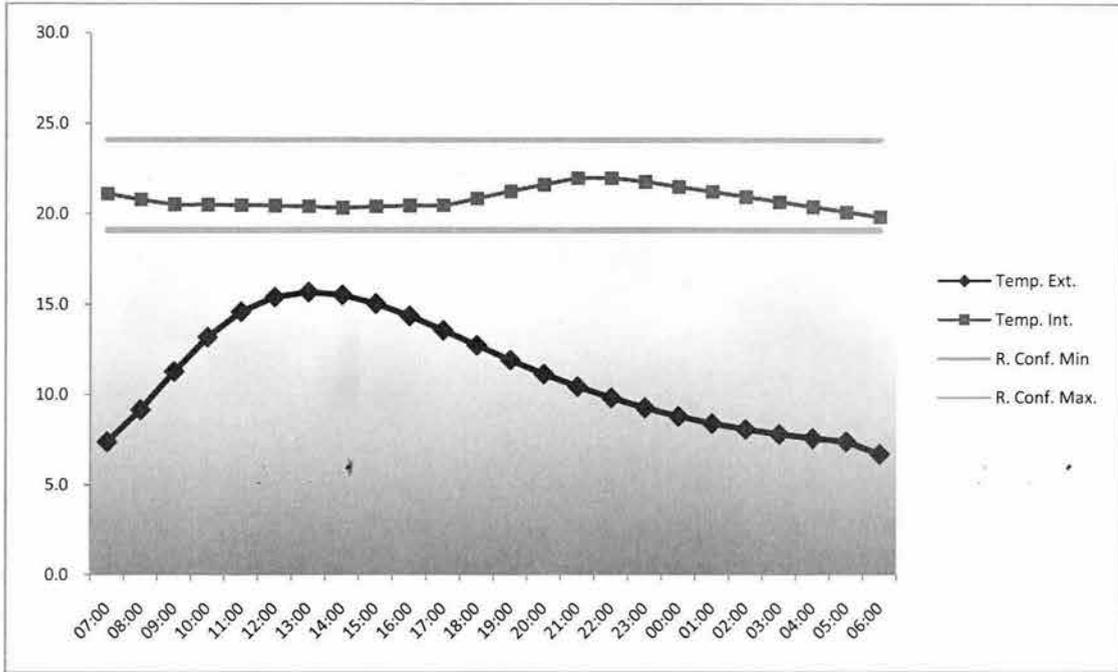


Gráfico 40. Comportamiento de la temperatura exterior e interior de los talleres en el mes más húmedo

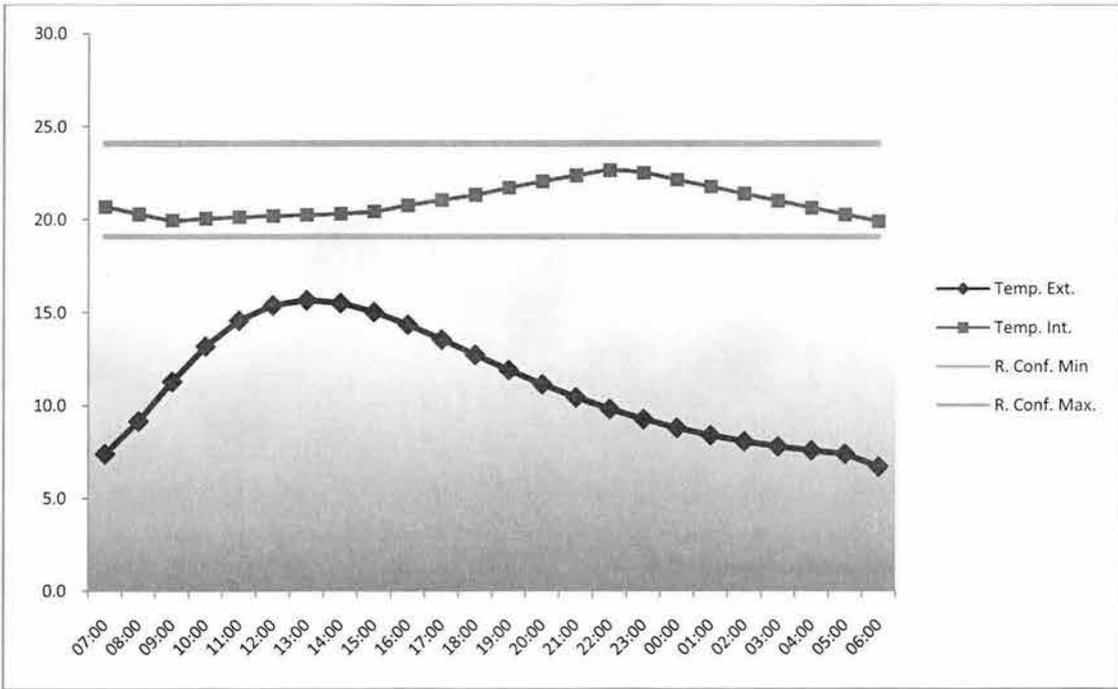


Gráfico 41. Comportamiento de la temperatura exterior e interior de la administración en el mes más húmedo

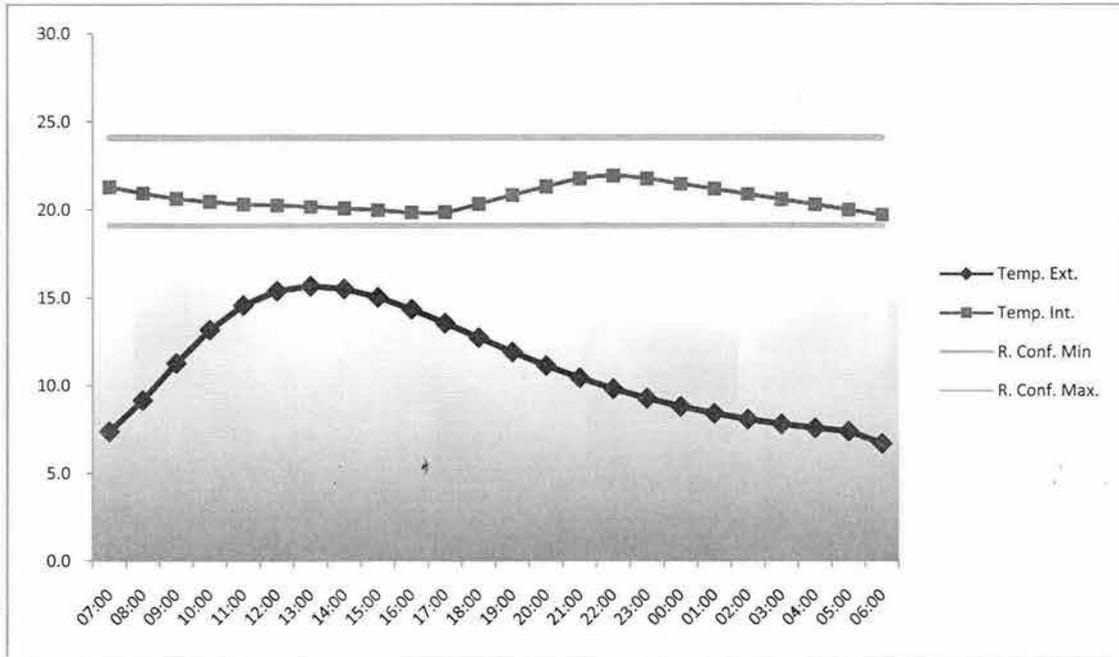


Gráfico 42. Comportamiento de la temperatura exterior e interior de los consultorios en el mes más húmedo

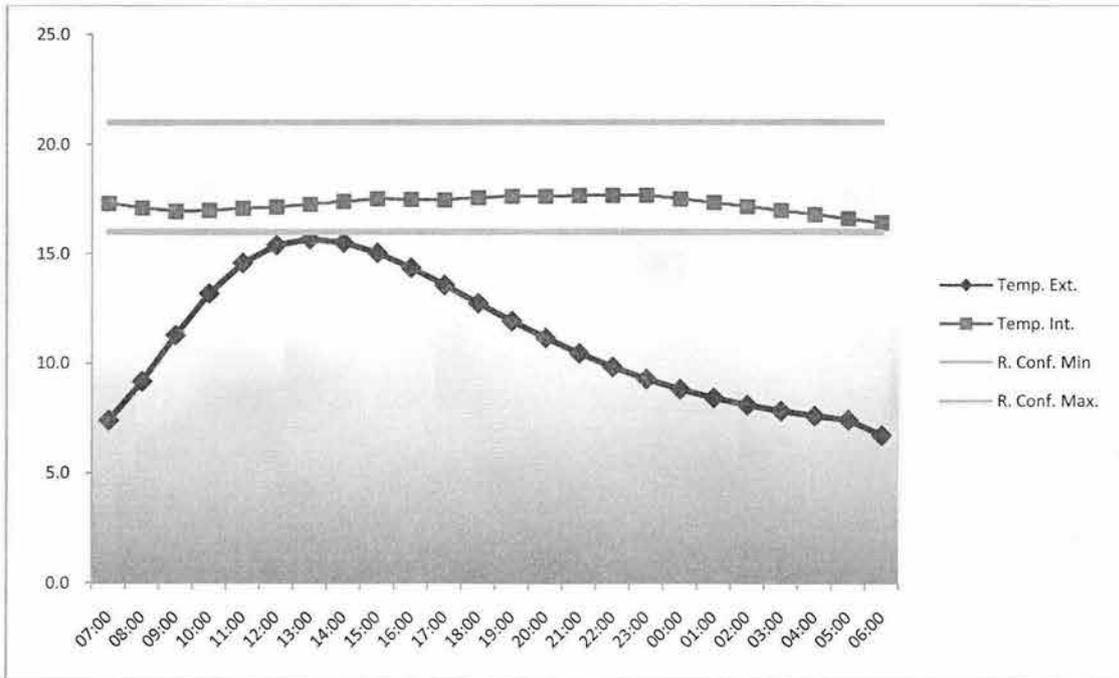


Gráfico 43. Comportamiento de la temperatura exterior e interior del auditorio en el mes más húmedo

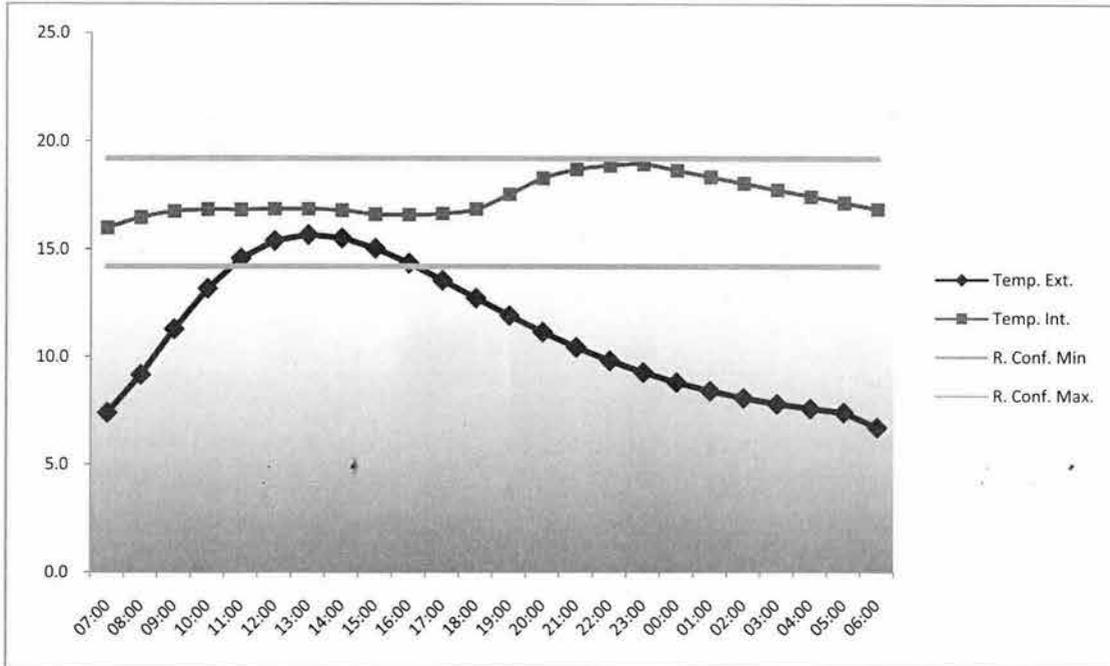


Gráfico 44. Comportamiento de la temperatura exterior e interior del gimnasio en el mes más húmedo

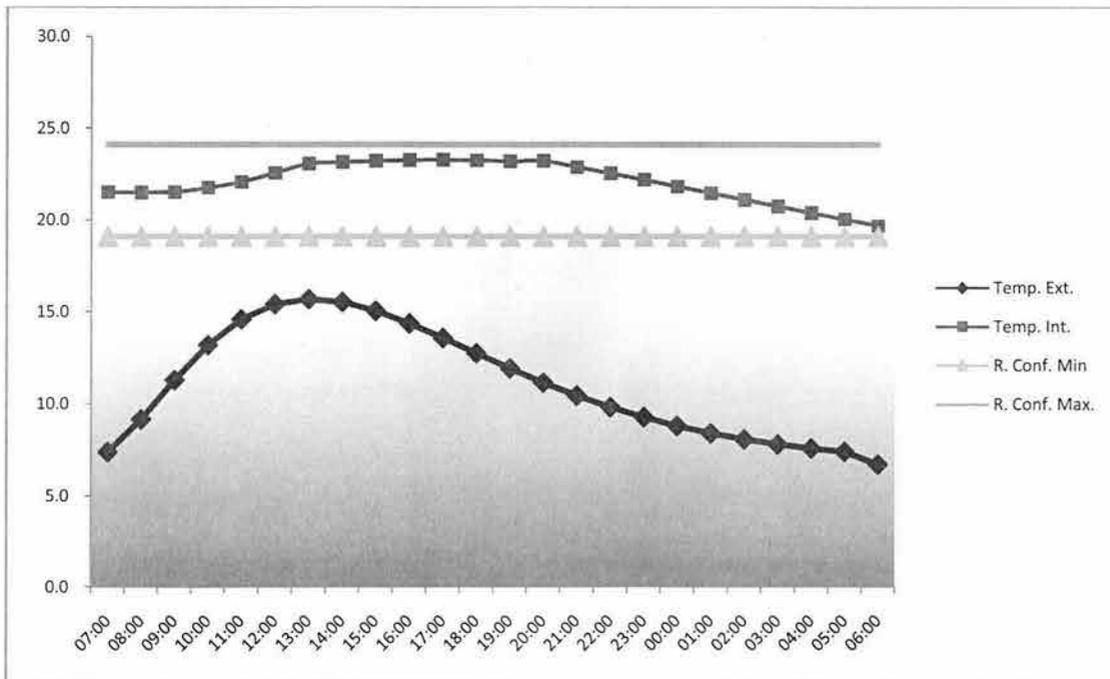


Gráfico 45. Comportamiento de la temperatura exterior e interior del jardín de niños en el mes más húmedo

### Conclusiones Generales del cálculo:

Con base en los resultados obtenidos es posible decir que lo que permitió mantener cada edificio dentro de su rango de confort fueron los materiales propuestos, la gran inercia térmica que presentaban influyó para que el exterior no afectara las condiciones internas de los edificios. En algunos casos la ventilación jugó un papel decisivo para la disminución de la temperatura. Por medio de la ventilación con ventanas tipo persiana se logró controlar de forma muy adecuada el flujo de aire que entraba al edificio y con ello se obtuvo control térmico interno.

En el mes de abril (mes más seco) y en el mes de mayo (mes de mayor temperatura), la temperatura interior de los edificios se mantuvo en el rango de confort cuando las ventanas se abrieron totalmente. En tanto que en el mes de septiembre (mes más húmedo) y en el mes de enero (el mes más frío), los vanos estuvieron cerrados, a excepción del auditorio y el gimnasio, que por la cantidad de usuarios que lo habitan es necesario que permanezcan abiertas las ventanas mientras exista un gran flujo de personas.

---

### 7.4. VEGETACIÓN

Los árboles dan protección y mejoran el ambiente físico del entorno inmediato, su densidad impide el paso del ruido y luz, mientras que la superficie de las hojas de las plantas capta el polvo y filtra el aire. Los árboles, también pueden proporcionar sombra según la hora del día y la estación del año, además, con la vegetación es posible controlar la reflectividad y evitar deslumbramientos.

En invierno un macizo de árboles perenne reduce las pérdidas de calor en el edificio. En verano el pasto y las hojas absorben la radiación, y su proceso de evaporación enfría la temperatura del aire.

Una de las formas más recientes de aprovechar las azoteas de los edificios es convertirlas en jardines, de ahí surge el concepto de *azoteas verdes*. La propuesta de la creación y diseño de azoteas verdes dentro del Centro Comunitario es con el fin de sembrar alimentos, como: lechugas, zanahorias, jitomates, diferentes tipos de hortalizas. Esto ayudará a valorar más los alimentos, conocer los ciclos naturales y reconectar a las personas con la naturaleza.



Los árboles propuestos en el conjunto como complemento de los pinos existentes en el terreno son las higueras, que por tener hojas de tipo caduco, permiten el paso de la energía solar en los edificios durante el invierno, éstas pueden estar sujetas a ciertas condiciones a las que se adecuan, como: temperatura entre 12 y 18°C y una precipitación entre los 400 y los 1200 mm anuales.

La finalidad de usar un árbol frutal es para agregar más productos de cultivo y cosecha para la operación del Centro Comunitario. A través de la recolección de los desechos orgánicos del Centro y su posterior tratamiento, se pretende hacer composta para abono de las áreas verdes.

---

## 7.5. ARQUITECTURA SOLAR PASIVA

### 7.5.1. GRÁFICA ESTEREOGRÁFICA Y OBSTRUCCIONES

La arquitectura solar pasiva está diferenciada de la activa por su uso en forma directa, se aprovecha la cantidad de luz y calor que brinda el sol para establecer las condiciones necesarias en la habitabilidad de un edificio. En cambio, la arquitectura solar activa transforma la energía solar en otro tipo de energía.

La arquitectura solar pasiva se debe tomar en cuenta desde las primeras etapas del proyecto. Es necesario que se aproveche al máximo antes de hacer uso de otra estrategia para resolver el confort térmico y lumínico de cada espacio, cuando ya se hayan agotado todos los recursos posibles para el máximo aprovechamiento de la energía solar pasiva se requiere acudir a la energía solar activa, siendo ésta un complemento muy práctico para la regulación del confort sin producir la contaminación que comúnmente generan los equipos que se manejan a través de energías no renovables.

Existen elementos que desde un punto de vista dado, pueden obstruir la visión del cielo. Estas obstrucciones son producidas dentro del terreno por los pinos y las elevaciones en el relieve existentes en la zona (Cerro del Ajusco).

Para la realización del control solar es necesario estudiar el contexto, proponiéndose un estudio de la temperatura según la época del año, así como el grado de afectación que puede tener la sombra de la vegetación o los accidentes topográficos.

La gráfica estereográfica es uno de los métodos de proyección para saber la ruta aparente del sol en una localidad. Se calcula por medio del azimut y la altura solar (fórmulas mostradas en el cálculo térmico).

Para diseñar un dispositivo de control solar

...se determinan los periodos cuando se requiere sombreado (los días y las horas del año). Se deben establecer los periodos de sobrecalentamiento (cuando el sombreado es deseable) y de enfriamiento (cuando el acceso de la radiación solar al interior del edificio es necesaria y deseable) del lugar de estudio. Se debe contar con la información climatológica de la zona, de preferencia los datos horarios de temperatura, que serán transferidos al diagrama solar (gráfica estereográfica).

Si se establece la cantidad y la calidad de los patrones de sombreado que se requieren en determinado proyecto, en ambos periodos (sobrecalentamiento y enfriamiento), en función de las condiciones ambientales del lugar y en la intensidad de la radiación solar, se podrán diseñar óptimamente dispositivos de sombreado y control solar.<sup>7</sup>

Para el Centro Comunitario, no fueron necesarios dispositivos de control solar, ya que la vegetación pudo desempeñar ese papel. Los pinos existentes provocan gran cantidad de sombra en parte del terreno, la otra parte se cubre con vegetación de tipo caduca para que los edificios tuvieran sombra en tiempos estivales y en los invernales se permitiera el paso de radiación solar dentro de las edificaciones.

<sup>7</sup> ROMO, Carlos Eduardo. *Geometría solar*. Pág. 16.

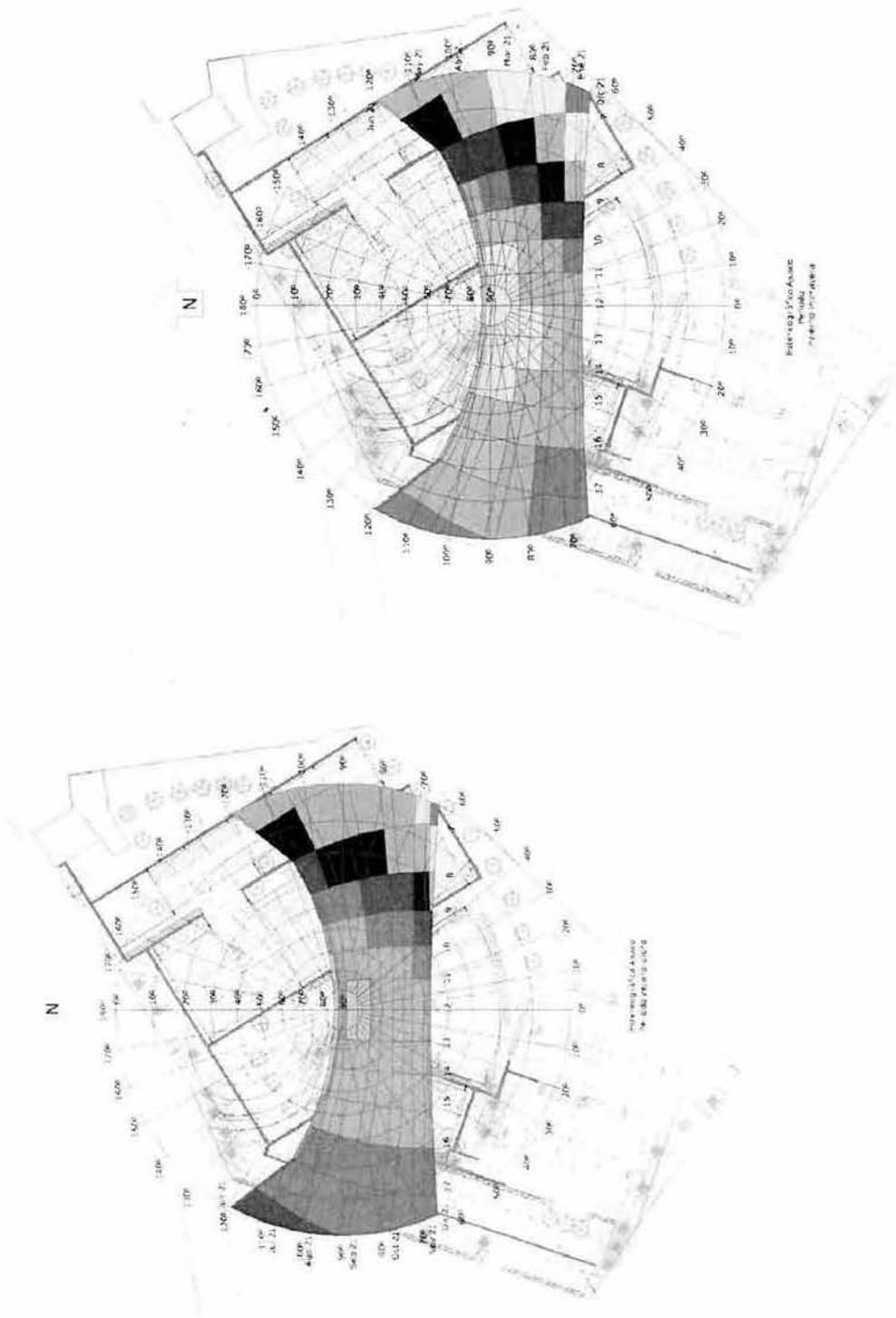


Gráfico 46. Comportamiento de la temperatura exterior por mes y hora, en el terreno.

Es posible observar las obstrucciones por medio de la gráfica estereográfica, pues “para determinar la incidencia y el efecto de las obstrucciones, se utiliza un indicador de obstrucciones, en combinación con un diagrama de ejes cartesianos, estereográficos o equidistantes y se trasladarán al diagrama correspondiente, dibujándolos con sus respectivas coordenadas”<sup>8</sup>.

En el Centro Comunitario las obstrucciones más pronunciadas fueron de pinos aledaños al terreno. Debido a la distancia que existe entre los cerros y el terreno es muy amplia. En la gráfica no es posible apreciarlas a excepción del cerro del Ajusco, que sí obstruye pero de forma mínima.

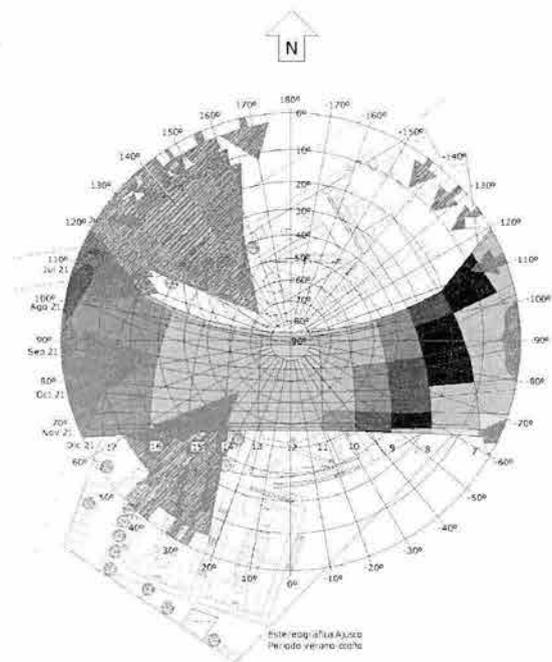
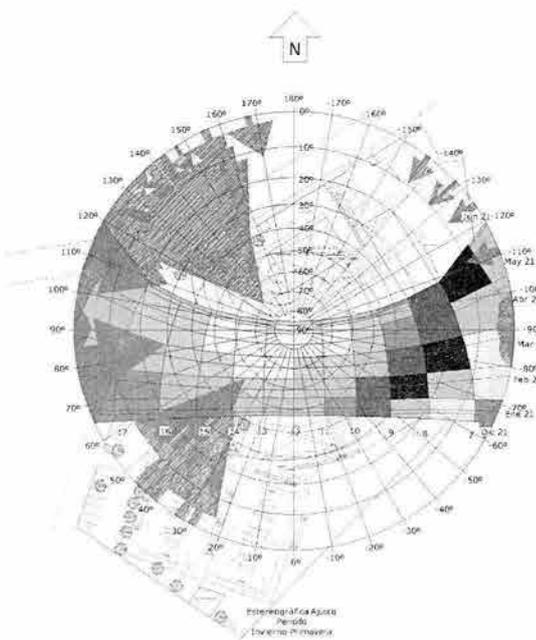
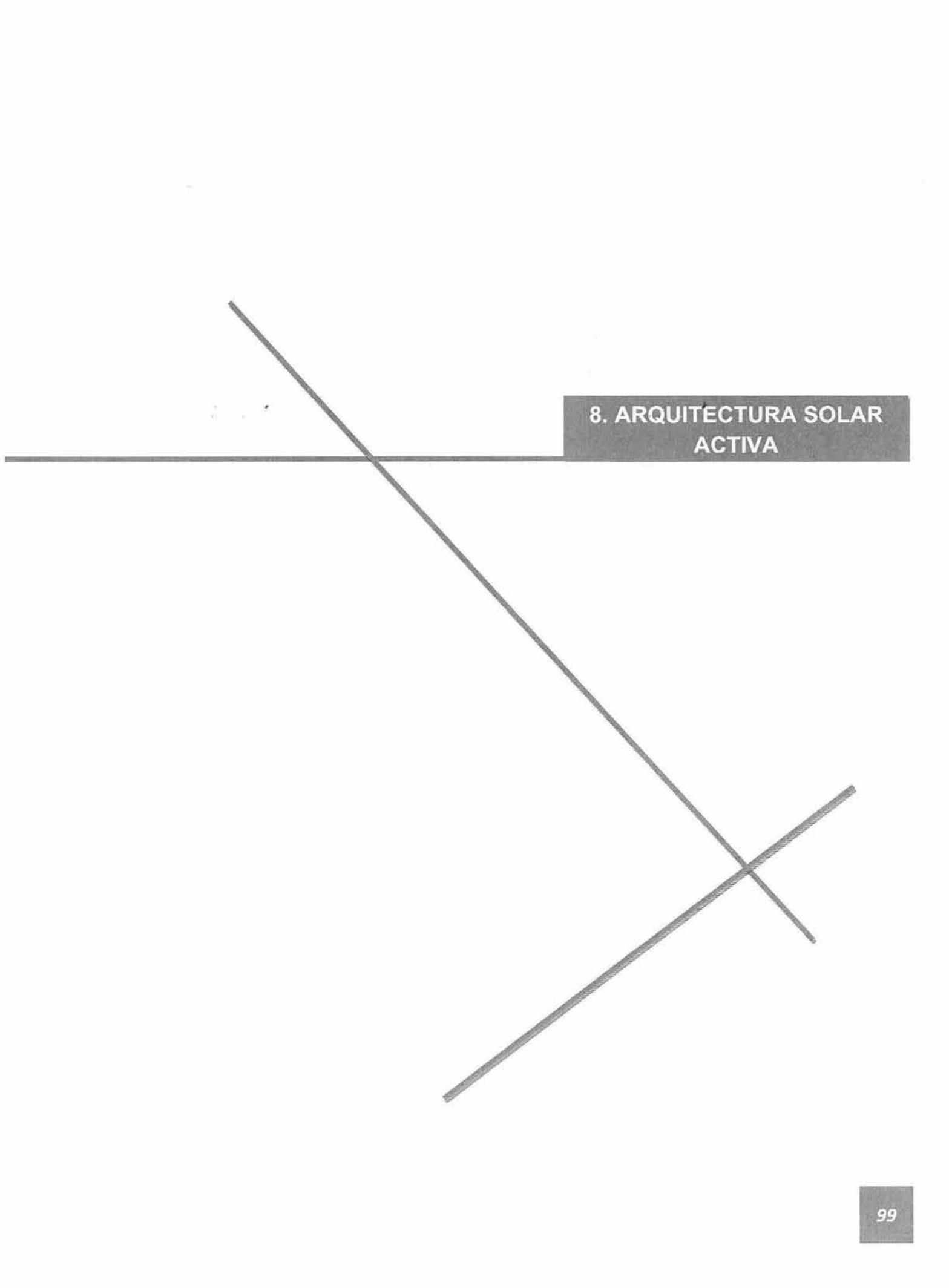


Gráfico 47. Indicador de obstrucciones naturales del terreno en invierno y primavera.

Gráfico 48. Indicador de obstrucciones naturales del terreno en verano y otoño.

<sup>8</sup> *Ibidem*. Pág. 18.



8. ARQUITECTURA SOLAR  
ACTIVA





## 8. ARQUITECTURA SOLAR ACTIVA

### 8.1. COLECTORES SOLARES

El colector solar es un sistema que permite el calentamiento de agua y aire por medio del efecto invernadero, el agua pasa a través de tubos negros que están expuestos al sol dentro de una caja hermética. Existen diferentes tipos de colectores: los de placa plana, los de tubo evacuado y los colectores concentradores.

Para la producción de bajas temperaturas menores a 100° C se usan los colectores planos, y para la producción de fluidos a muy alta temperatura se maneja el colector concentrador o el de tubo evacuado.

Dentro del conjunto se usarán los colectores de placa plana para calentar el agua de los baños del gimnasio y el cálculo para saber el consumo energético es el siguiente<sup>9</sup>:

- Es una instalación de agua caliente para 40 personas que gastan 75 litros al día a una temperatura de 50° C.
- Se utilizará un colector de 2m<sup>2</sup> de superficie efectiva con cubierta de vidrio, cuya ecuación de rendimiento según la documentación del fabricante es:  
$$\eta = 0.85 - 5.89 (t - t_a) / I$$
- A través de las tablas posteriores al método de cálculo, se mostrarán los resultados obtenidos para este caso:

Columna 1. Ocupación mensual (número de personas).

Columna 2. Consumo mensual: es el producto de la ocupación mensual por el número de metros cúbicos que una persona consume al mes.

Columna 3. Temperatura del agua proveniente de la red.

Columna 4. Diferencia de la temperatura del agua de la red entre la temperatura del agua de uso.

Columna 5. Aplicación de la fórmula siguiente:

<sup>9</sup> ROMO, Carlos Eduardo. Sistemas térmicos activos. Pág. 2-4.

$$Q = mc_e \Delta t$$

Donde:

M= valor en toneladas de agua calentada

C<sub>e</sub>= el calor específico del agua

Δt= diferencia de temperaturas.

Columna 6. Conversión de termias a megajoules. 1 termia= 4.184 MJ.

Columna 7. División del resultado de la columna 6 entre los días del mes.

Columna 8. Energía H en megajoules que incide sobre un metro cuadrado de superficie horizontal en un día medio de cada mes.

Columna 9. Producto del coeficiente de corrección 1.05 por la energía H (obtenido de tablas).

Columna 10. Valor que da la tabla del coeficiente de corrección por la inclinación para una latitud de 19°(k).

Columna 11. E=0.94 k H.

Columna 12. Horas de sol útiles obtenidas de gráficas solares menos obstrucciones.

Columna 13. Columna 11 entre la 12, multiplicada por 277.78 (conversión de E a joules y las horas a segundos).

Columna 14. Temperatura ambiente durante las horas de sol.

Columna 15. Parte de la ecuación de rendimiento:

$$100 \times 5.89(50 - t_a)/I$$

Columna 16. Rendimiento real del colector expresado en porcentaje.

$$\eta = 85 - 589 (t - t_a)/I$$



Por ser un colector con cubierta se debe multiplicar el 85% por 0.94:

$$\eta = (85 \cdot 0.94) - 589 (t - t_a) / I$$

Columna 17. Es el producto de las columnas 11 y 16, la 16 se divide antes entre 100.

Columna 18. Producto de la columna 17 por 0.85, para saber las pérdidas del acumulador.

Columna 19. Producto de la 18 por los días del mes.

Para calcular la cantidad de superficie colectora se divide la suma de la columna 6 entre la suma de la columna 19. La cantidad resultante en este caso fue  $71\text{m}^2$  y la superficie por colector propuesta fue  $2\text{m}^2$  por lo que se requieren 35 colectores.

Columna 20. Producto de la superficie colectora y la columna 19. Si es mayor a 100% se dejará éste último.

Columna 21. División de la columna 20 entre la columna 6.

Columna 22. Diferencia entre la columna 6 y la 20.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	Ocupación mensual	Consumo mensual $\text{m}^3$	Temperatura de red	Salto térmico	Necesidad energética mensual en termias	Necesidad energética mensual en MJ	Necesidad energética diaria en MJ	H	H (corregida)	k	E
enero	20.00	46.50	9.00	41.00	1906.50	7976.80	247280.68	15.912	16.71	1.13	17.75
febrero	30.00	63.00	11.00	39.00	2457.00	10280.09	287842.46	18.144	19.05	1.09	19.52
marzo	40.00	93.00	12.00	38.00	3534.00	14786.26	458373.94	20.376	21.39	1.03	20.71
abril	40.00	90.00	13.00	37.00	3330.00	13932.72	417981.60	21.456	22.53	0.97	20.54
mayo	40.00	93.00	13.00	37.00	3441.00	14397.14	446311.46	20.412	21.43	0.93	18.74
junio	40.00	90.00	11.00	39.00	3510.00	14685.84	440575.20	18.792	19.73	0.91	16.88
julio	40.00	93.00	11.00	39.00	3627.00	15175.37	470436.41	19.404	20.37	0.93	17.81
agosto	40.00	93.00	11.00	39.00	3627.00	15175.37	470436.41	19.044	20.00	0.97	18.23
septiembre	40.00	90.00	11.00	39.00	3510.00	14685.84	440575.20	17.208	18.07	1.04	17.66
octubre	40.00	93.00	12.00	38.00	3534.00	14786.26	458373.94	16.632	17.46	1.11	18.22
Noviembre	30.00	67.50	12.00	38.00	2565.00	10731.96	321958.80	15.948	16.75	1.15	18.10
Diciembre	20.00	46.50	10.00	40.00	1860.00	7782.24	241249.44	14.508	15.23	1.15	16.47

Tabla 11. Cálculo de colectores solares columnas de 1 a 11

	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
	No. De horas de sol útiles	I (w/m <sup>2</sup> )	t <sup>o</sup> <sub>amb</sub>	100 x (t - t <sub>amb</sub> )/I	η(%)	Aportación solar por m <sup>2</sup>	Energía neta disponible al día por m <sup>2</sup>	Energía neta disponible al mes por m <sup>2</sup>	Energía solar total	% de sustitución	Déficit energético
Enero	8.50	579.97	13.60	36.96	42.94	7.62	6.48	200.78	14165.29	100.00%	0.00
Febrero	9.50	570.76	14.61	36.53	43.37	8.47	7.20	201.51	14216.79	100.00%	0.00
Marzo	10.00	575.41	16.85	33.93	45.97	9.52	8.09	250.92	17703.09	100.00%	0.00
Abril	12.00	475.51	18.20	39.39	40.51	8.32	7.07	212.20	14971.37	100.00%	0.00
Mayo	11.50	452.57	18.41	41.11	38.79	7.27	6.18	191.52	13511.94	93.85%	885.21
Junio	11.50	407.69	16.67	48.15	31.75	5.36	4.55	136.64	9640.31	65.64%	5045.53
Julio	11.50	430.22	15.37	47.42	32.48	5.79	4.92	152.45	10755.85	70.88%	4419.52
Agosto	11.50	440.40	15.56	46.06	33.84	6.17	5.24	162.58	11470.30	75.58%	3705.07
Septiembre	12.00	408.88	15.05	50.35	29.55	5.22	4.44	133.10	9390.81	63.94%	5295.03
Octubre	10.00	506.16	14.91	40.83	39.07	7.12	6.05	187.59	13235.07	89.51%	1551.18
Noviembre	9.50	529.30	14.25	39.78	40.12	7.26	6.17	185.18	13065.09	100.00%	0.00
Diciembre	8.50	538.15	13.62	39.82	40.08	6.60	5.61	173.91	12269.98	100.00%	0.00

Tabla 12. Cálculo de colectores solares columnas de 12 a 22

## 8.2. PANELES FOTOVOLTAICOS

Una célula fotoeléctrica es un módulo electrónico que permite transformar la energía luminosa en energía eléctrica y lo han establecido como: "al conjunto formado por células conectadas en serie y en paralelo, convenientemente ensamblado y protegido contra los agentes externos, se le denomina panel o módulo fotovoltaico. La forma más usual no es construir un generador solar de un sólo panel, sino dividirlo en varios paneles de igual voltaje y potencia"<sup>10</sup>.

En las azoteas de cada uno de los edificios del Centro Comunitario se han propuesto módulos fotovoltaicos, sin embargo, la energía eléctrica total demandada por el Centro no puede ser abastecida por este medio, así que se propuso que las luminarias de las circulaciones de cada edificio fueran suministradas con energía que es producto de los paneles.

Para que el consumo de energía eléctrica disminuyera, las luminarias propuestas para las edificaciones son de bajo consumo, asimismo, las luminarias de las circulaciones exteriores cuentan con su propio panel fotovoltaico para evitar que estén conectadas a la red de

<sup>10</sup> ROMO, Carlos Eduardo. *La arquitectura solar en México*. Pág. 48.



suministro y sean autosuficientes en la producción de su energía. La cantidad de paneles fotovoltaicos que se usarán en cada edificio se citan a continuación por medio de cálculo:

- Los paneles fotovoltaicos son de 175W.
- La instalación funcionará todo el año, el mes más desfavorable es diciembre. La energía disponible es de 14.5 MJ/m<sup>2</sup>.
- El consumo diario es:

Edificio	Descripción	Cantidad	Potencia en W	Tiempo en hrs	Consumo en Wh	Consumo total por edificio en Wh (E <sub>t</sub> )
Talleres	luminarias	6	15	4	360	2152
		4	112	4	1792	
Administración	luminarias	2	15	4	120	4600
		10	112	4	4480	
Consultorios	luminarias	6	15	4	360	3048
		6	112	4	2688	
Auditorio	luminarias	2	15	4	120	2544
		16	30	4	1920	
		72	1.75	4	504	
Gimnasio	luminarias	10	15	4	600	2392
		4	112	4	1792	
Jardín de niños	luminarias	12	15	4	720	5648
		11	112	4	4928	

Tabla 13. Consumo diario de electricidad en cada edificio

- El número de días de autonomía para la Ciudad de México se considera de 5 (N) y la profundidad de descarga máxima admisible, al tratarse de baterías de Ni-Cd, es del 80% ( $p_b=0.80$ ) y la autodescarga mensual es del 4.5% según el fabricante, el valor diario será:

$$K_a = 0.045(\text{porcentaje})/31(\text{días en el mes}) = 0.00145161$$

- Calcular la energía necesaria  $E = E_i/R$   
(Ver columna 1)

Donde:

$$R = 1 - [(1 - k_b - k_c - k_v)k_a N / p_d] - k_b - k_c - k_v$$

$$K_b = 0.05$$

$K_c = 0$  si no hay convertidor, como son sólo luminarias no se necesita un convertidor a CA.

$$K_v = 0.1$$

Sustituyendo:

$$R = 1 - [(1 - 0.05 - 0 - 0.1)0.0015(5)/0.8] - 0.05 - 0 - 0.1$$

$$R = 0.84$$

- La capacidad utilizable de la batería está dada por  $C_u = EN$  (Ver columna 2). La conversión de la capacidad de Wh a Ah es el cociente de la columna 2 entre 12 (Columna 3).
- La capacidad nominal de la batería se estima con  $C = C_u/p_b$  (columna 4).
- Como la instalación está en una zona urbana la radiación media global diaria se multiplica por un factor de corrección:

$$H (\text{corregido}) = 14.5 \text{MJ/m}^2 \times 0.95 = 13.77 \text{MJ}$$

- Los paneles se inclinarán a  $19^\circ 21'$  (latitud de la zona). Por lo que el factor de corrección para esa latitud en el mes de diciembre es 1.15. El número de horas de sol pico se calcula:

$$H.S.P. = (0.2778) (1.15) (13.77) = 4.40$$

- Cuando se usa un regulador es necesario saber la capacidad nominal más las pérdidas del regulador (ver columna 5) con la ecuación:

$$E_p = E/0.90$$

- El cálculo de el número de paneles (columna 6) a usar se estima con:



$$\text{No. de paneles} = E_p / (P(H.S.P.))$$

- Si la potencia del panel es la potencia máxima P se multiplica por 0.90 para obtener la potencia nominal.

Por lo que la fórmula queda:

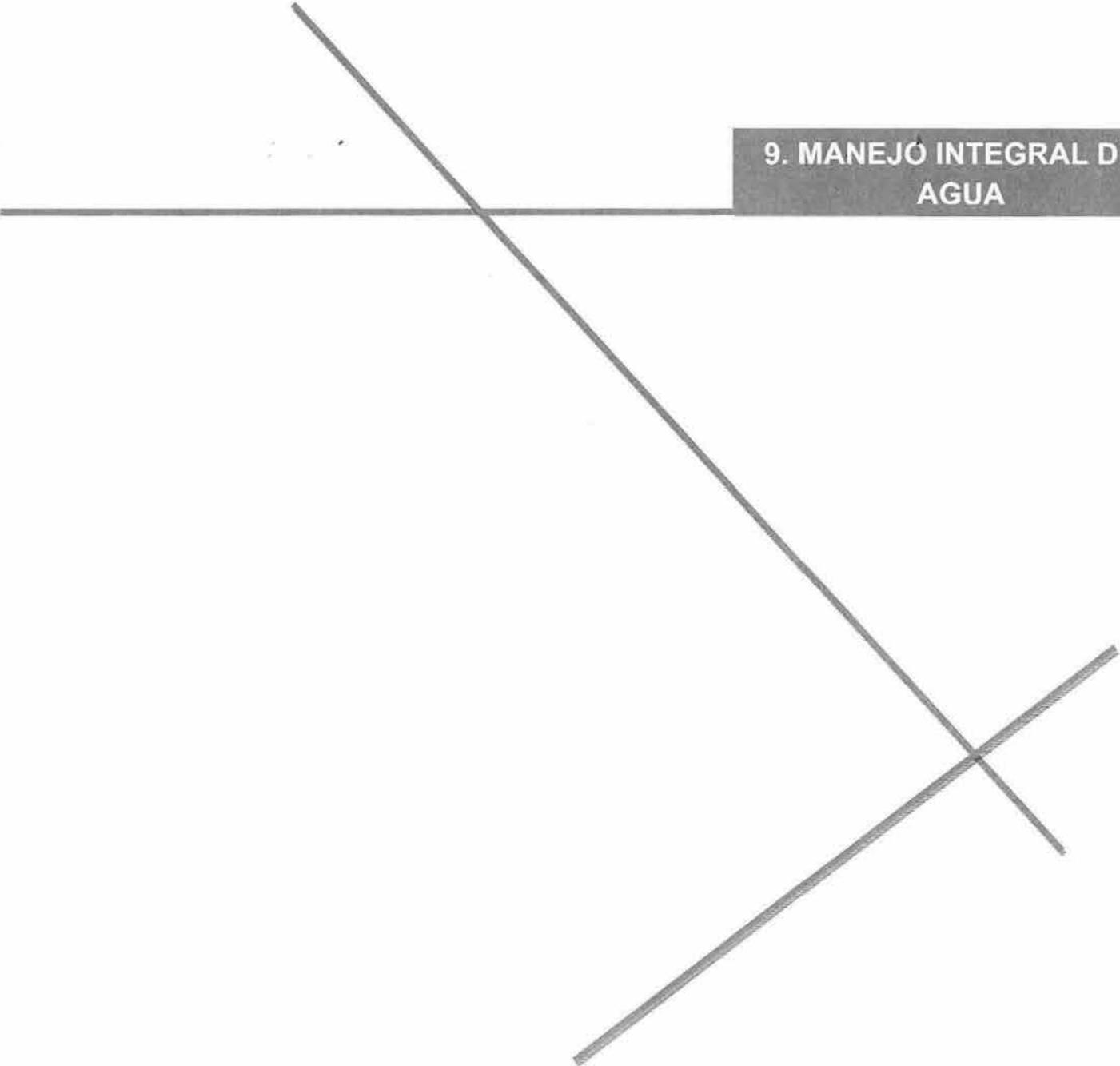
$$\text{No. de paneles} = E_p / (P * 0.90(H.S.P.))$$

- La potencia total instalada es el producto del número de paneles por la potencia nominal (columna 7).

	1	2	3	4	5	6	7
Edificio	Energía necesaria (E) en Wh	Capacidad utilizable de la batería en Wh	Capacidad utilizable de la batería en Ah	Capacidad nominal en Ah	Capacidad nominal mas uso de regulador Wh	Número de paneles	Potencia total en W
Talleres	2554.94	12774.72	1064.56	1330.70	2838.83	4	645
Administración	5461.31	27306.56	2275.55	2844.43	6068.13	9	1379
Consultorios	3618.71	18093.57	1507.80	1884.75	4020.79	6	914
Auditorio	3020.34	15101.72	1258.48	1573.10	3355.94	5	763
Gimnasio	2839.88	14199.41	1183.28	1479.11	3155.43	5	717
Jardín de niños	6705.54	33527.71	2793.98	3492.47	7450.60	11	1693

Tabla 14. Cálculo de paneles fotovoltaicos.





9. MANEJO INTEGRAL DEL  
AGUA





## 9. MANEJO INTEGRAL DEL AGUA

El manejo del agua contaminada no es un tema totalmente nuevo, la manera en la que se ha tratado cambia por los recursos tecnológicos que se van agregando a través del tiempo, sin embargo,

La reutilización de las aguas residuales, constituye un conjunto de técnicas que se han utilizando desde tiempos pretéritos, la civilización Minoica (2000 a.C.), utilizaba las aguas residuales en el regadío. Este uso se encontraba muy extendido en la antigüedad, por ejemplo, en la Jerusalén del Rey David, las aguas residuales eran conducidas a un depósito tras sufrir un proceso de mineralización anaeróbica y la pertinente sedimentación de gruesos, era destinada al riego de las huertas que rodeaban esta ciudad<sup>11</sup>.

Una de las formas para disminuir de forma considerable la contaminación es reutilizando el agua. El reciclaje de aguas pluviales, grises y negras, es una de las tareas más importantes de la actividad arquitectónica y diseñar un proyecto integral que considere este aspecto no es tarea fácil, sin embargo, el mejoramiento de nuestro entorno depende en parte de un estudio y análisis de la forma más adecuada en la que se puede manejar el agua de lluvia, jabonosa y residual.

Existen diversos métodos para el tratamiento del agua, sin embargo, el método usado en el conjunto: "Cañadas del Lago" en el Estado de México, es el ejemplo más claro y práctico que se puede tomar para la adecuación del presente proyecto. Es un fraccionamiento de viviendas en el que se reutilizan el 100% de las aguas, generando el concepto de *descarga cero*<sup>12</sup>:

---

### 9.1. CAPTACIÓN DEL AGUA PLUVIAL

El sistema de captación de agua de lluvia en techos se compone de cuatro procesos: captación, recolección y conducción, la intercepción y el almacenamiento. Su tratamiento consiste en la remoción de partículas (filtro) y acondicionamiento bacteriológico (desinfección con cloro).

---

<sup>11</sup> PLIEGO, Sandra. *La sustentabilidad como factor indispensable en la vivienda de la Ciudad de México*. México: UNAM, 2008. Pág. 56.

<sup>12</sup> S.N. *Manual sobre agua y construcción sustentable*. México: Centro Virtual de Información del Agua. 2007.

### 9.1.1. CÁLCULO DEL VOLUMEN DEL TANQUE DE ALMACENAMIENTO

- Es necesario obtener de las normales climatológicas la precipitación mensual.
- Para obtenerla demanda de consumo se utiliza la siguiente fórmula.

$$D_i = \frac{(Nu)(Nd)(Dot)}{1000}$$

Donde:

Nu: cantidad de usuarios

Nd: días del mes analizado

Dot: dotación (lt/persona.día)

Di: demanda mensual

La demanda en el Centro es de 17480 l/día. Considerando los 365 días del año la demanda es de 6380.2m<sup>3</sup>.

Teniendo la demanda total es posible calcular la cantidad de agua que se puede abastecer aprovechando el agua pluvial:

$$A_i = \frac{P_{pi} * C_e * A_c}{1000}$$

Donde:

P<sub>pi</sub>= precipitación promedio mensual (litros /m<sup>2</sup>)

C<sub>e</sub>: coeficiente de escorrentía

A<sub>c</sub>= área de captación (m<sup>2</sup>)

A<sub>i</sub>= abastecimiento correspondiente al mes en m<sup>3</sup>.

El recurso que nos brinda la captación de agua pluvial es 5813m<sup>3</sup> anuales, lo cual es equivalente al 91% del agua que se necesita para abastecer el Centro. El agua pluvial está proporcionando casi todo el requerimiento de agua.

Con la captación del agua de lluvia, los gastos que el Centro puede tener disminuyen tanto en mantenimiento como en adquisición de agua de la red, además es un sistema muy práctico para este tipo de comunidades que están alejadas de la urbe.

### 9.2. REUTILIZACIÓN DE AGUA GRIS

Este tipo de agua es la correspondiente a la jabonosa. El tratamiento es sencillo y su uso posterior es para descarga de inodoros y para riego. Considerar estas aguas para tratamiento es disminuir entre un 24% y un 27% el consumo diario en una vivienda<sup>13</sup>.

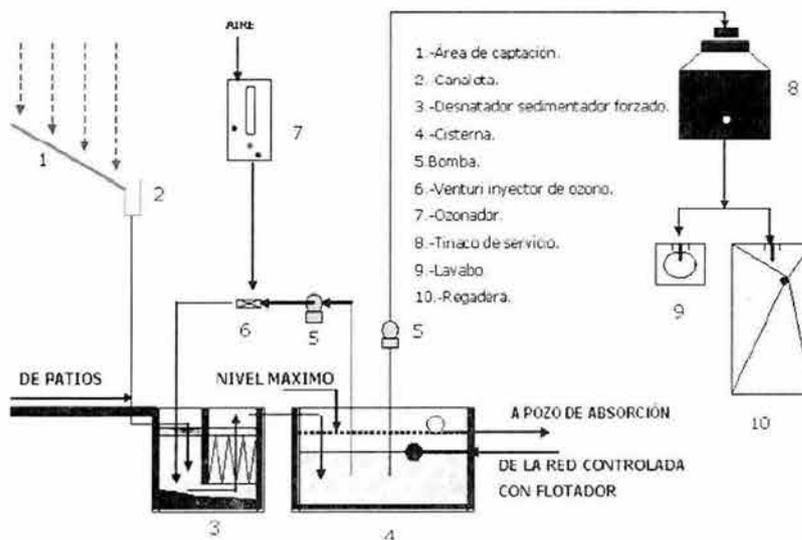
Para su captación se debe dividir el sistema de tubería, por un lado el de agua potable y por otro el de agua reciclada.

### 9.3. REUTILIZACIÓN DE AGUA RESIDUAL

El sistema comprende tres puntos: la recolección de agua, el pretratamiento y el tratamiento de la misma.

El proceso de tratamiento de las aguas negras lo conforman tres periodos:

- 1) Los sólidos se recolectan y se tratan con sistemas aerobios.
- 2) Posteriormente se hace una ultrafiltración para remover compuestos orgánicos residuales, microorganismos y sólidos suspendidos.
- 3) Finalmente pasa por una columna de carbón activado para pulir el efluente.



<sup>13</sup> /b/ Gráfico 49. Aprovechamiento del agua pluvial.

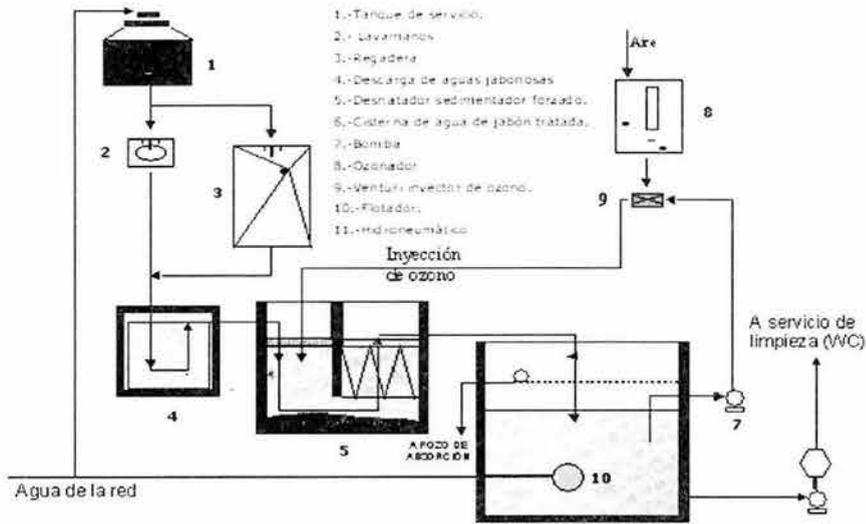


Gráfico 50. Aprovechamiento de las aguas grises.

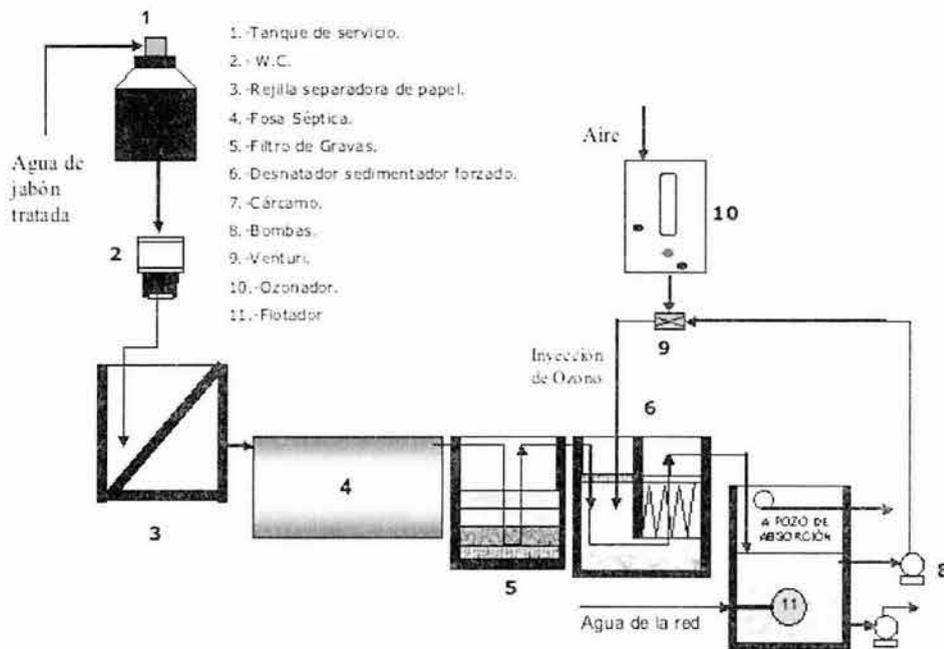
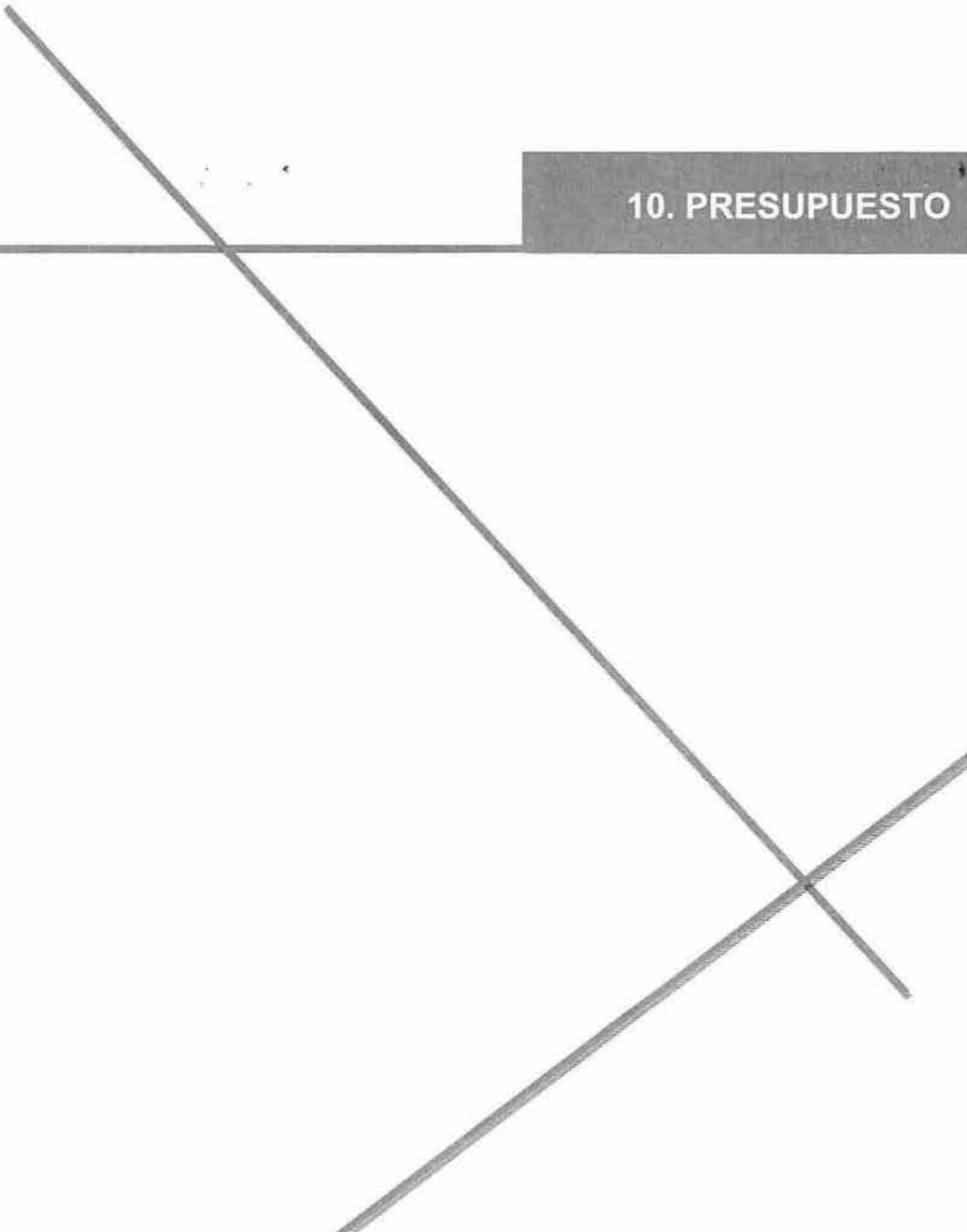


Gráfico 51. Aprovechamiento de las aguas negras.



10. PRESUPUESTO





## 10. PRESUPUESTO

### 10.1. COSTO PARAMÉTRICO

El costo paramétrico se refiere a la estimación del costo de construcción, pavimentos y jardinería por metro cuadrado considerando la ubicación del terreno (Ajusco, Tlalpan), mano de obra, materiales, equipo y herramientas.

Por ejemplo, en el caso de costo de construcción el costo estimado es de \$8000 por metro cuadrado, éste se multiplica por la cantidad de metros cuadrados a construir (2878m<sup>2</sup>), dando como resultado un total de \$23,824,000.

De igual forma se considera la superficie en metros cuadrados de pavimentos y jardinería multiplicándolos por el costo estimado de cada uno de los conceptos.

Costo paramétrico			
	m <sup>2</sup>	\$/m <sup>2</sup>	Total MN
<b>Costo de construcción</b>	2,978.00	8,000.00	23,824,000.00
<b>Pavimentos</b>	3,953.67	750.00	2,965,252.50
<b>Jardinería</b>	2,186.44	200.00	437,287.20
<b>Total</b>			<b>27,226,539.70</b>

Tabla 15. Costo paramétrico

### 10.2. PROGRAMA DE CONSTRUCCIÓN

En la primera parte de la tabla se observan los conceptos y el porcentaje en el que se dividirán los recursos considerados en el CAM-SAM para la construcción del Centro Comunitario Ajusco, Tlalpan. De igual forma, se puede localizar la distribución por concepto del capital en los diferentes meses en que durará la construcción de la obra, por ejemplo, en el concepto de cimentación tiene un costo total de \$3,097,120 y será dividido equitativamente entre los meses 2, 3 y 4 en los que se prevé se realizará ésta parte de la obra. Es importante mencionar que este programa se refiere sólo al área construida del proyecto.

Cabe destacar que en la segunda columna se encuentra la misma distribución del capital pero dado en dólares con un tipo de cambio de \$13 por dólar. En la parte inferior de la primera tabla se encuentran los porcentajes del progreso de la obra. En la segunda parte de la tabla se considera que para comenzar la construcción de la obra se dará un 15% de anticipo del total del costo de la obra, mismo que se irá amortizando a través de los 12 meses que durará la construcción. Por ejemplo, el primer mes el costo de obra es de \$119,120, a éste se le restará cada mes el 15% hasta llegar a los 12 meses, quedando así un monto de \$101,252.

Concepto	Inversión total	Incidencia	Pesos	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	Total
	USD	%	13.00	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12		
Preliminares	18,326.15	1.00%	238,240.00	119,120.00	119,120.00												238,240.00
Cimentación	238,240.00	13.00%	3,097,120.00		1,032,373.33	1,032,373.33	1,032,373.33										3,097,120.00
Estructura	458,153.85	25.00%	5,956,000.00				1,489,000.00	1,489,000.00	1,489,000.00	1,489,000.00							5,956,000.00
Albañilería	73,304.62	4.00%	952,960.00						190,592.00	190,592.00	190,592.00	190,592.00	190,592.00	190,592.00			952,960.00
Losa de entripiso	183,261.54	10.00%	2,382,400.00						1,191,200.00	1,191,200.00							2,382,400.00
Cancelería	91,630.77	5.00%	1,191,200.00										397,066.67	397,066.67	397,066.67		1,191,200.00
Inst. Eléctrica	91,630.77	5.00%	1,191,200.00				148,900.00	148,900.00	148,900.00	148,900.00	148,900.00	148,900.00	148,900.00	148,900.00	148,900.00		\$1,191,200.00
Inst. Hidráulica	91,630.77	5.00%	1,191,200.00				148,900.00	148,900.00	148,900.00	148,900.00	148,900.00	148,900.00	148,900.00	148,900.00	148,900.00		1,191,200.00
Inst. Especiales	9,163.08	0.50%	119,120.00									23,824.00	23,824.00	23,824.00	23,824.00	23,824.00	119,120.00
Pisos	91,630.77	5.00%	1,191,200.00									238,240.00	238,240.00	238,240.00	238,240.00	238,240.00	1,191,200.00
Acabados	366,523.08	20.00%	4,764,800.00									952,960.00	952,960.00	952,960.00	952,960.00	952,960.00	4,764,800.00
Carpintería	91,630.77	5.00%	1,191,200.00												595,600.00	595,600.00	1,191,200.00
Obras exteriores	9,163.08	0.50%	119,120.00												59,560.00	59,560.00	119,120.00
Equipo cisterna	9,163.08	0.50%	119,120.00					39,706.67	39,706.67	39,706.67							119,120.00
Equipo fijo	9,163.08	0.50%	119,120.00													119,120.00	119,120.00
<b>Total</b>	<b>1,832,615.38</b>	<b>100.00%</b>	<b>23,824,000.00</b>	<b>119,120.00</b>	<b>1,151,493.33</b>	<b>1,032,373.33</b>	<b>2,819,173.33</b>	<b>1,826,506.67</b>	<b>3,208,298.67</b>	<b>3,208,298.67</b>	<b>1,703,416.00</b>	<b>2,100,482.67</b>	<b>2,100,482.67</b>	<b>2,565,050.67</b>	<b>1,989,304.00</b>	<b>23,824,000.00</b>	
Periodo				0.50%	4.83%	4.33%	11.83%	7.67%	13.47%	13.47%	7.15%	8.82%	8.82%	10.77%	8.35%	100.00%	
Acumulado				0.50%	5.33%	9.67%	21.50%	29.17%	42.63%	56.10%	63.25%	72.07%	80.88%	91.65%	100.00%		
Flujo de efectivo y amortización del anticipo																	
Monto del anticipo	274,892.31	15%	3,573,600.00	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12	Total	
Monto mensual estimaciones				119,120.00	1,151,493.33	1,032,373.33	2,819,173.33	1,826,506.67	3,208,298.67	3,208,298.67	1,703,416.00	2,100,482.67	2,100,482.67	2,565,050.67	1,989,304.00	23,824,000.00	
Amortización mensual anticipo				17,868.00	172,724.00	154,856.00	422,876.00	273,976.00	481,244.80	481,244.80	255,512.40	315,072.40	315,072.40	384,757.60	298,395.60	3,573,600.00	
Monto del anticipo	1,557,723.08	85%	20,250,400.00	101,252.00	978,769.33	877,517.33	2,396,297.33	1,552,530.67	2,727,053.87	2,727,053.87	1,447,903.60	1,785,410.27	1,785,410.27	2,180,293.07	1,690,908.40	20,250,400.00	

Tabla 16. Programa de construcción.



## 10.3. ESTRUCTURA DE LA INVERSIÓN

En la tabla 17 se muestran los servicios que dará el Centro Comunitario Ajusco, Tlalpan, asimismo se encuentran los ingresos estimados que estos generarán al mes. Dichos ingresos están dados por las cuotas que serán pagadas por las personas que acudan al Centro comunitario.

	Propuesta	Propuesta	Estudio de mercado
	USD	\$	
Tienda, estética y gimnasio	\$ 2,730.77	\$ 35,500.00	\$ 35,500.00
Consulta	\$ 2,713.85	\$ 35,280.00	\$ 35,280.00
Guardería	\$ 1,211.54	\$ 15,750.00	\$ 15,750.00
Auditorio	\$ 4,615.38	\$ 60,000.00	\$ 60,000.00
Talleres	\$ 2,307.69	\$ 30,000.00	\$ 30,000.00
Islas de alimentos	\$ 1,153.85	\$ 15,000.00	\$ 15,000.00
	\$ -	\$ -	\$ -
Total de ingresos al mes	\$ 14,733.08	\$ 191,530.00	\$ 191,530.00
Cálculo para incremento de cuotas		0%	

Tabla 17. Ingresos mensuales por actividad.

La siguiente tabla (tabla 18) muestra las tarifas de cada una de las actividades que se impartirán en el Centro Comunitario Ajusco, Tlalpan con las cuotas por día, por mes o por jornada –según sea el caso de la actividad–, expresando en la última columna el ingreso total mensual por cada rubro. Cabe destacar que dichas tarifas fueron establecidas a través de un estudio de mercado de Centros de Desarrollo Social con actividades similares.

	COSTO POR PERSONA	PERSONAS AL DIA	CONSULTORIOS	GANANCIA POR DIA	INGRESO POR MES
Consultorios	\$15.00	16	7	\$1,680.00	\$35,280.00
	COSTO POR PERSONA	PERSONAS POR TALLER	TALLERES	GANANCIA DE LOS CURSOS POR SEMESTRE	
Talleres (repostería, cocina, bordado y confección, costura, carpintería, electricidad y plomería, danza, electrónica, pintura, escultura, música, cultivo)	\$1,500	10	12	\$180,000	\$30,000
	RENTA POR MES	NÚMERO DE ISLAS	TOTAL		
Islas de alimentos	\$5,000.00	3	\$15,000.00		\$15,000.00

	POR JORNADA (2 FUNCIONES)	POR DÍA	POR SEMANA (3 DÍAS)	
<b>Auditorio</b>	\$5,000.00		\$15,000.00	\$60,000.00
	COSTO POR DÍA	PERSONAS AL DÍA	GANANCIA POR DÍA	
<b>Gimnasio</b>	\$5.00	200	\$1,000.00	\$25,000.00
	MENSUALIDAD	NÚMERO DE NIÑOS	GANANCIA POR MES	
<b>Jardín de niños</b>	\$150	105	\$15,750	\$15,750
	RENTA MENSUAL			
<b>Estética</b>	\$1,800			\$10,500
<b>Tienda</b>	\$8,700			

Tabla 18. Tarifas de las actividades del Centro en operación.

Los costos de los diferentes conceptos como:

1. El costo del terreno –generado por la superficie del mismo– por \$1000 que es el costo por metro cuadrado;
2. Los gastos de escrituración que según el Código financiero será el 8% del precio del terreno;
3. Permisos y licencias que será el 3.5% del valor total de la obra;
4. Estudios y proyectos que se refieren a los honorarios establecidos en los Aranceles del CAM- SAM –mismos que se presentarán más adelante–;
5. Ejecución y supervisión de obra que será el 15% del costo total de obra;
6. \$23, 824,000 para la construcción los cuales provienen del Programa de Construcción ya visto;
7. Instalaciones en donde la inversión será según los parámetros de construcción, jardinería y pavimentos en el cual se consideraran las áreas dedicadas a éste concepto por el valor estimado por metro cuadrado (ver Costo parámetro);
8. Mobiliario y decoración que será el 25% del costo de la obra;
9. Imprevistos que es el 10% del valor del costo de la construcción y demás conceptos que serán generados por parámetros de construcción ya establecidos.

Todo lo anterior generará el total de la inversión que será de \$54,076,332.40.



Concepto	USD	Incidencia	Pesos	Observaciones
Tipo de cambio	13.00	%	\$ *	
Terreno con servicios	701,406.15	16.86%	9,118,280.00	Costo del terreno
Gastos de escrituración	56,112.49	1.35%	729,462.40	8% del costo del terreno (código financiero)
	-	0.00%	-	
Permisos y licencias	64,141.54	1.54%	833,840.00	3.5% del costo total de la obra
Estudios y proyectos	142,153.85	3.42%	1,848,000.00	Aranceles
Ejecución y supervisión de obra	274,892.31	6.61%	3,573,600.00	15% del costo total de la obra
Construcción	1,832,615.38	44.06%	23,824,000.00	Según parámetros de construcción
Instalaciones (equipo fijo mayor)	115,384.62	2.77%	1,500,000.00	Según parámetros de construcción
Jardinería y pavimentos	261,688.46	6.29%	3,401,950.00	Según parámetros de construcción
Mobiliario y decoración	366,523.08	8.81%	4,764,800.00	25% costo de obra
Equipo de operación	76,923.08	1.85%	1,000,000.00	Según parámetros utilizados en el medio
Equipo de transporte	46,153.85	1.11%	600,000.00	Vehículos de carga
Gastos de preapertura	23,076.92	0.55%	300,000.00	1er mes preoperativos y publicidad inicial
Capital de trabajo	7,692.31	0.18%	100,000.00	1er mes de insumos inventarios y caja
Intereses durante la construcción	-	0.00%	-	10 meses de obra y 1 mes de preapertura
Gastos asociados al crédito	-	0.00%	-	Inspección de obra, apertura y avalúo
Imprevistos	183,261.54	4.41%	2,382,400.00	10% sobre construcción
Publicidad	7,692.31	0.18%	100,000.00	Según parámetros utilizados en el medio
Armado de negocio y gestión inmobiliaria	-	0.00%	-	5% de obra
<b>Total</b>	<b>4,159,717.88</b>	<b>100%</b>	<b>54,076,332.40</b>	

Tabla 19. Tabla de estructura de la inversión



En la siguiente tabla (número 20) se observa el porcentaje de inversión por cada socio, de la misma manera se muestra para qué será utilizado el capital invertido considerando los conceptos expuestos en la tabla de estructura de la inversión. La integración de recursos, es decir, la aportación del capital será dividido en 4 partes:

- El terreno que será cedido por la Delegación Tlalpan, DF. (17.86%)
- 2 inversiones por parte del Gobierno Federal, inversión 1 y 2 (57.44%), y
- 1 inversión por parte del Gobierno del D.F, inversión 3 (25.70%)

Quedando así una inversión total por \$54, 076,332.40 (4, 159, 717.88 dólares, con un tipo de cambio de \$13.00).

Integración total de recursos del proyecto			
	Concepto	USD	Incidencia
A	Terreno	701,406.15	16.86%
B	Inversión 3	1,069,011.54	25.70%
C	Financiamiento banco	-	0.00%
D	Inversión 1	952,623.26	22.90%
E	Inversión 2	1,436,676.92	34.54%
	<b>Total</b>	<b>4,159,717.88</b>	<b>100.00%</b>
Integración de recursos por inversionistas			
A	<b>Inversionista terreno</b>	Propietario del terreno	
	Tipo de aportación	Especie	
	Concepto	USD	Incidencia
	Terreno con servicios	701,406.15	100.00%
	<b>Total</b>	<b>701,406.15</b>	<b>100.00%</b>
B	<b>Inversionista 3</b>	Socios industriales/financiamiento	
	Tipo de aportación	Especie, efectivo	
	Concepto	USD	Incidencia
	Estudios y proyectos	142,153.85	13.30%
30%	Construcción	549,784.62	51.43%
	Instalaciones	115,384.62	10.79%
	Áreas exteriores	261,688.46	24.48%
	<b>Total</b>	<b>1,069,011.54</b>	<b>100.00%</b>
	Socios industriales	1,069,011.54	100.00%
	Banco	-	0.00%
D	<b>Inversionista 1</b>	Socios capitalistas 1	
	Tipo de aportación	Efectivo como capital de riesgo	
	Concepto	USD	Incidencia



<b>35%</b>	Construcción	641,415.38	
	Impuestos (I.S.A.I.)	56,112.49	5.89%
	Gastos notariales	-	0.00%
	Permisos y licencias	64,141.54	6.73%
	Imprevistos	183,261.54	19.24%
	Gastos asociados al crédito	-	0.00%
	Intereses durante la construcción	-	0.00%
	Publicidad	7,692.31	0.81%
	Armado y gestión inmobiliaria	-	0.00%
	<b>Total</b>	<b>952,623.00</b>	<b>32.67%</b>
<b>E</b>	<b>Inversionista 2</b>	Socios capitalistas 2	
	Tipo de aportación	Capital de trabajo, preapertura	
	Concepto	USD	Incidencia
<b>35%</b>	Construcción	641,415.38	
	Inspección de obra	274,892.31	19.13%
	Mobiliario y decoración	366,523.08	25.51%
	Equipo de operación	76,923.08	5.35%
	Equipo de transporte	46,153.85	3.21%
	Gastos de preapertura	23,076.92	1.61%
	Capital de trabajo	7,692.31	0.54%
	<b>Total</b>	<b>1,436,676.92</b>	<b>55.35%</b>

Tabla 20. Inversionistas

#### 10.4. CALENDARIO DE EROGACIONES

Los conceptos y los costos –en pesos y dólares– de esta tabla, serán directamente extraídos de la tabla de estructura de inversión, esta tabla nos indica la repartición del capital total invertido en el proyecto entre las diferentes actividades a realizar, asimismo, se reparte cada concepto entre los diferentes meses que durará el proyecto, que, en éste caso será de 12 meses según se estime que se vaya a utilizar.

Por ejemplo: el terreno con servicio tiene un costo de \$9,118, 280, este egreso de capital se tendrá que hacer en el mes 1, pues se refiere a la compra del terreno; otro ejemplo es la construcción, siendo éste un estudio que ya se había hecho previamente en el programa de construcción, por tanto, en éste caso se colocan en cada mes la cantidad que se tenía estimada en dicho programa; como último ejemplo tenemos los imprevistos que contarán con un capital de \$2,382,400 el cuál será dividido equitativamente entre los 12 meses que dura el proyecto.

Concepto	Inversión total	Incidencia	Pesos	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	Total
	USD	%	13.00	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12	
Terreno con servicios	701,406.15	16.86%	9,118,280.00	9,118,280.00												9,118,280.00
Impuestos I.S.A.I.	56,112.49	1.35%	729,462.40	729,462.40												729,462.40
Gastos notariales	-	0.00%	-	-												-
Permisos y licencias	64,141.54	1.54%	833,840.00	416,920.00	416,920.00											833,840.00
Estudios y proyectos	142,153.85	3.42%	1,848,000.00	616,000.00	616,000.00	616,000.00										1,848,000.00
Supervisión de obra	274,892.31	6.61%	3,573,600.00		357,360.00	357,360.00	357,360.00	357,360.00	357,360.00	357,360.00	357,360.00	357,360.00	357,360.00	357,360.00	357,360.00	3,573,600.00
Construcción	1,832,615.38	44.06%	23,824,000.00	119,120.00	1,151,493.33	1,032,373.33	2,819,173.33	1,826,506.67	3,208,298.67	3,208,298.67	1,703,416.00	2,100,482.67	2,100,482.67	2,565,050.67	1,989,304.00	23,824,000.00
Instalaciones (equipo mayor)	115,384.62	2.77%	1,500,000.00				750,000.00							375,000.00	375,000.00	1,500,000.00
Áreas exteriores	261,688.46	6.29%	3,401,950.00										1,133,983.33	1,133,983.33	1,133,983.33	3,401,950.00
Mobiliario y decoración	366,523.08	8.81%	4,764,800.00					1,588,266.67			1,588,266.67			1,588,266.67		4,764,800.00
Equipo de operación	76,923.08	1.85%	1,000,000.00					333,333.33					333,333.33	333,333.33		1,000,000.00
Equipo de transporte	46,153.85	1.11%	600,000.00											600,000.00		600,000.00
Gastos de preapertura	23,076.92	0.55%	300,000.00											150,000.00	150,000.00	300,000.00
Capital de trabajo	7,692.31	0.18%	100,000.00											50,000.00	50,000.00	100,000.00
Intereses durante la construcción	-	0.00%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gastos asociados al crédito	-	0.00%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Imprevistos	183,261.54	4.41%	2,382,400.00	198,533.33	198,533.33	198,533.33	198,533.33	198,533.33	198,533.33	198,533.33	198,533.33	198,533.33	198,533.33	198,533.33	198,533.33	2,382,400.00
Publicidad	7,692.31	0.18%	100,000.00									25,000.00	25,000.00	25,000.00	25,000.00	100,000.00
Armado de negocio y gestión inmobiliaria	-	0.00%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Total</b>	<b>4,159,717.88</b>	<b>100.00%</b>	<b>54,076,332.40</b>	<b>11,198,315.73</b>	<b>2,740,306.67</b>	<b>2,204,266.67</b>	<b>4,125,066.67</b>	<b>4,304,000.00</b>	<b>3,764,192.00</b>	<b>3,764,192.00</b>	<b>3,847,576.00</b>	<b>2,681,376.00</b>	<b>4,523,692.67</b>	<b>7,376,527.33</b>	<b>3,546,820.67</b>	<b>54,076,332.40</b>

Tabla 21. Calendario de erogaciones

Depreciaciones y amortizaciones  
Índice para la actualización de  
activos

Concepto	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Terreno	701,406.15	701,406.15	701,406.15	701,406.15	701,406.15	701,406.15	701,406.15	701,406.15	701,406.15	701,406.15	701,406.15
Construcción	1,832,615.38	1,832,615.38	1,832,615.38	1,832,615.38	1,832,615.38	1,832,615.38	1,832,615.38	1,832,615.38	1,832,615.38	1,832,615.38	1,832,615.38
Depreciación	91,630.77	91,630.77	91,630.77	91,630.77	91,630.77	91,630.77	91,630.77	91,630.77	91,630.77	91,630.77	91,630.77
Depreciación acumulada	91,630.77	183,261.54	274,892.31	366,523.08	458,153.85	549,784.62	641,415.38	733,046.15	824,676.92	916,307.69	916,307.69
Equipo fijo mayor	115,384.62	115,384.62	115,384.62	115,384.62	115,384.62	115,384.62	115,384.62	115,384.62	115,384.62	115,384.62	115,384.62
Depreciación	5,769.23	5,769.23	5,769.23	5,769.23	5,769.23	5,769.23	5,769.23	5,769.23	5,769.23	5,769.23	5,769.23
Depreciación acumulada	5,769.23	11,538.46	17,307.69	23,076.92	28,846.15	34,615.38	40,384.62	46,153.85	51,923.08	57,692.31	57,692.31
Equipo de transporte	46,153.85	46,153.85	46,153.85	46,153.85	46,153.85	46,153.85	46,153.85	46,153.85	46,153.85	46,153.85	46,153.85
Depreciación	9,230.77	9,230.77	9,230.77	9,230.77	9,230.77	9,230.77	9,230.77	9,230.77	9,230.77	9,230.77	9,230.77
Depreciación acumulada	9,230.77	18,461.54	27,692.31	36,923.08	46,153.85	55,384.62	64,615.38	73,846.15	83,076.92	92,307.69	92,307.69
Mobiliario y decoración	366,523.08	366,523.08	366,523.08	366,523.08	366,523.08	366,523.08	366,523.08	366,523.08	366,523.08	366,523.08	366,523.08
Depreciación	36,652.31	36,652.31	36,652.31	36,652.31	36,652.31	36,652.31	36,652.31	36,652.31	36,652.31	36,652.31	36,652.31
Depreciación acumulada	36,652.31	73,304.62	109,956.92	146,609.23	183,261.54	219,913.85	256,566.15	293,218.46	329,870.77	366,523.08	366,523.08
Equipo de operación	76,923.08	76,923.08	76,923.08	76,923.08	76,923.08	76,923.08	76,923.08	76,923.08	76,923.08	76,923.08	76,923.08
Depreciación	7,692.31	7,692.31	7,692.31	7,692.31	7,692.31	7,692.31	7,692.31	7,692.31	7,692.31	7,692.31	7,692.31
Depreciación acumulada	7,692.31	15,384.62	23,076.92	30,769.23	38,461.54	46,153.85	53,846.15	61,538.46	69,230.77	76,923.08	76,923.08
Imprevistos	183,261.54	183,261.54	183,261.54	183,261.54	183,261.54	183,261.54	183,261.54	183,261.54	183,261.54	183,261.54	183,261.54
Depreciación	9,163.08	9,163.08	9,163.08	9,163.08	9,163.08	9,163.08	9,163.08	9,163.08	9,163.08	9,163.08	9,163.08
Depreciación acumulada	9,163.08	18,326.15	27,489.23	36,652.31	45,815.38	54,978.46	64,141.54	73,304.62	82,467.69	91,630.77	91,630.77
<b>Total activo fijo</b>	<b>3,322,267.69</b>										
Total depreciación	-	160,138.46	160,138.46	160,138.46	160,138.46	160,138.46	160,138.46	160,138.46	160,138.46	160,138.46	160,138.46
Total depreciación acumulada	-	160,138.46	320,276.92	480,415.38	640,553.85	800,692.31	960,830.77	1,120,969.23	1,281,107.69	1,441,246.15	1,601,384.62
Total gastos amortizables	837,450.18	837,450.18	837,450.18	837,450.18	837,450.18	837,450.18	837,450.18	837,450.18	837,450.18	837,450.18	837,450.18
Total amortización	0	41,872.51	41,872.51	41,872.51	41,872.51	41,872.51	41,872.51	41,872.51	41,872.51	41,872.51	41,872.51
Total amortización acumulada	0	41,872.51	83,745.02	125,617.53	167,490.04	209,362.55	251,235.06	293,107.56	334,980.07	376,852.58	418,725.09
<b>Total depreciación y amortización</b>	<b>-</b>	<b>202,010.97</b>									

Tabla 22. Tabla de depreciaciones



Porcentajes de depreciaciones y amortizaciones	
Construcción	5%
Equipo fijo mayor	5%
Equipo de operación	10%
Equipo de transporte	20%
Mobiliario y decoración	10%
Imprevistos	5%
Gastos amortizables	5%
<b>Inversión total inicial</b>	<b>4,159,717.68</b>

Tabla 23. Tasas impositivas

Total depreciación y amortización	202,010.97
Porcentaje de la inversión inicial	4.86%

Tabla 24. Depreciación total



## 10.5. DEPRECIACIONES

La depreciación es la pérdida de valor de los activos materiales o del uso –en este caso no es referido a la construcción– que no se deprecia a los diferentes equipos (equipo fijo mayor, de transporte y de operación), mobiliario y decoración e imprevistos.

Las amortizaciones se refieren al proceso de distribución de un valor, en este caso los gastos amortizables entre periodos determinados.

En el cuadro superior izquierdo (tabla 23) observamos las tasas impositivas que representan el porcentaje que disminuirá el valor de los activos y el porcentaje amortizable de los gastos por año para un periodo de 10 años, esto es dado por la empresa ya que no existen porcentajes establecidos pues se dan por el uso que tengan los activos.

Los valores de cada concepto están dados en dólares y fueron traídos de la tabla de estructura de inversión. Por tanto:

- El terreno no se deprecia, al contrario incrementa su valor.
- La construcción que se deprecia un 5% según la tasa impositiva, por cada año de uso tiene una pérdida de valor por 91,630.77 dólares por cada año, logrando así una depreciación acumulada de 916,307.69 al final de los 10 años.
- El equipo fijo mayor se deprecia un 5% anual que en dólares serán 5,769.23, mismo que al año 10 llegará con una depreciación acumulada de 57,692.31.
- Equipo de transporte se deprecia cada año por 9,230.77 dólares siendo éste un 20% del valor total del activo y teniendo una depreciación acumulada de 92,307.69 dólares.
- El mobiliario y la decoración se deprecia por un 10% anual reduciendo su valor cada año por 36,652.31 dólares, lo que da un total de 366,523.08 dólares.
- Equipo de operación se deprecia por la cantidad de 7,692.31 siendo éste el 10% de su valor total terminando con una depreciación acumulada de 76,923.08 dólares.
- Imprevistos se deprecia con una tasa de 5% anual, es decir, 9,163.08 dólares, llegando a una depreciación acumulada de 91,630.77 dólares.

Se puede observar que del total del activo (3, 322,267.69 dólares), al final del periodo de 10 años habrá disminuido su valor alrededor de un 48%, es decir, la depreciación acumulable de activo fijo total es el 48%. La depreciación y la amortización son cuentas de control que no disminuyen directamente los ingresos pues son utilizados contablemente para determinar el valor monetario perdido, sin embargo, puede ser utilizado para poder reemplazar el activo fijo

cuando éste ya no sea útil a las actividades, esto no quiere decir que es inservible debido a que dichos activos pueden ser vendidos para aportar en la nueva compra.

#### 10.6. VALOR DE RESCATE DEL INMUEBLE

En caso de que en 10 años el Centro Comunitario Ajusco, Tlalpan cierre sus servicios, el valor de éste aumentará, es decir, el bien inmueble subirá su valor por un 2% anual del valor original, 4,159,717.88 dólares (éste valor es traído del total de la estructura de inversión). En éste caso se generó una tabla de estimación del valor futuro del inmueble en donde cada año la inversión actualizada se convierte en monto inicial para el siguiente año.

Por ejemplo, en el primer año el valor del monto inicial en dólares es de 4,159,717.88, el importe de plusvalía será 83,194.36 dólares, éstos dos valores se suman y da como resultado la inversión actualizada por 4,242,912.23 dólares, ésta última cantidad se pasa al segundo año como monto inicial. El valor actualizado del inmueble después de 10 años será de 5,070,672.88 dólares.

Valor de rescate del inmueble año 10 (en USD)			
Concepto	Monto	Descripción	
Actualización valor del inmueble	5,070,672.88	Terreno + inmueble + equipamiento + crédito liquidado	
Costo inicial del inmueble	4,159,717.88	Terreno + recursos líquidos +aportaciones + equipamiento	
Valor total futuro estimado	5,070,672.88	1.22	Veces sobre recursos aplicados
<b>Estimado del valor futuro del inmueble</b>			
Inversión total inicial	4,159,717.88		
Factor de actualización	2%		
Valor futuro del inmueble			
Periodo	Monto inicial	Importe plusvalía	Inversión actualizada
Año	USD	USD	USD
1	4,159,717.88	83,194.36	4,242,912.23
2	4,242,912.23	84,858.24	4,327,770.48
3	4,327,770.48	86,555.41	4,414,325.89
4	4,414,325.89	88,286.52	4,502,612.41
5	4,502,612.41	90,052.25	4,592,664.65
6	4,592,664.65	91,853.29	4,684,517.95
7	4,684,517.95	93,690.36	4,778,208.31
8	4,778,208.31	95,564.17	4,873,772.47
9	4,873,772.47	97,475.45	4,971,247.92
10	4,971,247.92	99,424.96	5,070,672.88
Total		910,955.00	5,070,672.88



## 10.7. ESTADO DE RESULTADOS

El Estado de Resultados a 10 años en dólares lo integran en su primera parte todos los ingresos que ya están establecidos en la tabla de estructura de inversión en el primer año, en los siguientes años se actualizarán las tarifas de los ingresos por 1%, haciendo así que los ingresos aumenten cada año.

La segunda parte serán los gastos de operación y administración que serán dados del total de los ingresos, es decir, se multiplicará el total de los ingresos de cada año por porcentajes estimados establecidos, éstos porcentajes dependerán del giro y criterio del Centro Comunitario.

En el tercer punto están los gastos indirectos que también se darán en relación a los ingresos totales y como gastos indirectos se tienen: los seguros, impuestos, depreciaciones y amortizaciones (aunque estos últimos no deben ser parte del estado de resultados que se tomarán en cuenta para tener un resultado preciso por cada año). El total de estos gastos es de 209,664.39 dólares para el primer año, tomando en cuenta la amortización y depreciación.

Al final del ejercicio hay una pérdida neta en todos los años, éstos resultados se originaron por disminución de los ingresos totales de cada año a causa de los gastos que se generan en el mismo periodo.

La tabla 26 muestra las entradas y salidas de dinero en dólares y durante un periodo determinado, en éste caso es de 10 años. Las amortizaciones y depreciaciones son cuentas de control, por tanto, no es un gasto que se realice en el mismo año, sino se hace cuando se necesite, en la cual, se inicia cada año con las pérdidas del ejercicio y se le suman las depreciaciones y amortizaciones. Los activos fijos depreciados y los gastos amortizados pueden ser reemplazados o cubiertos, según sea el caso, en los años que sean requeridos. Por ejemplo, con el equipo de operación se hace una erogación en el año 5 ya sea por reemplazo o mantenimiento.

Ya que ésta será una obra gubernamental y el capital es dado por el mismo, no habrá intereses por pagar.





Concepto	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	Total Flujo
	USD	USD	USD	USD	USD	USD	USD	USD	USD	USD	USD	USD
<b>Ingresos/origenes</b>												
Utilidad neta	56,696.08	55,141.93	53,673.24	52,189.86	50,691.65	49,178.46	47,650.13	46,106.52	44,547.48	42,972.84	41,398.20	498,748.20
Depreciación y amortización	202,010.97	202,010.97	202,010.97	202,010.97	202,010.97	202,010.97	202,010.97	202,010.97	202,010.97	202,010.97	202,010.97	2,020,109.71
Capital	4,159,717.88											4,159,717.88
Crédito												
Valor de rescate												
<b>Total Ingresos/origenes</b>	4,159,717.88	145,414.89	146,869.04	148,337.73	149,821.11	151,319.32	152,832.51	154,360.64	155,904.45	157,463.49	159,031.01	10,751,752.27
<b>Egresos/aplicaciones</b>												
Terreno con servicios	701,406.15											701,406.15
Impuestos ISAI	56,112.49											56,112.49
Gastos notariales												
Permisos y licencias	64,141.54											64,141.54
Estudios y proyectos	142,153.85											142,153.85
Supervisión de obra	274,892.31											274,892.31
Construcción	1,832,615.38											1,832,615.38
Instalaciones (equipo fijo mayor)	115,384.62											115,384.62
Áreas exteriores	261,688.46											261,688.46
Mobiliario y decoración	366,523.08											366,523.08
Equipo de operación	76,923.08											76,923.08
Equipo de transporte	46,153.85											46,153.85
Gastos de preapertura	23,076.92											23,076.92
Capital de trabajo	7,692.31											7,692.31
Intereses durante la construcción												
Gastos asociados al crédito												
Imprevistos	183,261.54											183,261.54
Publicidad	7,692.31											7,692.31
Armado de negocio y gestión inmobiliaria												
Pago del crédito principal												
<b>Total Egresos/aplicaciones</b>	4,159,717.88											4,159,717.88
<b>Flujo de efectivo:</b>												
Flujo de efectivo:		145,414.89	146,869.04	148,337.73	149,821.11	151,319.32	152,832.51	154,360.64	155,904.45	157,463.49	159,031.01	1,075,175.27
Flujo acumulado:		145,414.89	292,283.93	440,621.67	590,442.77	741,762.09	893,594.60	1,047,955.24	1,203,859.69	1,360,323.18	1,517,354.19	10,751,752.27

Tabla 27. Flujo de efectivo

Inversionistas	aportación inicial USD	incidencia %	año 0		año 1		año 2		año 3		año 4		año 5		año 6		año 7		año 8		año 9		año 10		
			USD	USD	USD	USD	USD	USD	USD	USD	USD	USD	USD	USD	USD	USD	USD	USD	USD	USD	USD	USD	USD	USD	USD
<b>terreno</b>	701,406.15	16.86%																							
VPN	376,516.21																								
TIR	4.93%		701,406.15	24,764.86	25,012.51	25,262.64	17,122.38	12,837.80	20,877.90	26,288.40	26,551.29	873,434.10													
acumulado tasa de descuento nominal	1,076,671.55	15.00%	24,519.67	49,284.53	74,297.05	99,559.68	116,682.06	129,519.86	150,397.76	176,686.16	203,237.45	1,076,671.55													
<b>capitalista 1</b>	952,623.26	22.90%																							
VPN	511,370.05																								
TIR	4.93%		952,623.26	33,634.70	33,971.05	34,310.76	23,254.96	17,435.81	28,355.57	35,703.91	36,060.95	1,186,265.10													
acumulado tasa de descuento nominal	1,462,294.50	15.00%	33,301.68	66,936.38	100,907.43	135,218.19	158,473.15	175,908.96	204,264.54	239,968.45	276,029.40	1,462,294.50													
<b>capitalista 2</b>	1,436,676.92	34.54%																							
VPN	771,211.02																								
TIR	4.93%		1,436,676.92	50,725.40	51,232.66	51,744.98	35,071.44	26,295.42	42,763.81	53,846.04	54,384.50	1,789,038.50													
acumulado tasa de descuento nominal	2,205,325.91	15.00%	50,223.17	100,948.57	152,181.23	203,926.21	238,997.65	265,293.07	308,056.88	361,902.91	416,287.41	2,205,325.91													
<b>industriales</b>	1,059,011.54	25.70%																							
VPN	573,847.51																								
TIR	4.93%		1,059,011.54	37,744.07	38,121.51	38,502.73	26,096.18	19,566.06	31,819.96	40,066.10	40,466.76	1,331,198.94													
acumulado tasa de descuento nominal	1,640,952.68	15.00%	37,370.37	75,114.44	113,235.96	151,738.69	177,834.87	197,400.92	229,220.89	269,286.98	309,753.74	1,640,952.68													
<b>flujo de efectivo</b>	4,152,717.88	100%																							
			4,152,717.88	145,414.89	148,337.73	149,821.11	101,544.95	76,135.08	123,617.25	155,904.45	157,463.49	5,179,635.65													
				145,414.89	232,283.93	590,442.77	691,987.74	768,122.81	891,640.06	1,047,844.51	1,205,308.00	6,385,244.85													

Tabla 28. Flujo de dividendos



### 10.8. HONORARIOS ARQUITECTÓNICOS

Se realizará el cálculo de los honorarios de acuerdo a los aranceles descritos en el CAM- SAM. Para esto se tienen 2 tablas ya establecidas que son las siguientes:

- 1) En la primera se tienen los factores para el componente arquitectónico k. .

Funcional y formal	Ff	4.00
Cimentación y estructura	Ce	0.885
Electromecánicos básicos:		
Alimentación y desagües	Ad	0.348
Protección para incendio	Pi	0.241
Alumbrado y fuerza	Af	0.722
Voz y datos	Vd	0.087
Electromecánicos complementarios:		
Acondicionamiento ambiental	Aa	0.640
Aire lavado	Al	0.213
Ventilación y/o extracción	Ve	0.160
Otras especialidades, por ejemplo:		
Combustibles	Oe	0.087
Sonido y/o circuito cerrado de TV	Oe	0.087
Seguridad y/o vigilancia	Oe	0.087

Tabla 29. Tabla para determinar los factores para el componente arquitectónico del proyecto componente arquitectónico "k"

En la segunda tabla se hizo una matriz utilizando la tabla de factores, en éste caso todo fue englobado como si fuera una sola construcción por tanto aquellos componentes que forman parte de la estructura se colocan en la columna a.01. El total de metros cuadrados construidos será de 2,978 como ya se había dicho anteriormente. En esta misma tabla, en la parte más baja se encuentran los totales de los factores de los componentes arquitectónicos divididos entre sus 3 principales: funcional y formal, cimentación y estructura y electromecánicos. Éstos totales se utilizarán más adelante.

AREA		a.01	a.02	a.03	a.04	a.05	Suma	
m <sup>2</sup>	-----	-----	2,978.00	0.00	0.00		2,978.00	
%	-----	-----	100.00%	0.00%	0.00%		100.00%	
Funcional y formal K	4.000		4.000	0.000	0.000		4.000	
Cimentación y Estructura K	0.885		0.885	0.000	0.000		0.885	
Alimentación y desagües K	0.348		0.348	0.000	0.000		0.348	agua y drenaje
Protección para Incendio K	0.241		0.241	0.000	0.000		0.241	contra incendio
Alumbrado y Fuerza K	0.722		0.722	0.000	0.000		0.722	alumbrado y fuerza
Voz y Datos K	0.087		0.087	0.000	0.000		0.087	voz y datos



Aire Lavado K	0.213	0.000	0.000	0.000	0.000	aire lavado
Ventilación y/o extracción K	0.160	0.160	0.000	0.000	0.160	ventilación
OE Sonido o Circuito cerrado tv. ND K	0.087	0.087	0.000	0.000	0.087	sonido
OE GLP K	0.087	0.087	0.000	0.000	0.087	gas
Sm Funcional y Formal K		4.000	0.000	0.000	4.000	
Sm Cimentación y estructura K		0.885	0.000	0.000	0.885	
Sm Electromecánicos K		1.732	0.000	0.000	1.732	
Sm Total K		6.617	0.000	0.000	6.617	

Tabla 30. Matriz de datos para el factor k

Para calcular F se utiliza la siguiente tabla que proviene del CAM- SAM:

TABLA PARA DETERMINAR EL VALOR DE SUPERFICIE			
S.O (m <sup>2</sup> )	F.o	d.o	D
Hasta 40	2.25	3.33	1,000
100.00	2.05	1.9	1,000
200.00	1.86	1.6	1,000
300.00	1.7	1.6	1,000
400.00	1.54	2.17	10,000
1000.00	1.41	1.3	10,000
2000.00	1.28	1.1	10,000
3000.00	1.17	1.1	10,000
4000.00	1.06	1.5	100,000
10000.00	0.97	0.8	100,000
20000.00	0.88	0.8	100,000
30000.00	0.8	0.7	100,000
40000.00	0.73	1.17	1,000,000
100000.00	0.66	0.6	1,000,000
200000.00	0.6	0.5	1,000,000
300000.00	0.55	0.5	1,000,000
400000.00	0.5	0.07	1,000,000

Tabla 31. Obtención del valor de superficie

La fórmula que se utiliza para calcular Fsx será:

$$F_{sx} = F.o - ((S - S.o) * d.o / D)$$

Los datos se traerán de la tabla anterior quedando de la siguiente manera



F CALCULO DE LOS HONORARIOS			
CALCULO DE Fsx			
	Fsx	1.17	F.o-((S-S.o)*d.o/D)
	=		
Se obtiene de la tabla A.07.08	F.o	1.28	
	=		
Superficie construida del proyecto	S=	2978.0	
		0	
Se obtiene de la tabla A.07.08 valor inmediato inferior a S	S.o	2000.0	
	=	0	
Se obtiene de la tabla A.07.08	d.o	1.10	
Se obtiene de la tabla A.07.08	D=	10000.	
		00	

Tabla 32. Cálculo de honorarios

El cálculo de los honorarios en si se realiza con la siguiente fórmula:

$$H=(S*C*F*I/100)(K) \text{ donde:}$$

H= Honorarios

S= Superficie de total por construir en metros cuadrados.

C= Costo unitario estimado de la construcción en pesos/ metros cuadrados. En éste caso es de \$8000 que incluye materiales, mano de obra, herramientas y equipo.

F= Factor para la superficie por construir.

I=Factor inflacionario acumulado a la fecha de contratación reportado por el Banco de México.

K= Factor para la superficie por construir. Se refiere al factor de componente arquitectónico K antes calculado. Se puede calcular por separado o por componente arquitectónico.

Honorarios del proyecto arquitectónico

H=	\$1,848,242.84	Importe de los honorarios en moneda nacional
S=	2,978.00	Superficie total por construir en metros cuadrados
C=	\$8,000.00	Costo unitario estimado de la construcción en \$/m <sup>2</sup>
F=	1.17	Factor para la superficie por construir
i=	1	Factor inflacionario, acumulado a la fecha de contratación, reportado por el Banco de México S.A.
K=	6.617	Factor correspondiente a cada uno de los componentes arquitectónicos del cargo contratado.
H.ff	\$1,117,269.36	
H.ce	\$247,195.85	
H.elm	\$483,777.63	
Suma	\$1,848,242.84	



	Concepto	m <sup>2</sup>	Porcentaje
A1	Superficie del predio	9181.00	
A2	Superficie construida	2,978.00	100.00%
	Superficie cubierta	2,978.00	100.00%

Tabla 32. Honorarios

Honorarios desglosados por componente arquitectónico			
	K.FF	K FORMAL Y FUNCIONAL	4.000
	K.CE	K CIMENTACION Y ESTRUCTURA	0.885
	K.ELM	K ELECTROMECAÑICOS	1.732
	K.TOTAL		6.617

Tabla 33. Factores para la obtención de honorarios de acuerdo al componente arquitectónico



## 11. PROYECTO EJECUTIVO





## 11.1. MEMORIAS DESCRIPTIVAS

Teniendo un análisis de la planeación y diseño del conjunto acorde a los datos establecidos en el programa arquitectónico y el programa de necesidades, se obtendrá un proyecto arquitectónico adecuado, que responda a las necesidades del usuario. Lo que da la pauta para establecer los criterios que conformarán todos los componentes de los edificios, desde su cimentación y estructura, hasta sus instalaciones.

---

### 11.1.1. MEMORIA DE CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA

Debido a que el terreno se encuentra en una zona de alta resistencia con una capacidad de  $8T/m^2$ , se propuso una cimentación compuesta por zapatas aisladas que varían en dimensión dependiendo del edificio; en el caso de los consultorios y los talleres, la dimensión es de 1.90m x 1.90m, con dados de 0.50m x 0.50m x 0.85m. En el caso de la administración, el gimnasio, el jardín de niños y el auditorio, las zapatas llegan a medir hasta 2.5m x 2.5m, con dados de 0.60m x 0.60m x 1.12m. Las contratrabes propuestas son de 0.85m. Se maneja concreto  $f'c = 250 \text{ Kg/cm}^2$ . El acero utilizado es de alta resistencia igual a  $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$  que cubre el 2% del área de concreto en todos los elementos constructivos.

Todos los edificios a excepción del auditorio se componen de un sistema de traveses y columnas de acero. Para las columnas se maneja una estructura cuadrangular formada por PTR. Y en las traveses se utiliza IPR que según su jerarquía – principales o secundarias – es su dimensión. En el auditorio se propuso utilizar armaduras para los grandes claros que se requería salvar. Las armaduras principales serán las de mayor peralte (más de 1.00m.) y las secundarias de un peralte menor 0.50m. El tipo de acero a utilizar es, para compresión  $f_y = 3000 \text{ Kg/cm}^2$  y para tensión  $f_y = 4000 \text{ Kg/cm}^2$ .

Los entresijos y las losas de azotea son de losacero tipo Romsa calibre 24 con una capa de compresión de 7cm de concreto  $f'c = 250 \text{ Kg/cm}^2$ . La losa del auditorio es de concreto armado  $f'c = 250 \text{ Kg/cm}^2$ .

---

### 11.1.2. MEMORIA DE INSTALACIÓN HIDRÁULICA

Considerando un momento en el que todas las instalaciones de conjunto están siendo utilizadas, se obtuvo una demanda diaria de consumo de agua de  $31.22\text{m}^3$ , que fue el punto de partida para calcular y dimensionar la capacidad de la cisterna, siendo ésta de  $62.45\text{m}^3$ , sin embargo, debido a que el agua será tratada se ha considerado la disminución de sus dimensiones, aprovechando el agua obtenida del tratamiento de las aguas pluviales, grises y residuales. Con base en cálculos de demanda de agua y su uso, se determinó que la capacidad para la cisterna que contiene el agua de la red será de  $32\text{m}^3$ , mientras que la cisterna de agua pluvial tratada será de  $20\text{m}^3$ , la de agua tratada jabonosa de  $15\text{m}^3$ , y finalmente la de agua negra (usada para riego y WC) será de  $28\text{m}^3$ . El agua será bombeada a los diferentes edificios del conjunto por medio de un sistema hidroneumático.

La instalación está formada por la red de toma domiciliaria, la cisterna de agua potable, las cisternas de aguas tratadas; el sistema de bombeo para la distribución del agua por medio del equipo hidroneumático; la red principal y sus ramales de distribución a todos los edificios y a los muebles, que en todos los casos serán de cobre.

---

### 11.1.3. MEMORIA DE INSTALACIÓN SANITARIA

El sistema de la red de drenaje se divide en 3, es decir red de drenaje pluvial, red de drenaje de aguas grises y red de drenaje residual o de aguas negras, de acuerdo a las especificaciones generales para el proyecto.

Estas tres redes funcionaran por gravedad y recolectaran las descargas de las azoteas y muebles enviándolas hacia el registro general.

En el exterior de cada edificio se localiza un registro, el cual recogerá las descargas de dichas redes de drenajes, y posteriormente serán dirigidas a la planta de tratamiento que según corresponda: de aguas pluviales, de aguas grises o la de aguas residuales.

La tubería que se utilizará para la instalación sanitaria será de P.V.C. con aislamiento para evitar ruidos en las tuberías interiores. La pendiente manejada es de 2% y los registros están a cada 9m.



#### 11.1.4. MEMORIA DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Se cuenta con una subestación eléctrica que cubre con la totalidad de la demanda de energía eléctrica requerida. Sin embargo, tiene un respaldo en todas las circulaciones que se provee con energía producto de paneles fotovoltaicos. Cada edificio cuenta con una estructura ligera en la azotea, la cual sostiene todos los módulos fotovoltaicos necesarios para la iluminación de sus circulaciones interiores (ver paneles fotovoltaicos en el apartado de Arquitectura solar activa). En el caso de las circulaciones exteriores, éstas se iluminan por medio de luminarias de bajo consumo que se abastecen con su módulo fotovoltaico propio.

#### 11.2. ÍNDICE DE PLANOS

NÚMERO	CLAVE	NOMBRE DEL PLANO
1	A-1	Planta de Conjunto
2	A-2	Planta de Conjunto (PB)
3	A-3	Planta de Conjunto (PA)
4	A-4	Cortes y Fachadas Generales
5	A-5	Administración
6	A-6	Consultorios
7	A-7	Talleres
8	A-8	Gimnasio
9	A-9	Auditorio
10	A-10	Jardín de Niños
11	C-1	Corte x Fachada 1
12	C-2	Corte x Fachada 2
13	C-3	Corte x Fachada 3
14	D-1	Detalles 1
15	D-2	Detalles 2
16	E-1	Estructural de administración
17	E-2	Estructural de consultorios
18	E-3	Estructural de talleres
19	E-4	Estructural de gimnasio
20	E-5	Estructural de jardín de niños
21	E-6	Detalles estructurales 1
22	E-7	Detalles estructurales 2
23	IHS-1	Captación agua pluvial
24	IHS-2	Inst. hidráulica
25	IHS-3	Inst. hidráulica (detalle)

26	IHS-4	Inst. sanitaria
27	IHS-5	Inst. sanitaria (detalle)
28	IE-1	Inst. eléctrica
29	IE-2	Inst. eléctrica
30	IE-3	Inst. eléctrica
31	IE-4	Inst. eléctrica luminarias (detalle)
32	IE-5	Inst. eléctrica contactos (detalle)
33	IE-6	Inst. eléctrica (cuadro de cargas y diagrama unifilar)
34	IAC-1	Aire acondicionado
35	AC-1	Acabados Administración
36	AC-2	Acabados Consultorios
37	AC-3	Acabados Talleres
38	AC-4	Acabados Gimnasio
39	AC-5	Acabados Auditorio
40	AC-6	Acabados Jardín de niños
41	CN-1	Cédulas de cancelas
42	CN-2	Cédulas de cancelas
43	CN-3	Cédulas de cancelas
44	CN-4	Cédulas de cancelas
45	CR-1	Carpintería (puertas)
46	CR-2	Carpintería (puertas)
47	CR-3	Carpintería (puertas)
48	CR-4	Carpintería (muebles)
49	J-1	Jardinería
50	J-2	Jardinería



**UNAM**  
FACULTAD DE  
ARQUITECTURA



TALLER JORGE GONZÁLEZ REYNA

**CENTRO COMUNITARIO  
DIF AJUSCO, TLALPAN.**

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN



DIRECCIÓN:

Av. México Ajusco  
No. 642.



NORTE

SIMBOLOGÍA



Ejes



Cortes



N.P.T.+ 4.50 m

Nivel



N.P.T.

Nivel de Piso Terminado



Línea de Proyección



N.P.T. - 8.00 m

Nivel en corte o fachada



Sube o baja/ rampa o  
escalera

PLANO:

PLANTA CONJUNTO

CLAVE:

A-1

PROYECTÓ:

SÁNCHEZ MORALES ANABEL

ASESORES:

Dr. Álvaro Sánchez González  
Arq. Eduardo Schütte Y Gómez Ugarte  
Arq. Eduardo Navarro Guerrero  
Arq. Rene Capdevielle Van Dyck  
Arq. Rodrigo Zorrilla Martínez

NO. PLANO:

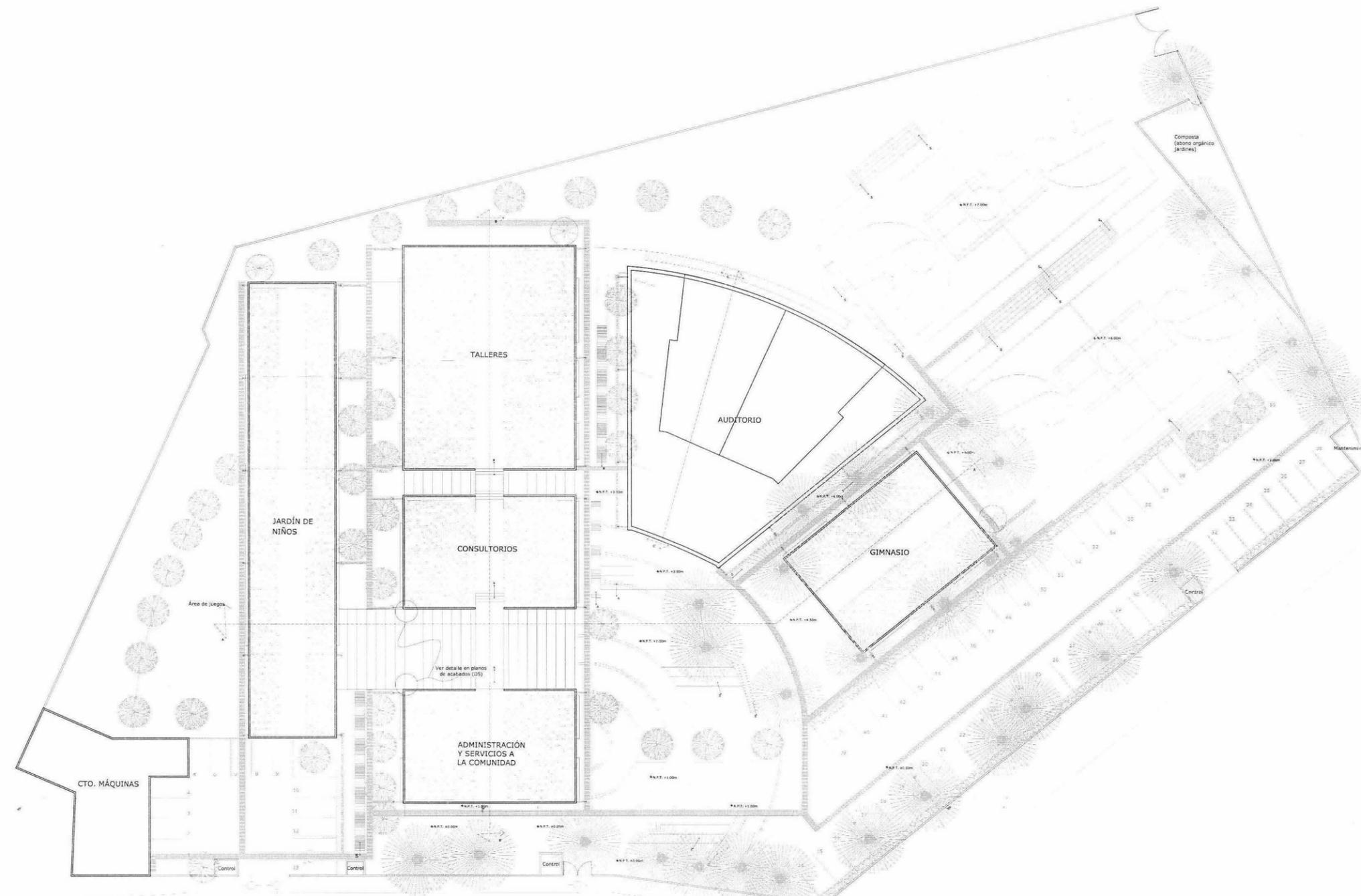
1

ESCALA:  
1:500

COTAS:  
METROS

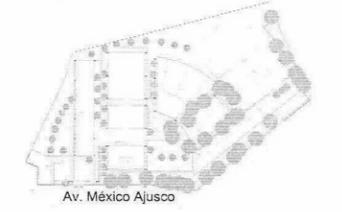
FECHA:  
FEB-2009

ESCALA GRAFICA:



**CENTRO COMUNITARIO DIF AJUSCO, TLALPAN.**

**CROQUIS DE LOCALIZACIÓN**



**DIRECCIÓN:**

Av. México Ajusco  
No. 642.



NORTE

**SIMBOLOGÍA**

-  Ejes
-  Cortes
-  Nivel
-  Nivel de Piso Terminado
-  Línea de Proyección
-  Nivel en corte o fachada
-  Sube o baja/ rampa o escalera

**PLANO:** PLANTA CONJUNTO (PB)      **CLAVE:** A-2

**PROYECTÓ:** SÁNCHEZ MORALES ANABEL

**ASESORES:** Dr. Álvaro Sánchez González, Arq. Eduardo Schütte Y Gómez Ugarte, Arq. Eduardo Navarro Guerrero, Arq. Rene Capdevielle Van Dyck, Arq. Rodrigo Zornilla Martínez

**NO. PLANO:** 2

**ESCALA:** 1:500      **COTAS:** METROS      **FECHA:** FEB-2009

**ESCALA GRAFICA:**






**UNAM**  
FACULTAD DE  
ARQUITECTURA



TALLER JORGE GONZÁLEZ REYNA

**CENTRO COMUNITARIO  
DIF AJUSCO, TLALPAN.**

**CROQUIS DE LOCALIZACIÓN**



**DIRECCIÓN:**

Av. México Ajusco  
No. 642.



NORTE

**SIMBOLOGÍA**

- Ejes
- Cortes
- Nivel
- Nivel de Piso Terminado
- Línea de Proyección
- Nivel en corte o fachada
- Sube o baja/ rampa o escalera

PLANO:  
PLANTA CONJUNTO (PA)

CLAVE:  
A-3

PROYECTO:  
SÁNCHEZ MORALES ANABEL

ASESORES:  
Dr. Álvaro Sánchez González  
Arq. Eduardo Schütte Y Gómez Ugarte  
Arq. Eduardo Navarro Guerrero  
Arq. Rene Capdevielle Van Dyck  
Arq. Rodrigo Zorrilla Martínez

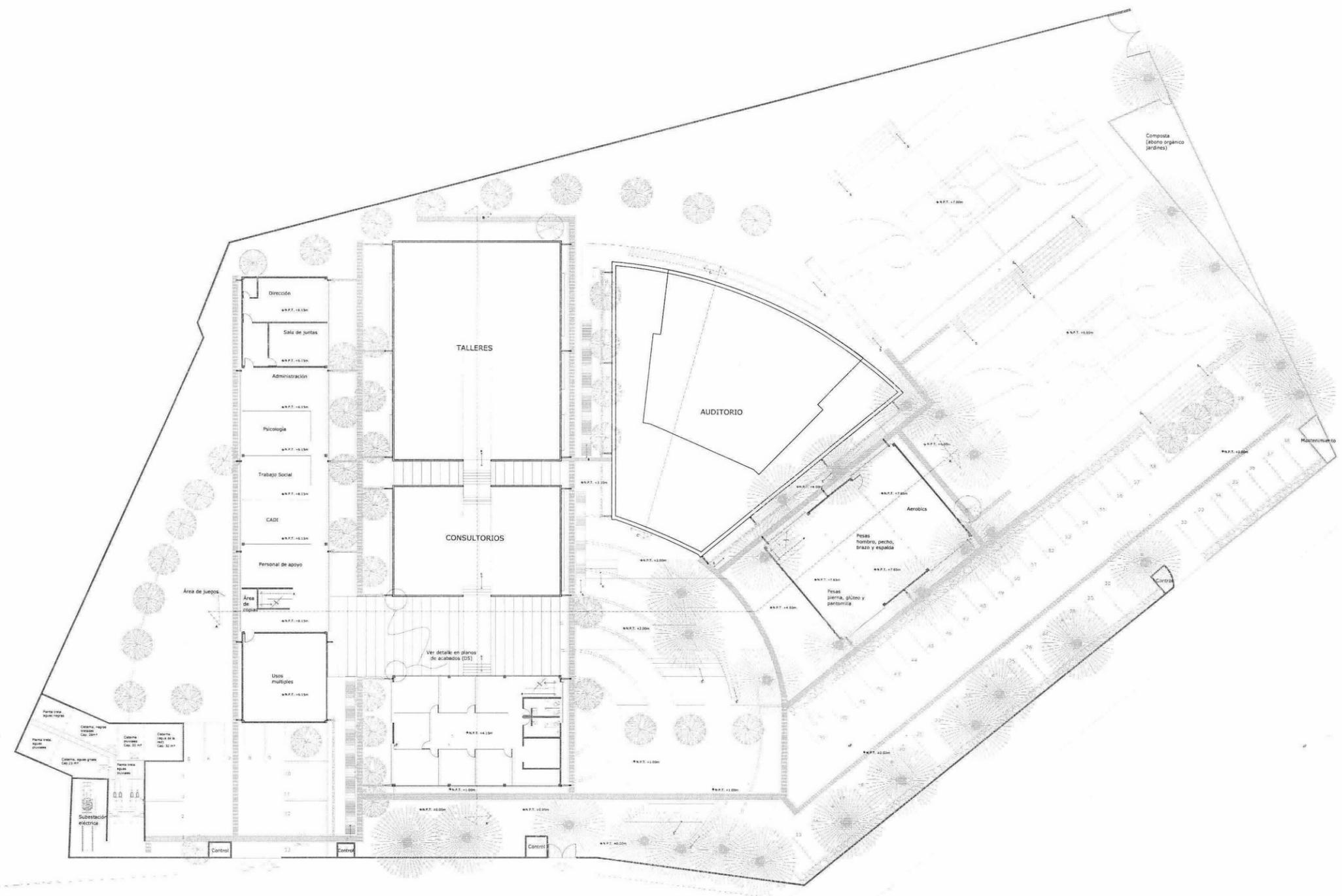
NO. PLANO:  
**3**

ESCALA:  
1:500

COTAS:  
METROS

FECHA:  
FEB-2009

ESCALA GRAFICA:





**UNAM**  
FACULTAD DE  
ARQUITECTURA



TALLER JORGE GONZÁLEZ REYNA

**CENTRO COMUNITARIO  
DIF AJUSCO, TLALPAN.**

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN



Av. México Ajusco

DIRECCIÓN:

Av. México Ajusco  
No. 642.



NORTE

SIMBOLOGÍA



Ejes



Cortes



N.P.T.+4.50 m Nivel



N.P.T. Nivel de Piso Terminado



Línea de Proyección



N.P.T.-6.00 m Nivel en corte o fachada



Sube o baja/ rampa o escalera

PLANO:  
CORTES Y FACHADAS  
GENERALES

CLAVE:  
A-4

PROYECTÓ:  
SÁNCHEZ MORALES ANABEL

ASESORES:  
Dr. Álvaro Sánchez González  
Arq. Eduardo Schütte Y Gómez Ugarte  
Arq. Eduardo Navarro Guerrero  
Arq. Rene Capdevielle Van Dycck  
Arq. Rodrigo Zorrilla Martínez

NO. PLANO:

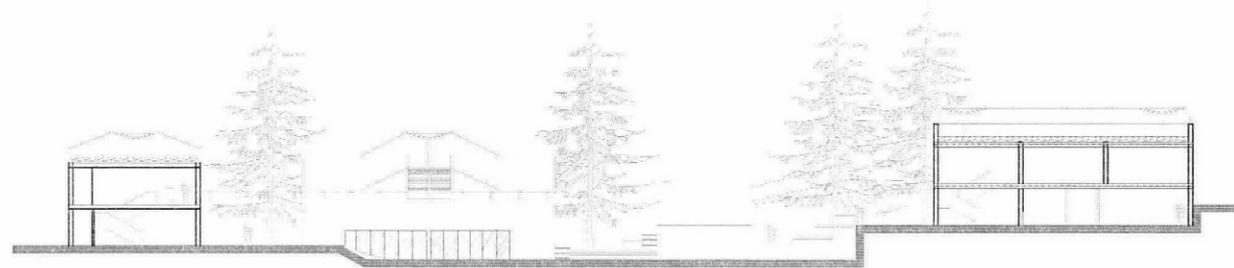
4

ESCALA:  
1:250

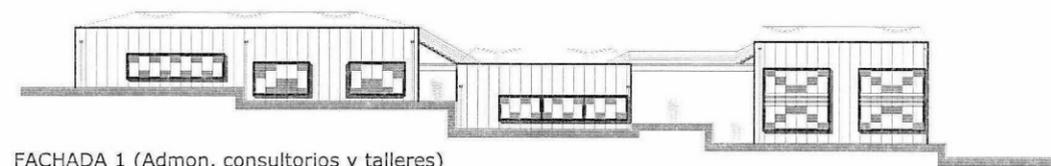
COTAS:  
MÉTROS

FECHA:  
FEB-2009

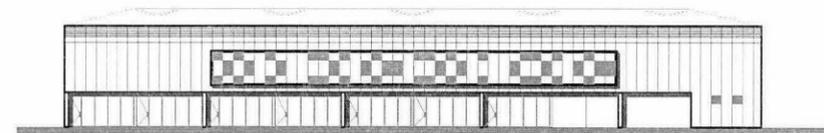
ESCALA GRAFICA:



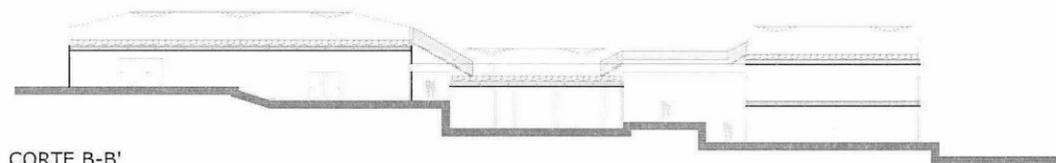
CORTE A-A'



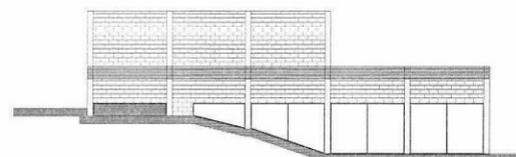
FACHADA 1 (Admon, consultorios y talleres)



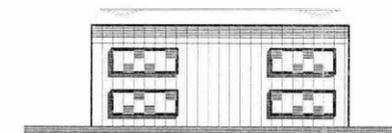
FACHADA 2 (jardín de niños)



CORTE B-B'



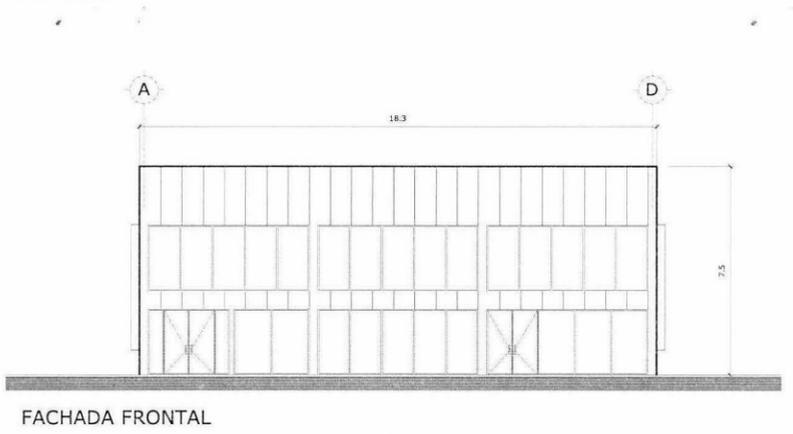
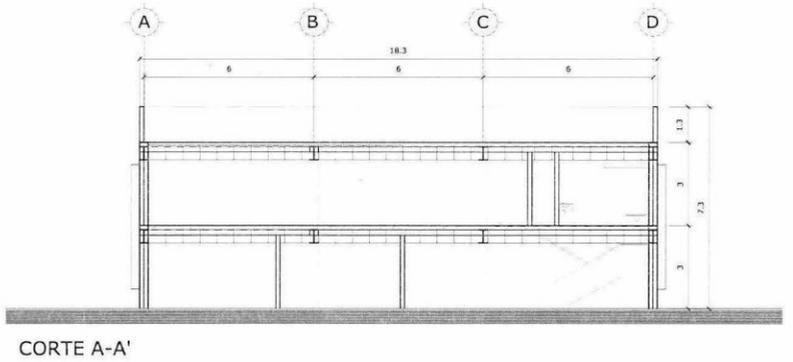
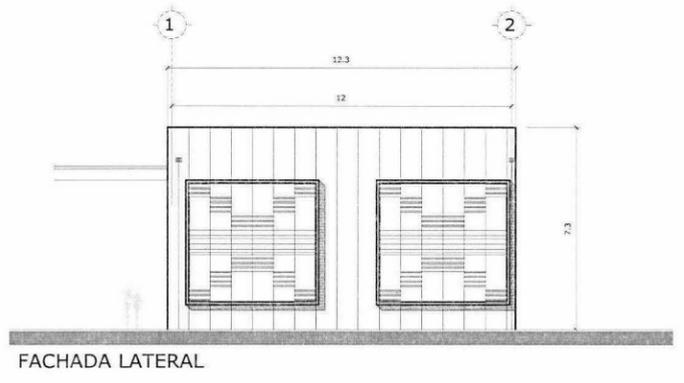
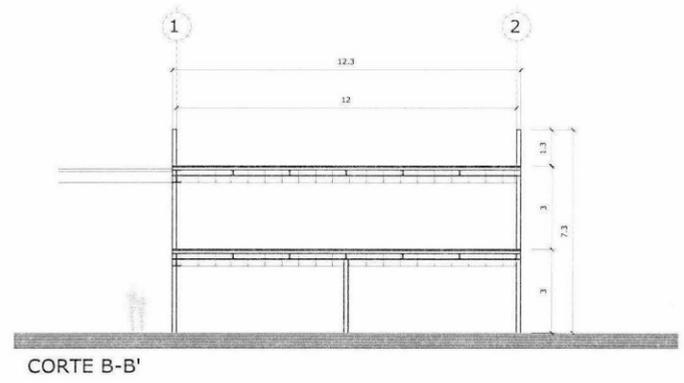
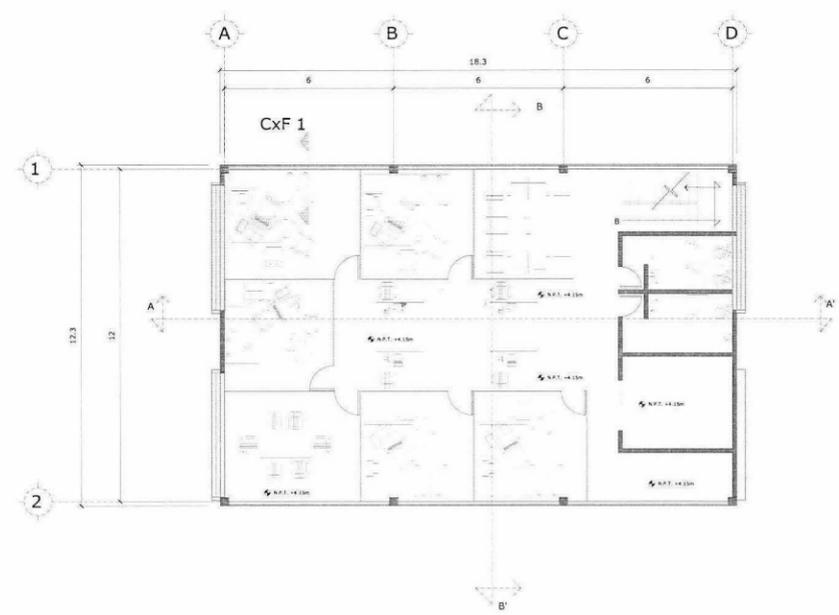
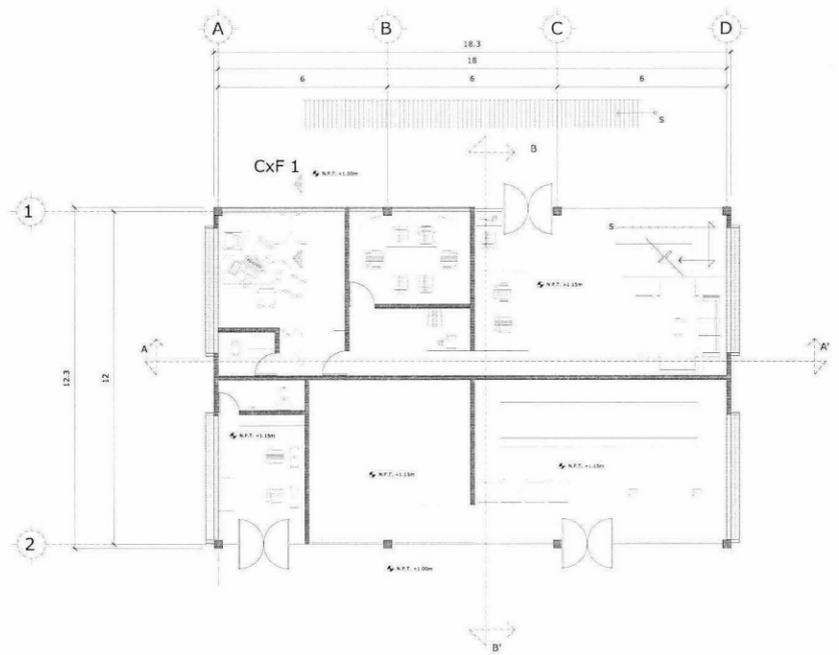
FACHADA 3 (Auditorio)



FACHADA 4 (Gimnasio)



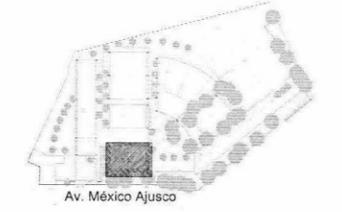
CORTE C-C'



TALLER JORGE GONZÁLEZ REYNA

**CENTRO COMUNITARIO  
DIF AJUSCO, TLALPAN.**

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN



DIRECCIÓN:

Av. México Ajusco  
No. 642.



NORTE

SIMBOLOGÍA

- Ejes
- Cortes
- N.P.T. + 4.50 m Nivel
- N.P.T. Nivel de Piso Terminado
- Línea de Proyección
- N.P.T. - 8.00 m Nivel en corte o fachada
- Sube o baja/ rampa o escalera

PLANO:  
ARQUITECTÓNICOS  
ADMINISTRACIÓN

CLAVE:  
A-5 \*

PROYECTÓ:  
SÁNCHEZ MORALES ANABEL

ASESORES:  
Dr. Álvaro Sánchez González  
Arq. Eduardo Schütte Y Gómez Ugarte  
Arq. Eduardo Navarro Guerrero  
Arq. Rene Capdevielle Van Dyck  
Arq. Rodrigo Zorrilla Martínez

NO. PLANO:  
**5**

ESCALA:  
1:250

COTAS:  
METROS

FECHA:  
FEB-2009





**UNAM**  
FACULTAD DE  
ARQUITECTURA



TALLER JORGE GONZÁLEZ REYNA

**CENTRO COMUNITARIO  
DIF AJUSCO, TLALPAN.**

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN



**DIRECCIÓN:**

Av. México Ajusco  
No. 642.



NORTE

**SIMBOLOGÍA**

- Ejes
- Cortes
- N.P.T.+ 4.50 m Nivel
- N.P.T. Nivel de Piso Terminado
- Línea de Proyección
- Nivel en corte o fachada
- Sube o baja/ rampa o escalera

PLANO:  
ARQUITECTÓNICOS  
CONSULTORIOS

CLAVE:  
A-6

PROYECTÓ:  
SÁNCHEZ MORALES ANABEL

ASESORES:  
Dr. Álvaro Sánchez González  
Arq. Eduardo Schütte Y Gómez Ugarte  
Arq. Eduardo Navarro Guerrero  
Arq. Rene Capdoville Van Dyck  
Arq. Rodrigo Zorrilla Martínez

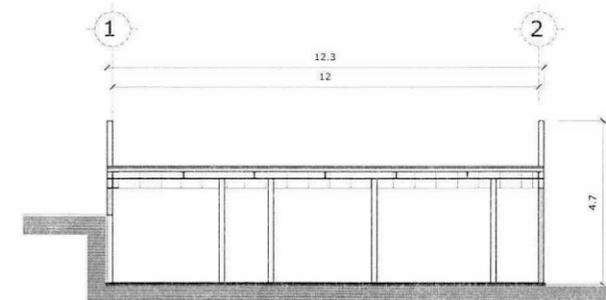
NO. PLANO:  
**6**

ESCALA:  
1:200

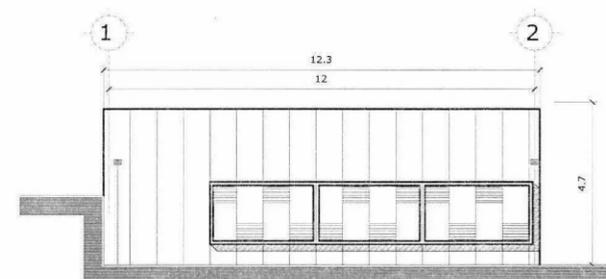
COTAS:  
METROS

FECHA:  
FEB-2009

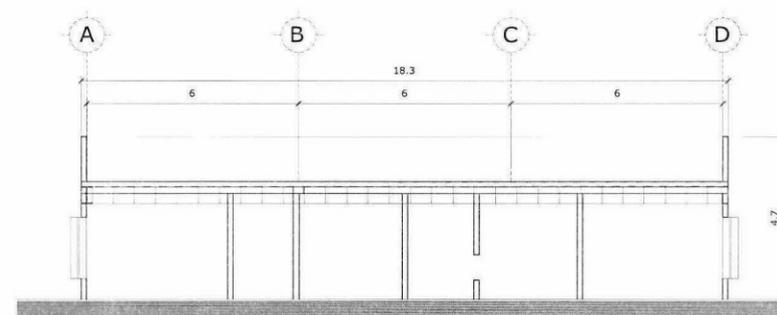
ESCALA GRAFICA:



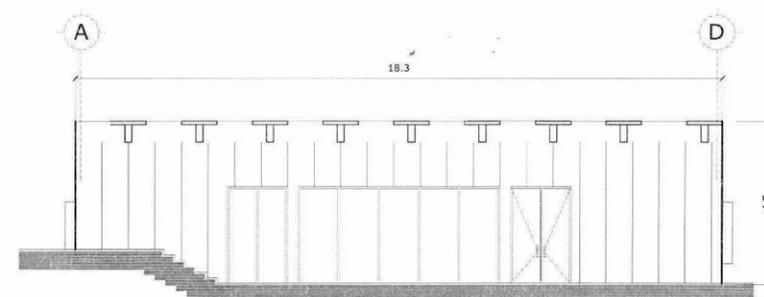
CORTE B-B'



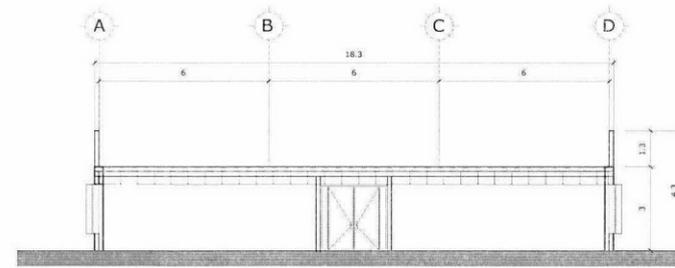
FACHADA LATERAL



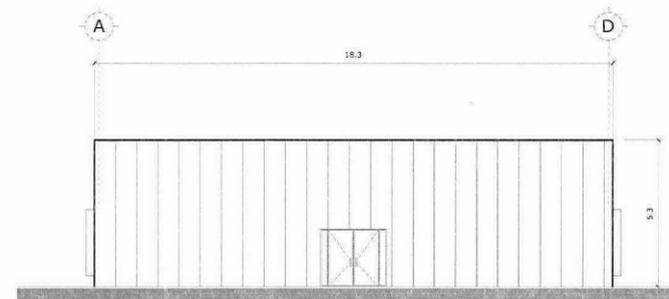
CORTE A-A'



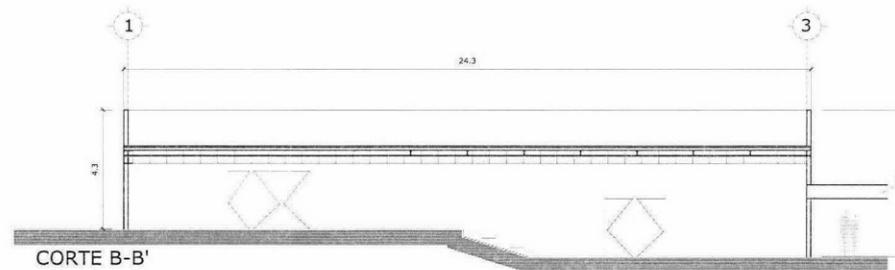
FACHADA FRONTAL



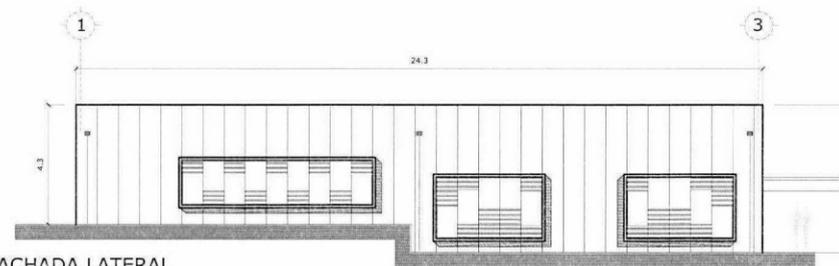
CORTE A-A'



FACHADA POSTERIOR



CORTE B-B'



FACHADA LATERAL



TALLER JORGE GONZÁLEZ REYNA

CENTRO COMUNITARIO  
DIF AJUSCO, TLALPAN.

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN



DIRECCIÓN:

Av. México Ajusco  
No. 642.



NORTE

SIMBOLOGÍA

- Ejes
- Cortes
- N.P.T.+ 4.50 m Nivel
- N.P.T. Nivel de Piso Terminado
- Línea de Proyección
- N.P.T.-8.00 m Nivel en corte o fachada
- Sube o baja/ rampa o escalera

PLANO:  
ARQUITECTÓNICOS  
TALLERES

CLAVE:  
A-7

PROYECTÓ:  
SÁNCHEZ MORALES ANABEL

ASESORES:  
Dr. Álvaro Sánchez González  
Arq. Eduardo Schütte Y Gómez Ugarte  
Arq. Eduardo Navarro Guerrero  
Arq. Rene Capdevielle Van Dyck  
Arq. Rodrigo Zorrilla Martínez

NO. PLANO:

7

ESCALA:  
1:250

COTAS:  
METROS

FECHA:  
FEB-2009

ESCALA GRAFICA:



**CENTRO COMUNITARIO  
DIF AJUSCO, TLALPAN.**

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN



**DIRECCIÓN:**

Av. México Ajusco  
No. 642.



NORTE

**SIMBOLOGÍA**

-  Ejes
-  Cortes
-  Nivel
-  Nivel de Piso Terminado
-  Línea de Proyección
-  Nivel en corte o fachada
-  Sube o baja/ rampa o escalera

**PLANO:** ARQUITECTÓNICOS GIMNASIO

**CLAVE:** A-8

**PROYECTÓ:** SÁNCHEZ MORALES ANABEL

**ASESORES:**  
Dr. Álvaro Sánchez González  
Arq. Eduardo Schütte Y Gómez Ugarte  
Arq. Rene Capdevielle Van Dyck  
Arq. Rodrigo Zorrilla Martínez

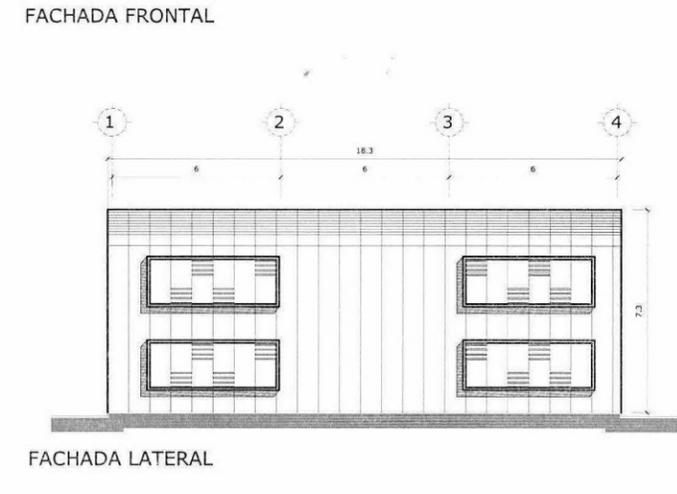
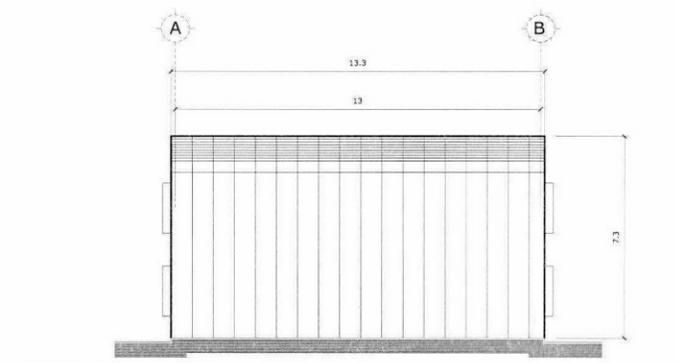
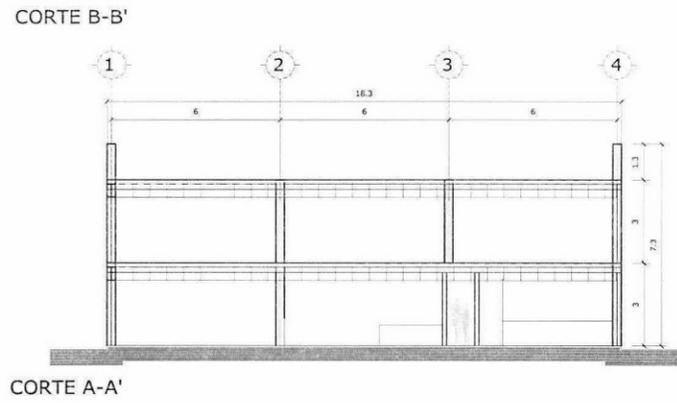
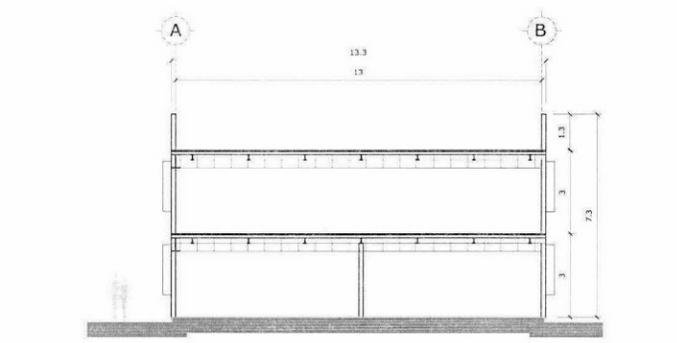
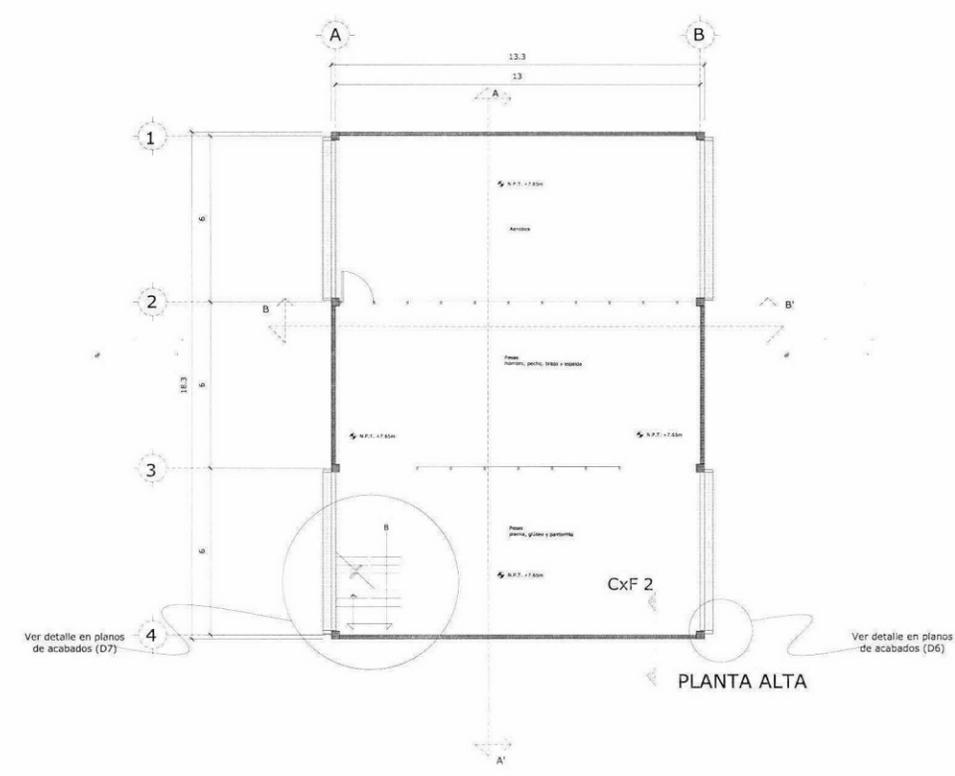
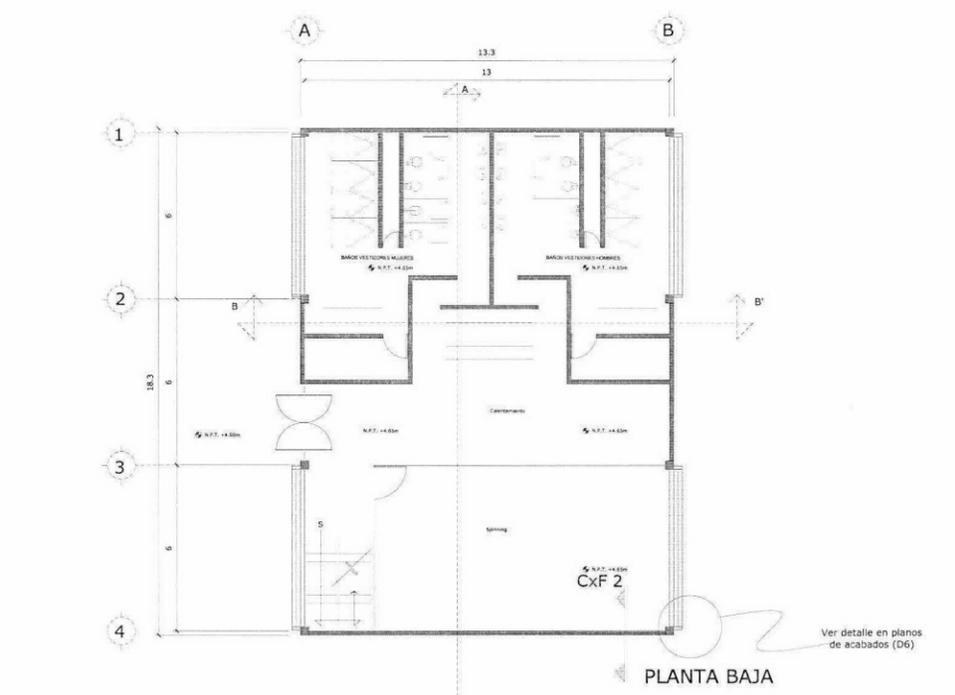
**NO. PLANO:** 8

**ESCALA:** 1:250

**COTAS:** METROS

**FECHA:** FEB-2009

**ESCALA GRAFICA:**



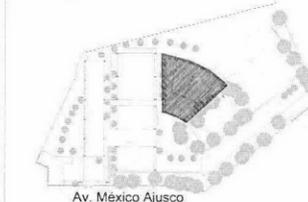
**UNAM**  
FACULTAD DE  
ARQUITECTURA



TALLER JORGE GONZÁLEZ REYNA

**CENTRO COMUNITARIO  
DIF AJUSCO, TLALPAN.**

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN



**DIRECCIÓN:**

Av. México Ajusco  
No. 642.



NORTE

**SIMBOLOGÍA**

- Ejes
- Cortes
- N.P.T.+ 4.60 m Nivel
- N.P.T. Nivel de Piso Terminado
- Línea de Proyección
- N.P.T. - 8.00 m Nivel en corte o fachada
- Sube o baja/ rampa o escalera

**PLANO:**  
ARQUITECTÓNICOS  
AUDITORIO

**CLAVE:**  
A-9

**PROYECTÓ:**  
SÁNCHEZ MORALES ANABEL

**ASESORES:**  
Dr. Álvaro Sánchez González  
Arq. Eduardo Schütte Y Gómez Ugarte  
Arq. Eduardo Navarro Guerrero  
Arq. Rene Capdevielle Van Dyck  
Arq. Rodrigo Zorrilla Martínez

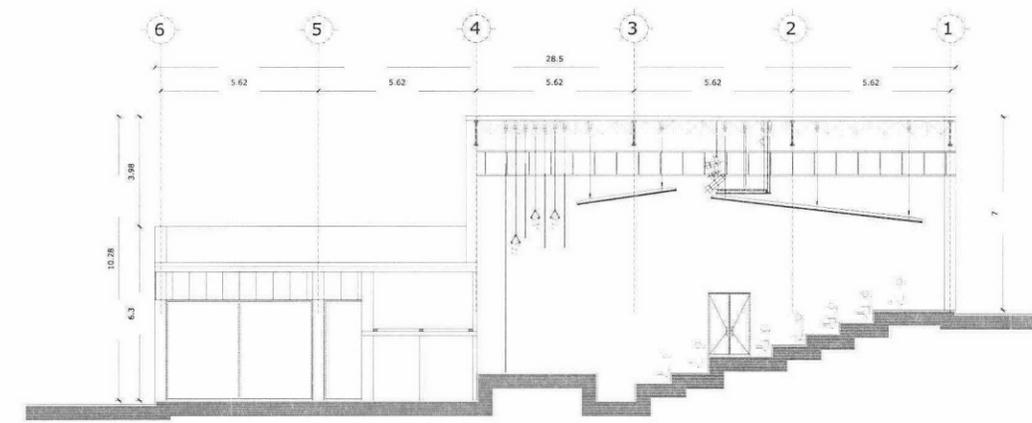
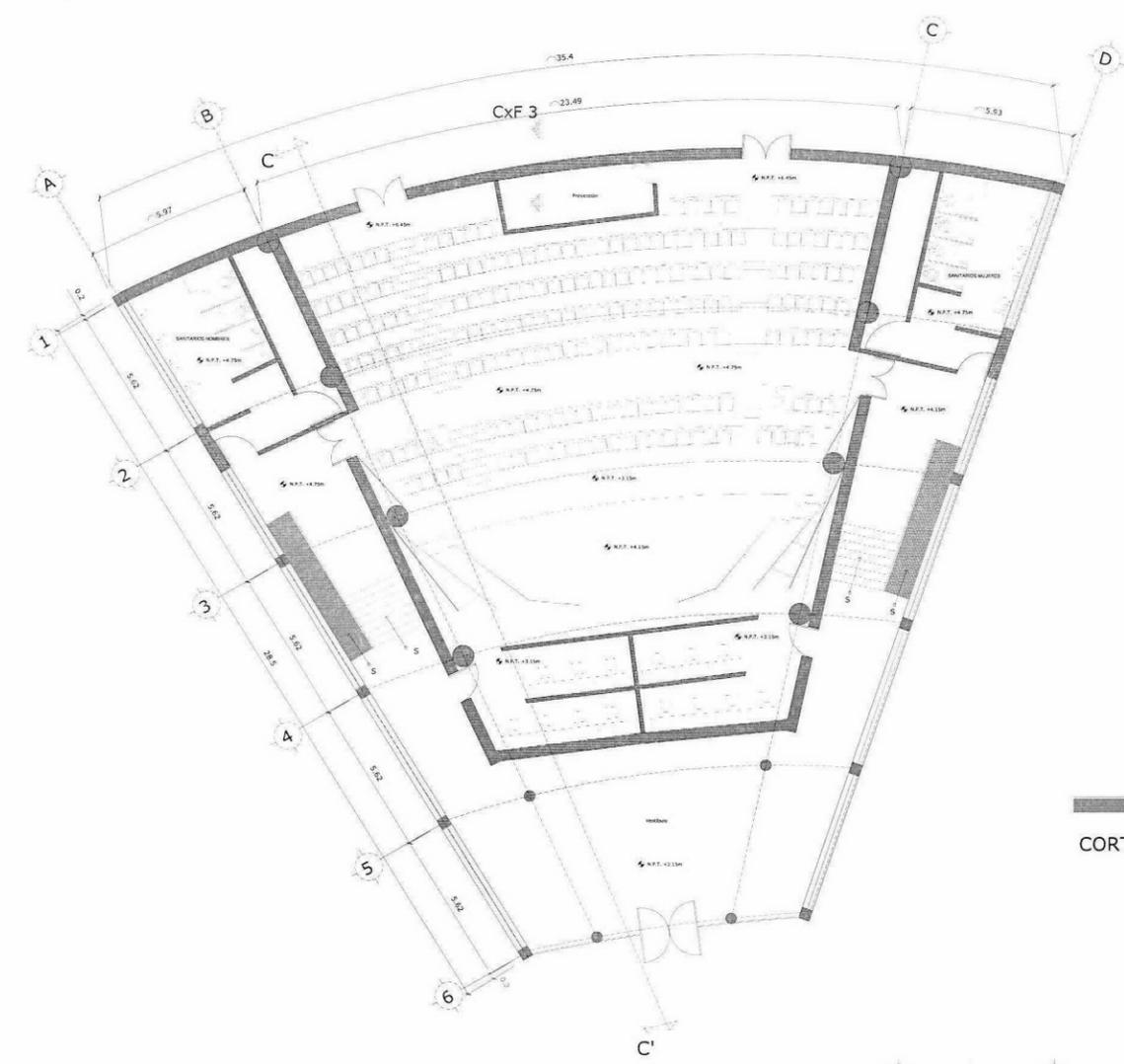
**NO. PLANO:**  
9

**ESCALA:**  
1:250

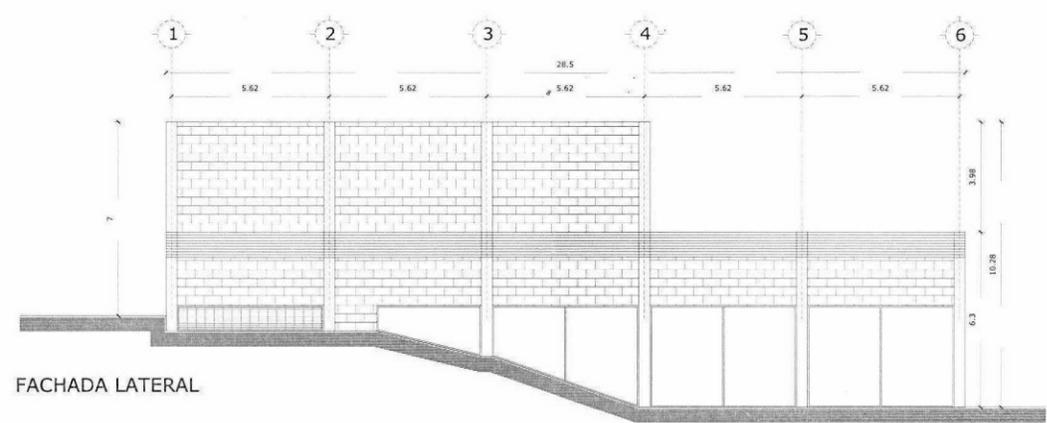
**COTAS:**  
METROS

**FECHA:**  
FEB-2009

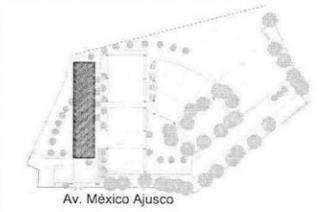
**ESCALA GRAFICA:**



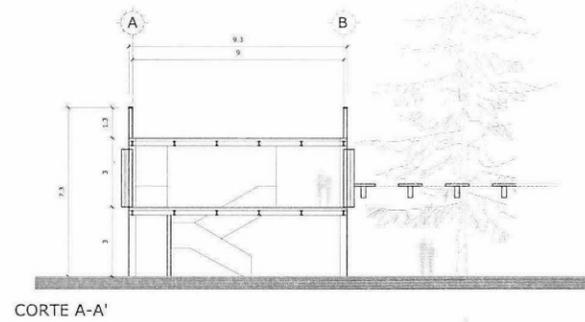
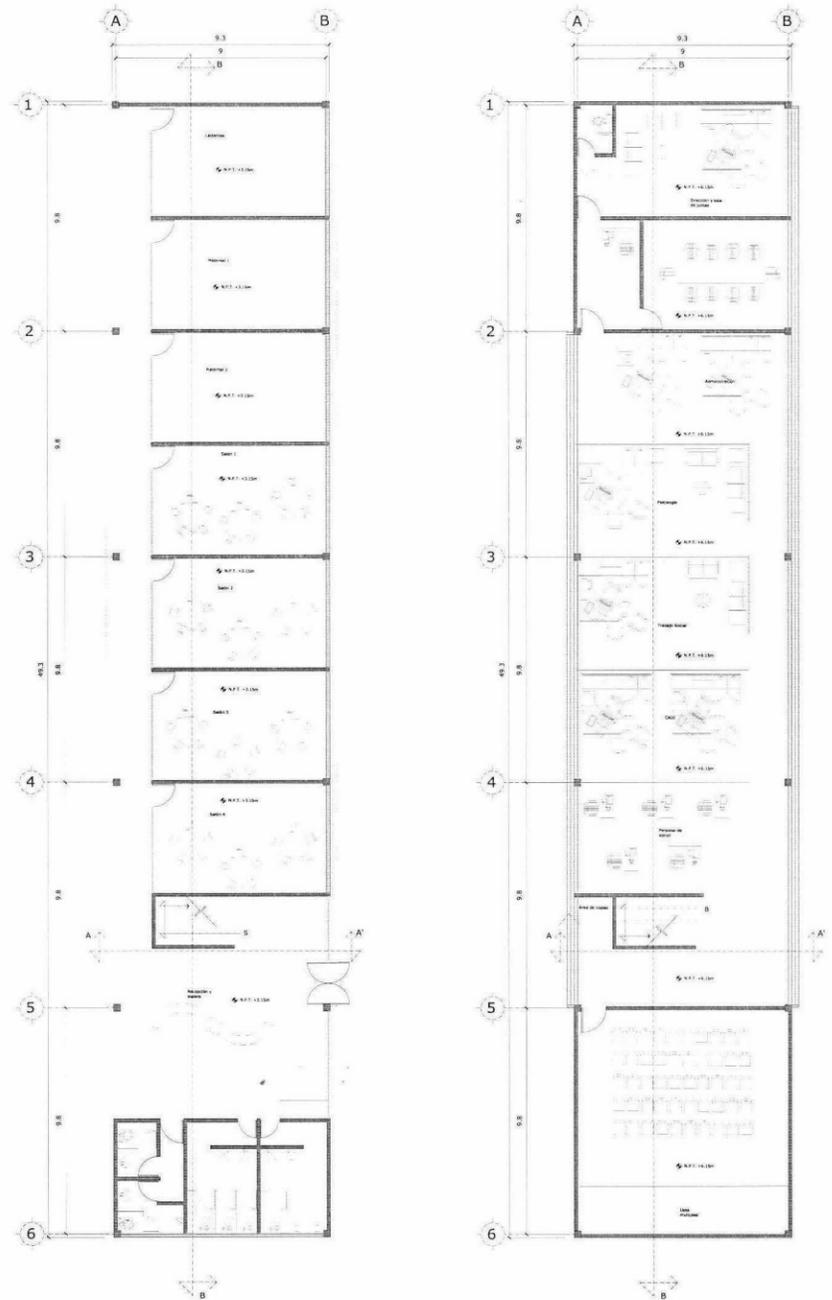
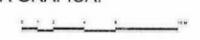
CORTE C-C'



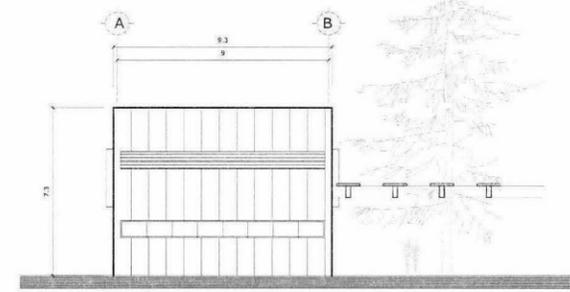
FACHADA LATERAL



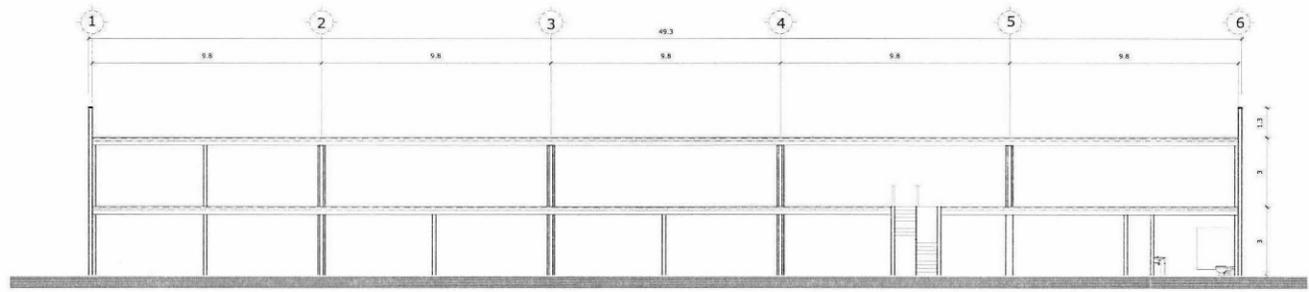
-  Ejes
-  Cortes
-  N.P.T.+ 4.50 m Nivel
-  N.P.T. Nivel de Piso Terminado
-  Línea de Proyección
-  N.P.T. - 8.00 m Nivel en corte o fachada
-  Sube o baja/ rampa o escalera



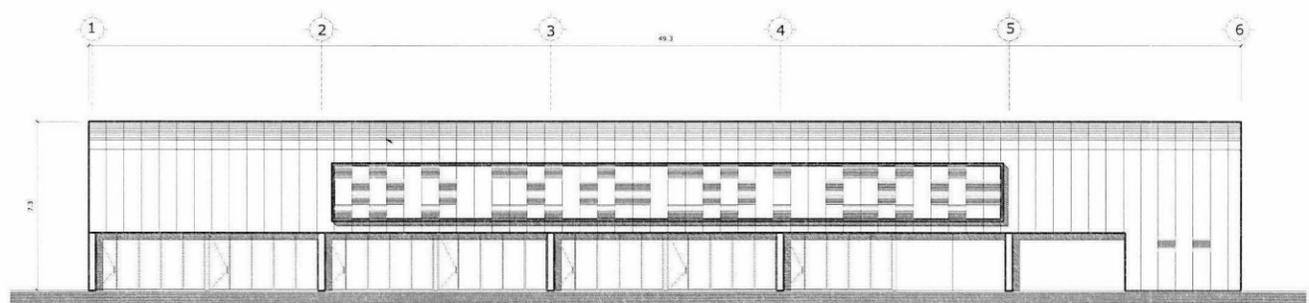
CORTE A-A'



FACHADA FRONTAL



CORTE B-B'



FACHADA LATERAL

7.3

1.3

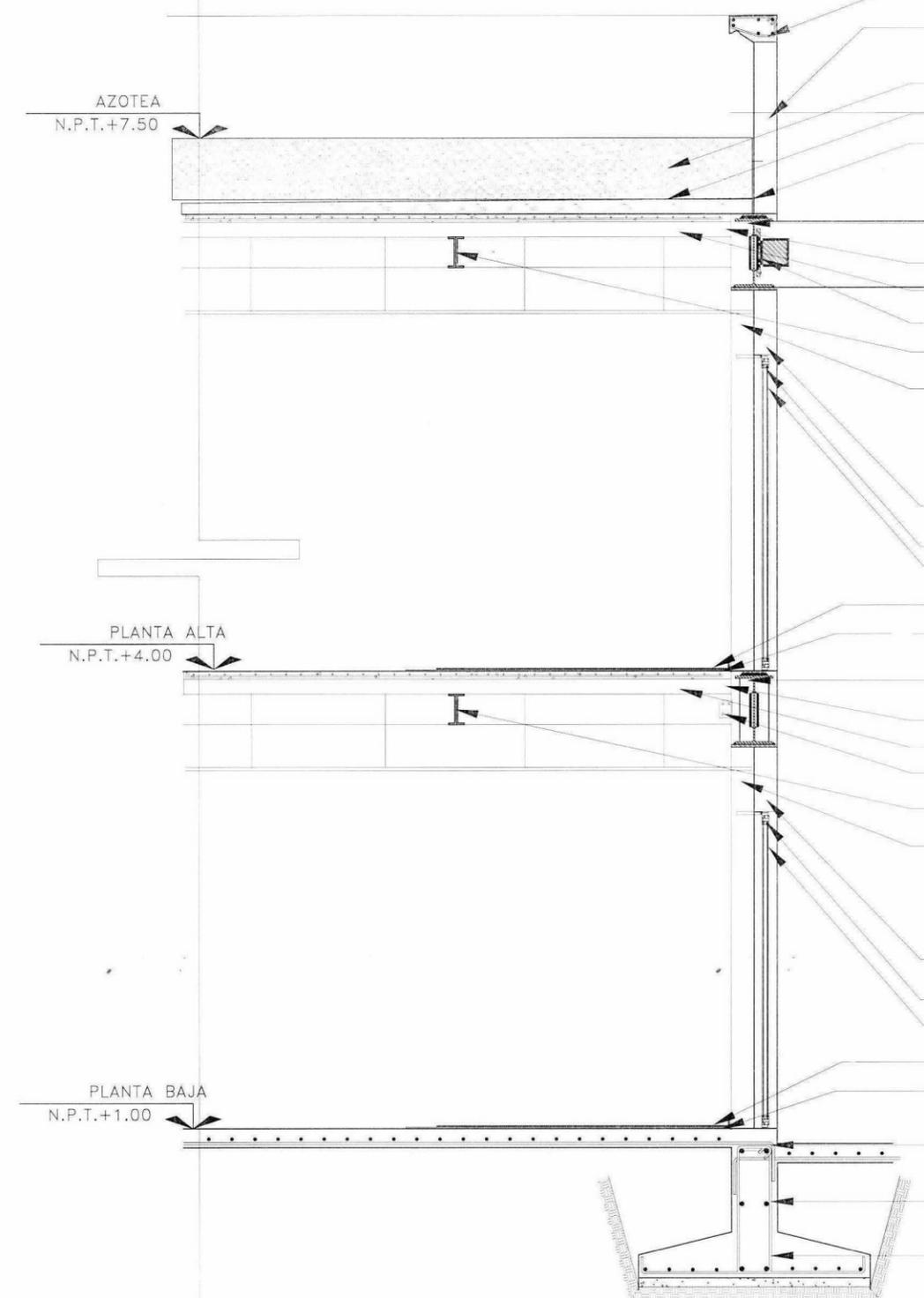
0.3 0.2 0.15

2.35

0.3 0.2 0.15

2.35

0.07



CADENA DE CONCRETO ARMADO  $F'c=250 \text{ Kg/cm}^2$   
DE 15 x 15 cm, CON VAR. #3 Y ESTRIBOS DE  
ALAMBRO @20 cm.

MURO SIPOREX 0.75 x 1.3m, ACABADO APARENTE

TIERRA PARA CULTIVOS

RELLENO DE TEZONTLE PARA DAR PENDIENTE DE 2 AL MILLON

LÁMINA DE PLOMO DE 2mm

VIGA IPR DE ACERO 18" X 10" PARA TRABE,  
SOLDADA A COLUMNA

CAPA DE COMPRESIÓN DE 7 cm DE ESPESOR

LOSACERO TIPO ROMSA CALIBRE 24

DOS PLACAS A CORTANTE UNA A CADA LADO

VIGA IPR DE 8" X 4" PARA LARGUEROS

COLUMNA CUADRADA DE ACERO, PTR DE 12" X 12"

MURO SIPOREX ACABADO APARENTE

CANCELERÍA DE ALUMINIO ANODIZADO

DOBLE VIDRIO ISOLAR NEUTRALUX

PISO INTERCERAMIC CON JUNTA A HUESO

CEMENTO CREST BLANCO

VIGA IPR DE ACERO 18" X 10" PARA TRABE,  
SOLDADA A COLUMNA

CAPA DE COMPRESIÓN DE 7 cm DE ESPESOR

LOSACERO TIPO ROMSA CALIBRE 24

DOS PLACAS A CORTANTE UNA A CADA LADO

VIGA IPR DE 8" X 4" PARA LARGUEROS

COLUMNA CUADRADA DE ACERO, PTR DE 12" X 12"

MURO SIPOREX ACABADO APARENTE

CANCELERÍA DE ALUMINIO ANODIZADO

DOBLE VIDRIO ISOLAR NEUTRALUX

PISO INTERCERAMIC CON JUNTA A HUESO

CEMENTO CREST BLANCO

FIRME DE CONCRETO

DADO DE CONCRETO SEGÚN CÁLCULO

ZAPATA AISLADA DE CONCRETO ARMADO



TALLER JORGE GONZÁLEZ REYNA

CENTRO COMUNITARIO  
DIF AJUSCO, TLALPAN.

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN



DIRECCIÓN:

Av. México Ajusco  
No. 642.



NORTE

SIMBOLOGÍA

- Ejes
- Cortes
- Nivel
- Nivel de Piso Terminado
- Línea de Proyección
- Nivel en corte o fachada
- Sube o baja/ rampa o escalera

PLANO:  
CORTE POR FACHADA 1

CLAVE:  
C-1

PROYECTÓ:  
SÁNCHEZ MORALES ANABEL

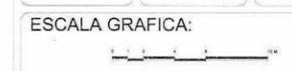
ASESORES:  
Dr. Álvaro Sánchez González  
Arq. Eduardo Schütte Y Gómez Ugarte  
Arq. Eduardo Navarro Guerrero  
Arq. Rene Capdeville Van Dyck  
Arq. Rodrigo Zorrilla Martínez

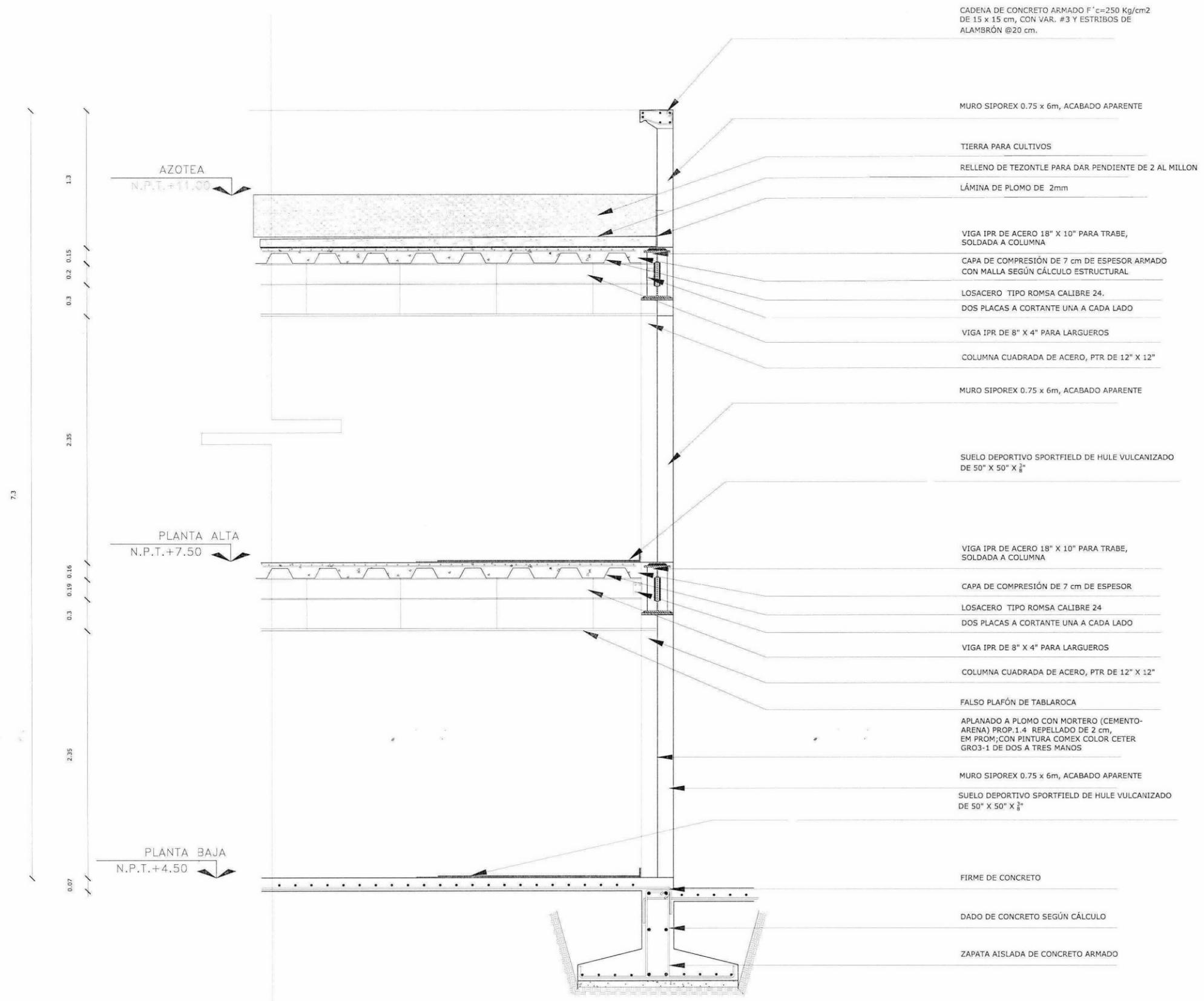
NO. PLANO:  
11

ESCALA:  
1:40

COTAS:  
METROS

FECHA:  
FEB-2009





CADENA DE CONCRETO ARMADO  $F'c=250 \text{ Kg/cm}^2$   
 DE 15 x 15 cm, CON VAR. #3 Y ESTRIBOS DE  
 ALAMBRÓN @20 cm.

MURO SIPOREX 0.75 x 6m, ACABADO APARENTE

TIERRA PARA CULTIVOS

RELLENO DE TEZONTLE PARA DAR PENDIENTE DE 2 AL MILLON

LÁMINA DE PLOMO DE 2mm

VIGA IPR DE ACERO 18" X 10" PARA TRABE,  
 SOLDADA A COLUMNA

CAPA DE COMPRESIÓN DE 7 cm DE ESPESOR ARMADO  
 CON MALLA SEGÚN CÁLCULO ESTRUCTURAL

LOSACERO TIPO ROMSA CALIBRE 24.  
 DOS PLACAS A CORTANTE UNA A CADA LADO

VIGA IPR DE 8" X 4" PARA LARGUEROS

COLUMNA CUADRADA DE ACERO, PTR DE 12" X 12"

MURO SIPOREX 0.75 x 6m, ACABADO APARENTE

SUELO DEPORTIVO SPORTFIELD DE HULE VULCANIZADO  
 DE 50" X 50" X  $\frac{3}{8}$ "

VIGA IPR DE ACERO 18" X 10" PARA TRABE,  
 SOLDADA A COLUMNA

CAPA DE COMPRESIÓN DE 7 cm DE ESPESOR

LOSACERO TIPO ROMSA CALIBRE 24  
 DOS PLACAS A CORTANTE UNA A CADA LADO

VIGA IPR DE 8" X 4" PARA LARGUEROS

COLUMNA CUADRADA DE ACERO, PTR DE 12" X 12"

FALSO PLAFÓN DE TABLAROCA

APLANADO A PLOMO CON MORTERO (CEMENTO-  
 ARENA) PROP.1.4 REPELLADO DE 2 cm,  
 EM PROM; CON PINTURA COMEX COLOR CETER  
 GRO3-1 DE DOS A TRES MANOS

MURO SIPOREX 0.75 x 6m, ACABADO APARENTE

SUELO DEPORTIVO SPORTFIELD DE HULE VULCANIZADO  
 DE 50" X 50" X  $\frac{3}{8}$ "

FIRME DE CONCRETO

DADO DE CONCRETO SEGÚN CÁLCULO

ZAPATA AISLADA DE CONCRETO ARMADO



TALLER JORGE GONZÁLEZ REYNA

CENTRO COMUNITARIO  
 DIF AJUSCO, TLALPAN.

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN



DIRECCIÓN:  
 Av. México Ajusco  
 No. 642.

NORTE

SIMBOLOGÍA

- Ejes
- Cortes
- Nivel
- Nivel de Piso Terminado
- Línea de Proyección
- Nivel en corte o fachada
- Sube o baja/ rampa o escalera

PLANO: CORTE POR FACHADA 2      CLAVE: C-2

PROYECTO:  
 SÁNCHEZ MORALES ANABEL

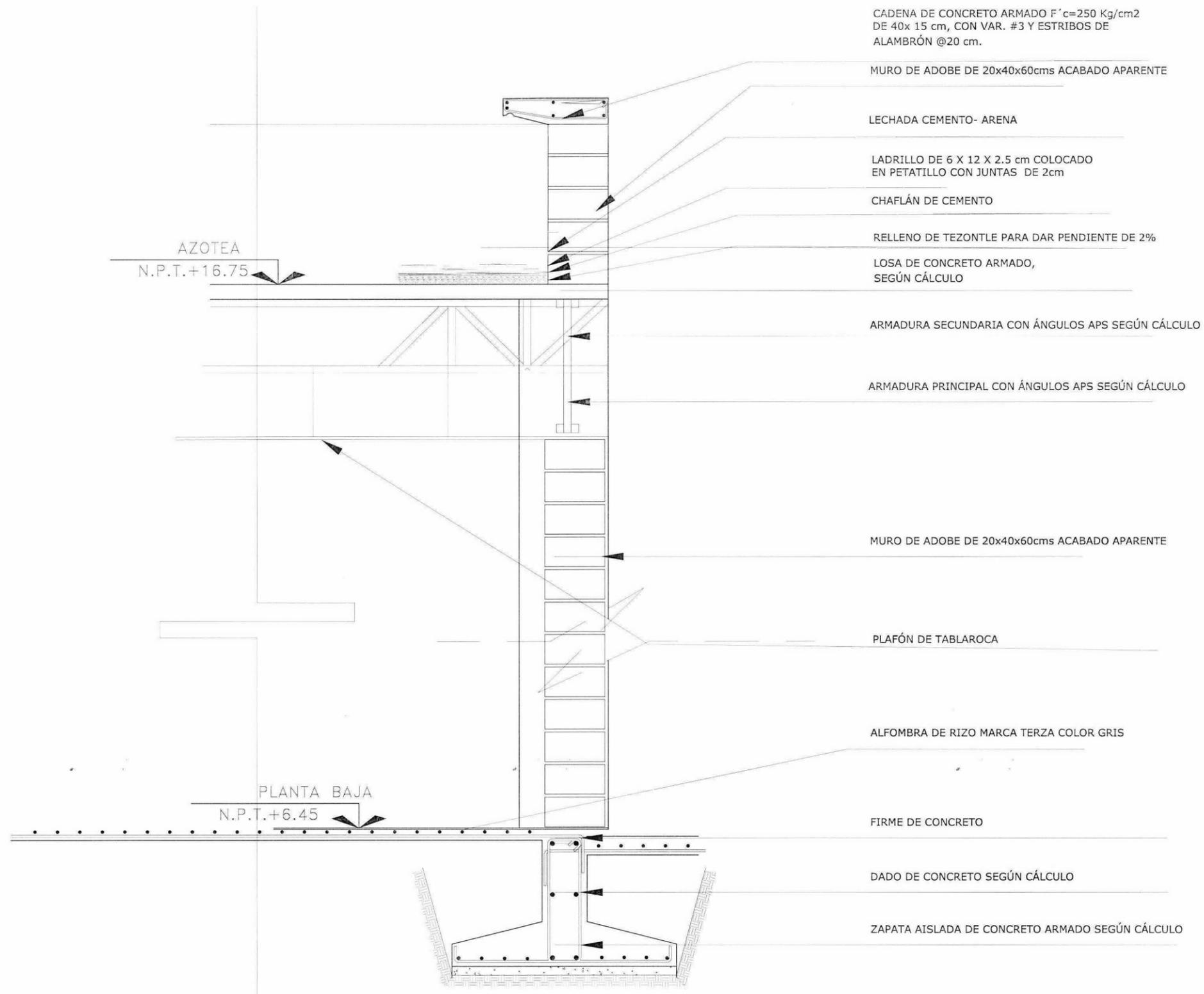
ASESORES:  
 Dr. Alvaro Sánchez González  
 Arq. Eduardo Schütte Y Gómez Ugarte  
 Arq. Eduardo Navarro Guerrero  
 Arq. Rene Capdevielle Van Dyck  
 Arq. Rodrigo Zorrilla Martínez

NO. PLANO:  
 12

ESCALA: 1:40      COTAS: METROS      FECHA: FEB-2009

ESCALA GRAFICA:

10.28  
 1.3  
 0.1  
 0.5  
 VAR  
 4.00

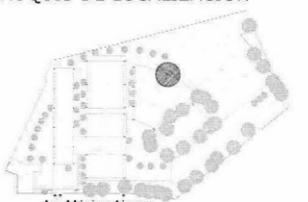


- CADENA DE CONCRETO ARMADO  $F'c=250 \text{ Kg/cm}^2$  DE 40x 15 cm, CON VAR. #3 Y ESTRIBOS DE ALAMBRÓN @20 cm.
- MURO DE ADOBE DE 20x40x60cms ACABADO APARENTE
- LECHADA CEMENTO- ARENA
- LADRILLO DE 6 X 12 X 2.5 cm COLOCADO EN PETATILLO CON JUNTAS DE 2cm
- CHAFLÁN DE CEMENTO
- RELLENO DE TEZONTLE PARA DAR PENDIENTE DE 2%
- LOSA DE CONCRETO ARMADO, SEGÚN CÁLCULO
- ARMADURA SECUNDARIA CON ÁNGULOS APS SEGÚN CÁLCULO
- ARMADURA PRINCIPAL CON ÁNGULOS APS SEGÚN CÁLCULO
- MURO DE ADOBE DE 20x40x60cms ACABADO APARENTE
- PLAFÓN DE TABLAROCA
- ALFOMBRA DE RIZO MARCA TERZA COLOR GRIS
- FIRME DE CONCRETO
- DADO DE CONCRETO SEGÚN CÁLCULO
- ZAPATA AISLADA DE CONCRETO ARMADO SEGÚN CÁLCULO


**UNAM**  
 FACULTAD DE ARQUITECTURA  
 TALLER JORGE GONZÁLEZ REYNA

**CENTRO COMUNITARIO DIF AJUSCO, TLALPAN.**

**CROQUIS DE LOCALIZACIÓN**



Av. México Ajusco

**DIRECCIÓN:**

Av. México Ajusco  
No. 642.



NORTE

**SIMBOLOGÍA**

-  Ejes
-  Cortes
-  Nivel
-  Nivel de Piso Terminado
-  Línea de Proyección
-  Nivel en corte o fachada
-  Sube o baja/ rampa o escalera

**PLANO:** CORTE POR FACHADA 3      **CLAVE:** C-3

PROYECTÓ:  
SÁNCHEZ MORALES ANABEL

**ASESORES:**  
 Dr. Álvaro Sánchez González  
 Arq. Eduardo Schütte Y Gómez Ugarte  
 Arq. Eduardo Navarro Guerrero  
 Arq. Rene Capdevielle Van Dyck  
 Arq. Rodrigo Zorrilla Martínez

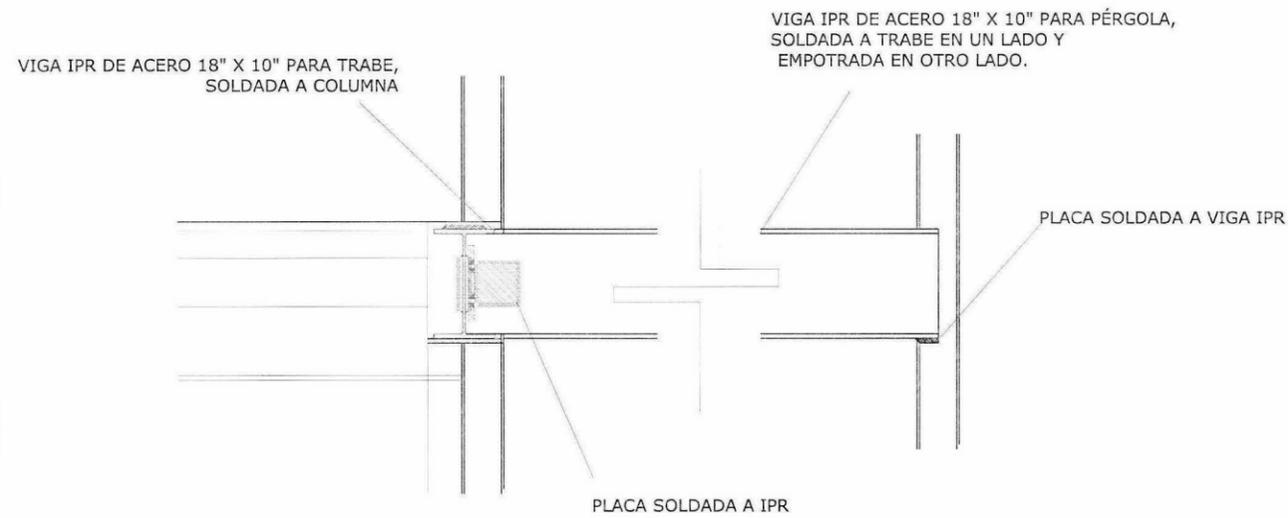
**NO. PLANO:**  
**13**

**ESCALA:** 1:30      **COTAS:** METROS      **FECHA:** FEB-2009

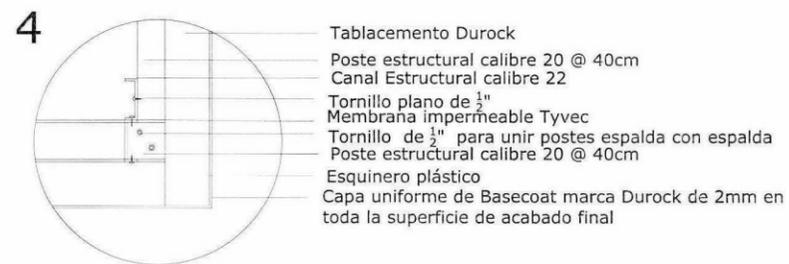
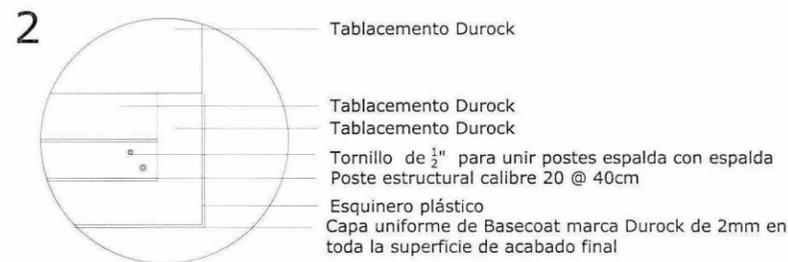
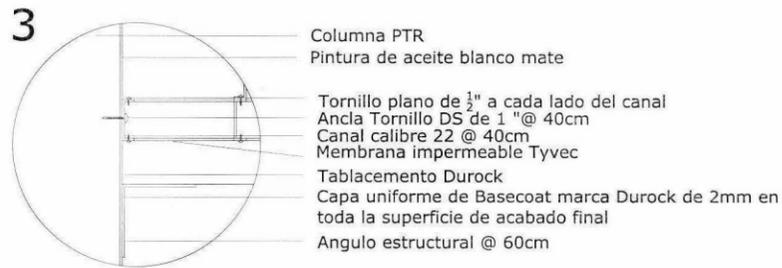
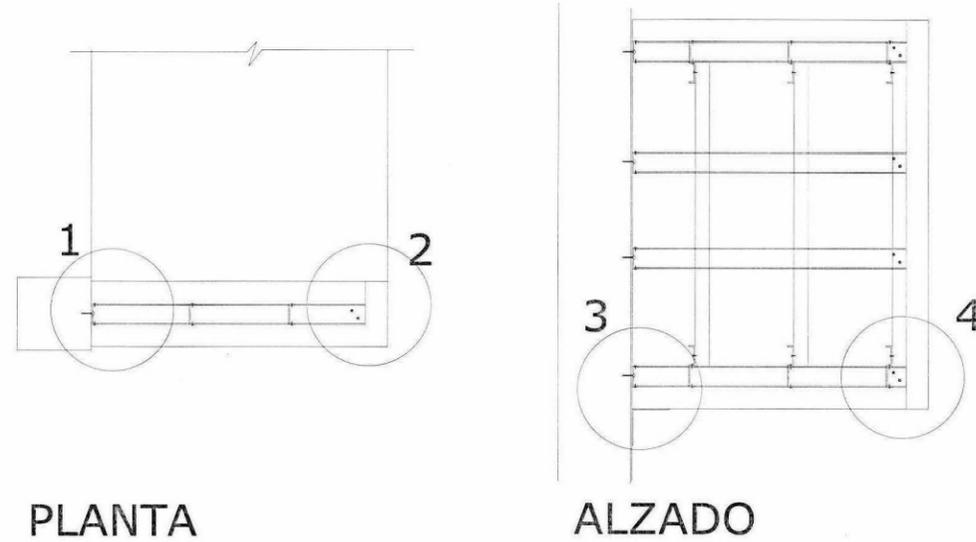
**ESCALA GRAFICA:**



## DETALLE DE UNION DE PÉRGOLA EN MUROS (D5)



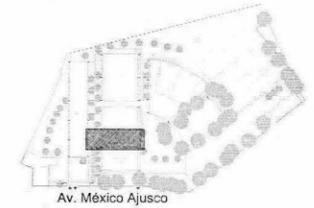
## DETALLE DE CUBOS SALIENTES SOBRE VENTANERIA (D6)



TALLER JORGE GONZÁLEZ REYNA

CENTRO COMUNITARIO  
DIF AJUSCO, TLALPAN.

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN



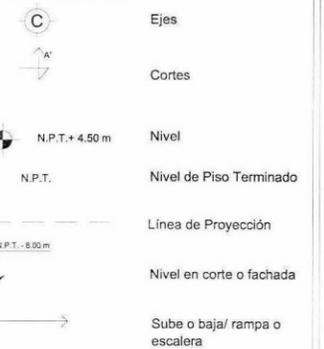
DIRECCIÓN:

Av. México Ajusco  
No. 642.



NORTE

SIMBOLOGÍA



PLANO:  
DETALLES 1

CLAVE:  
D-1

PROYECTÓ:  
SÁNCHEZ MORALES ANABEL

ASESORES:  
Dr. Álvaro Sánchez González  
Arq. Eduardo Schütte Y Gómez Ugarte  
Arq. Eduardo Navarro Guerrero  
Arq. René Capdevielle Van Dyck  
Arq. Rodrigo Zorrilla Martínez

NO. PLANO:

14

ESCALA:  
VAR

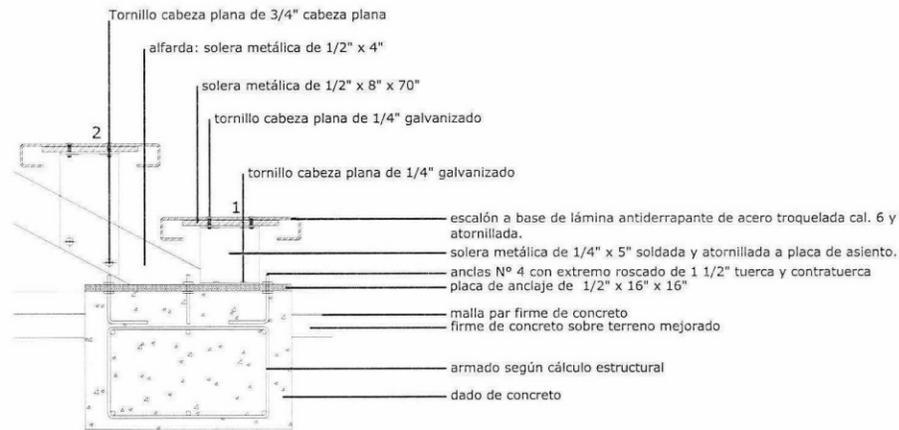
COTAS:  
METROS

FECHA:  
FEB-2009

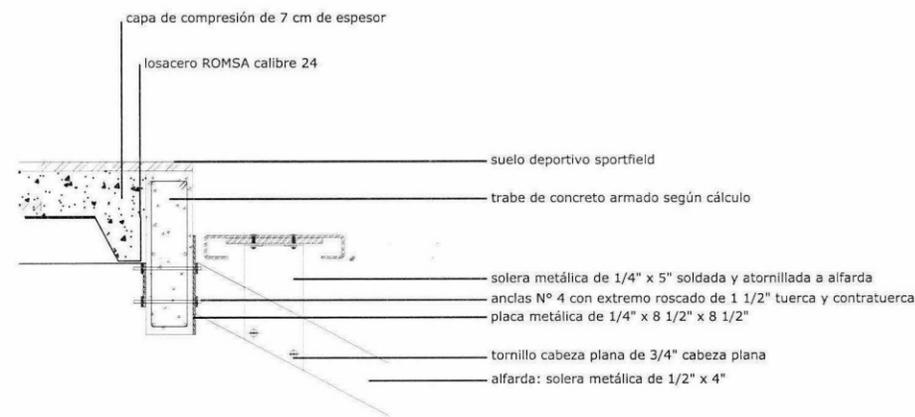
ESCALA GRAFICA:



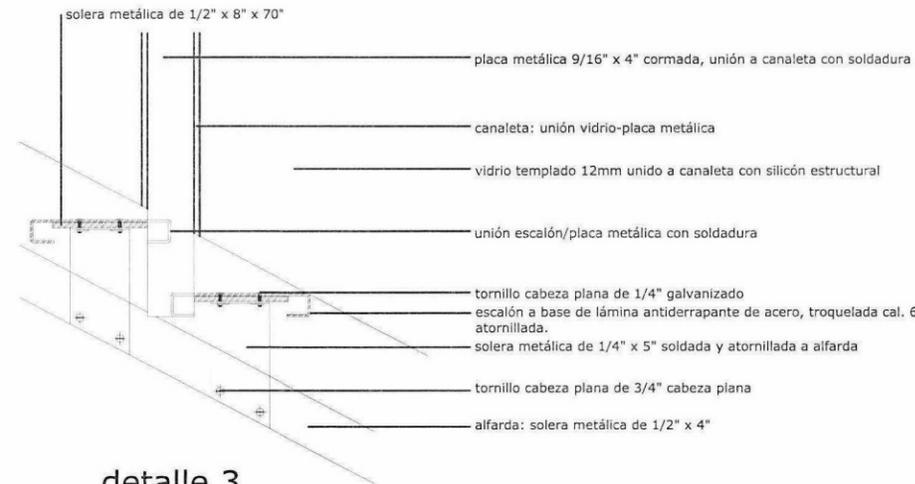
# DETALLE DE ESCALERAS (D7)



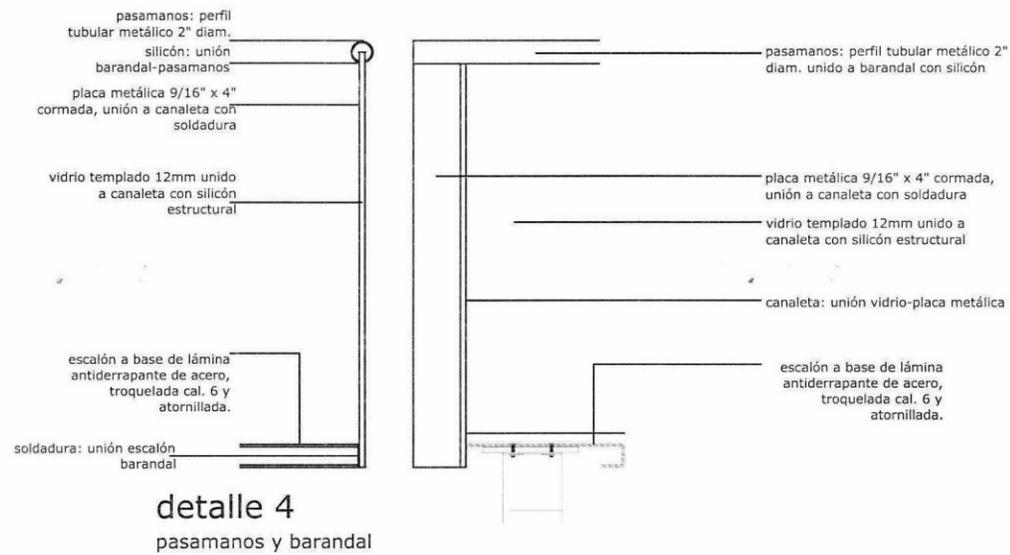
detalle 1  
arranque escalera



detalle 2



detalle 3  
unión barandal/escalera



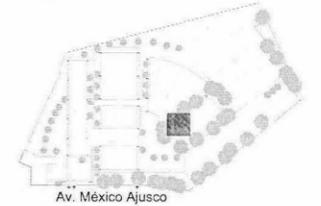
detalle 4  
pasamanos y barandal



TALLER JORGE GONZÁLEZ REYNA

CENTRO COMUNITARIO  
DIF AJUSCO, TLALPAN.

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN



DIRECCIÓN:

Av. México Ajusco  
No. 642.



NORTE

SIMBOLOGÍA



Ejes



Cortes



N.P.T.+ 4.50 m

Nivel



N.P.T.

Nivel de Piso Terminado



Línea de Proyección



N.P.T. - 8.00 m

Nivel en corte o fachada



Sube o baja/ rampa o escalera

PLANO:

DETALLES 2

CLAVE:

D-2

PROYECTÓ:

SÁNCHEZ MORALES ANABEL

ASESORES:

Dr. Álvaro Sánchez González  
Arq. Eduardo Schütte Y Gómez Ugarte  
Arq. Eduardo Navarro Guerrero  
Arq. Rene Capdevielle Van Dyck  
Arq. Rodrigo Zorrilla Martínez

NO. PLANO:

15

ESCALA:  
VAR

COTAS:  
METROS

FECHA:  
FEB-2009

ESCALA GRAFICA:



CROQUIS DE LOCALIZACIÓN



DIRECCIÓN:

Av. México Ajusco  
No. 642.



ESPECIFICACIONES

- Eje estructural:
  - Trabes Principales:
  - Columnas:
  - Trabes Secundarias:
- Notas Específicas:  
 Trabes Principales:  
 -Acero fy C = 3 000 Kg/cm<sup>2</sup>.  
 -Acero fy T = 4 000 Kg/cm<sup>2</sup>.  
 -Las cotas de los Perfiles se dan en mm.
- Trabes Secundarias:  
 -Acero fy C = 1 950 Kg/cm<sup>2</sup>.  
 -Acero fy T = 1 265 Kg/cm<sup>2</sup>.  
 -Las cotas de los Perfiles se dan en mm.
- Se darán contraflechas a centros de claro igual a 1/1000 del claro, en el centro 1/200 del claro y en volados verificar cotas con planos arquitectónicos.  
 -Resistencia del Terreno 8 Ton/m<sup>2</sup>.  
 -Ver detalles de zapatas y uniones de trabes y columna en plano E-6 y E-7.

PLANO: ADMINISTRACIÓN  
 PLANTA DE CIMENTACIÓN  
 PLANTA ALTA Y DE AZOTEA

CLAVE:  
E-1

PROYECTÓ:  
SÁNCHEZ MORALES ANABEL

ASESORES:  
 Dr. Álvaro Sánchez González  
 Arq. Eduardo Schütta Y Gómez Ugarte  
 Arq. Eduardo Navarro Guerrero  
 Arq. Rene Capdevielle Van Dyck  
 Arq. Rodrigo Zorrilla Martínez

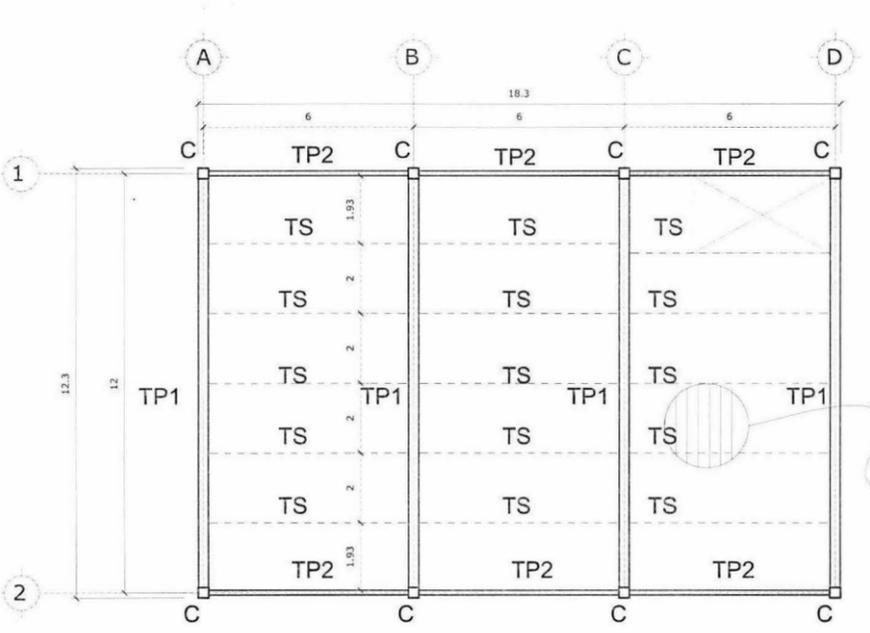
NO. PLANO:  
16

ESCALA:  
1:250

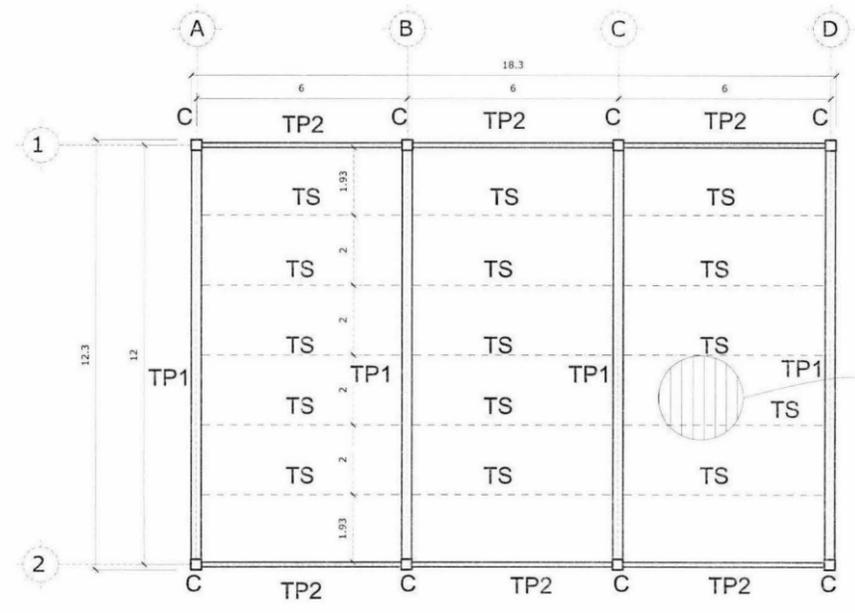
COTAS:  
METROS

FECHA:  
FEB-2009

ESCALA GRAFICA:



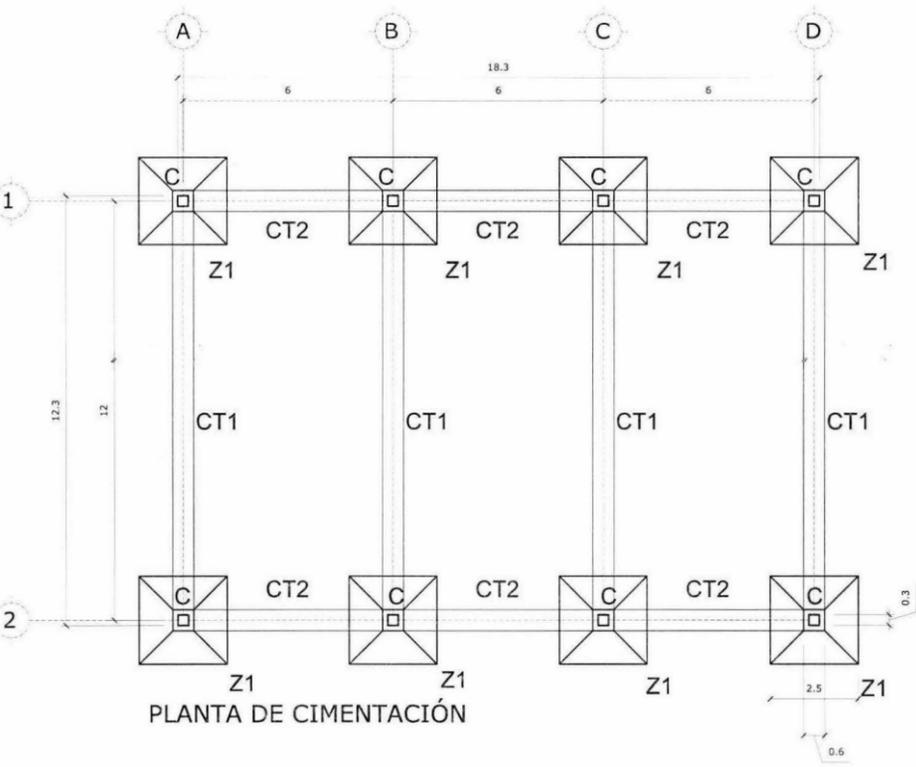
PLANTA ALTA



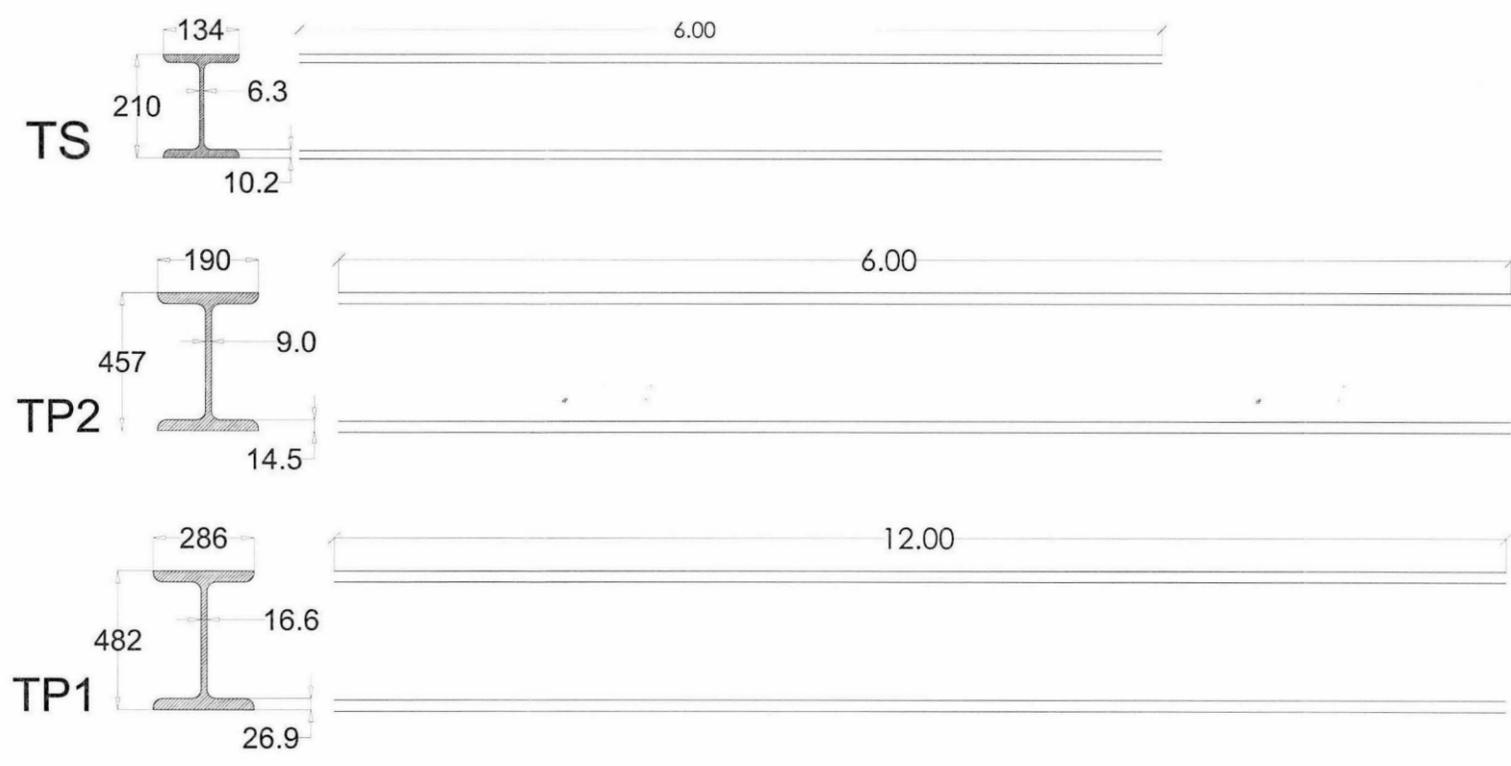
PLANTA DE TECHO

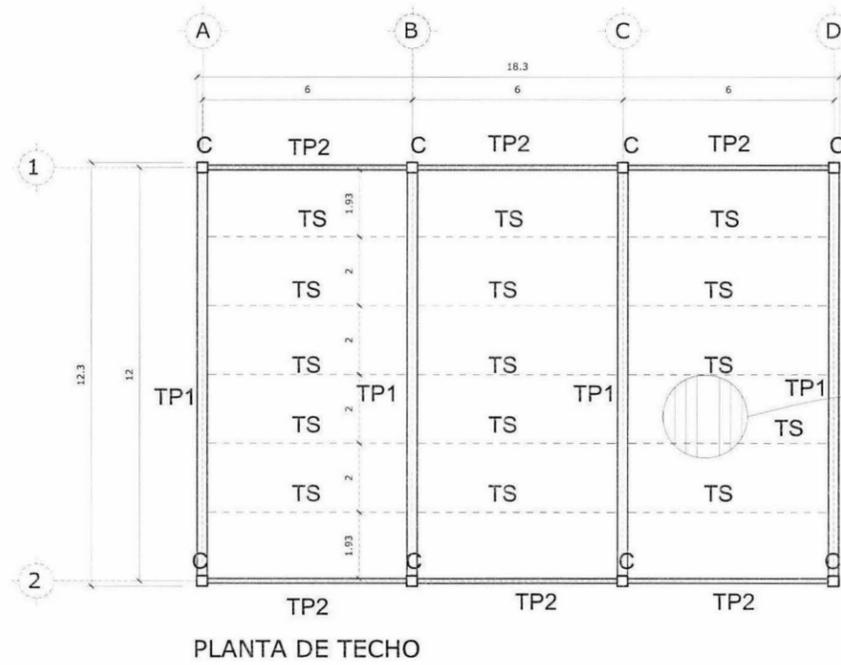
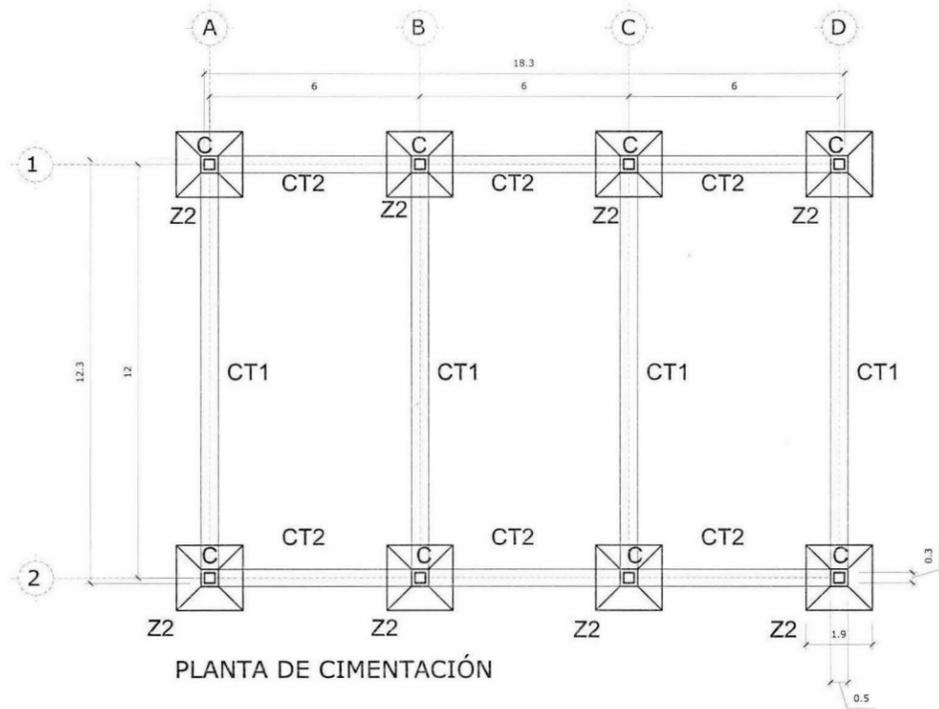
COLOCACIÓN  
DE LA  
LOSACERO

COLOCACIÓN  
DE LA  
LOSACERO

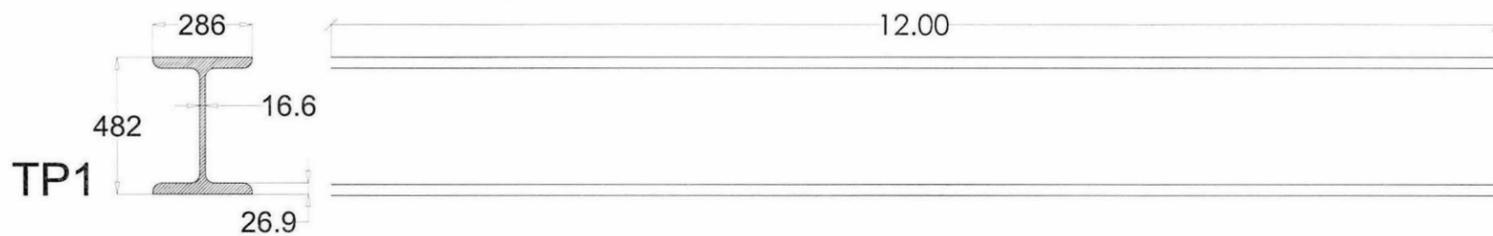
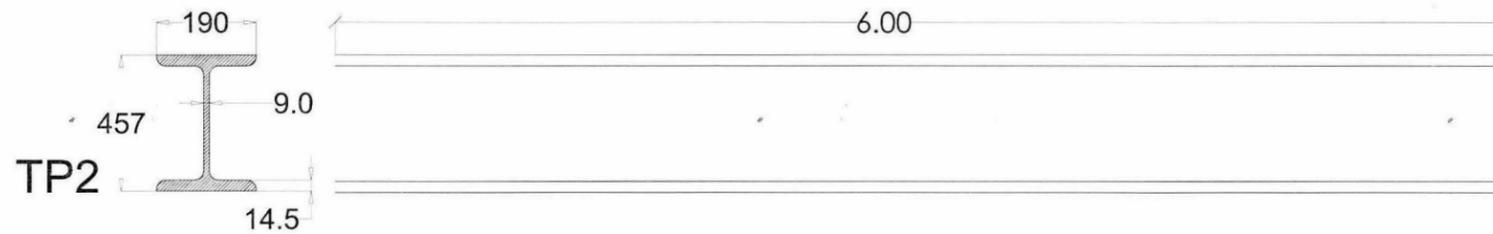
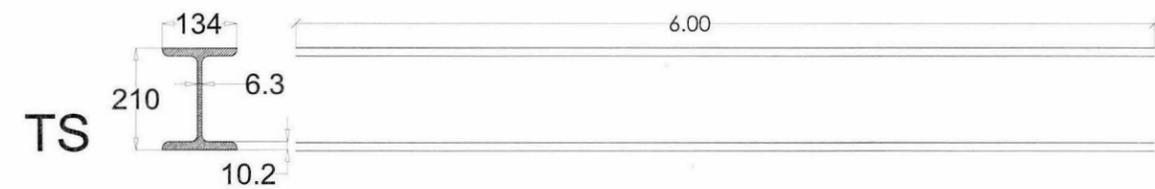


PLANTA DE CIMENTACIÓN





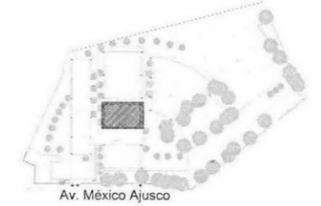
COLOCACIÓN DE LA LOSACERO



TALLER JORGE GONZÁLEZ REYNA

CENTRO COMUNITARIO DIF AJUSCO, TLALPAN.

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN



DIRECCIÓN:

Av. México Ajusco No. 642.



NORTE

ESPECIFICACIONES

- Eje estructural:
  - Traves Principales:
  - Columnas:
  - Traves Secundarias:
- Notas Específicas:  
 Traves Principales:  
 -Acero Fy C = 3 000 Kg/cm<sup>2</sup>  
 -Acero Fy T = 4 000 Kg/cm<sup>2</sup>  
 -Las cotas de los Perfiles se dan en mm.
- Traves Secundarias:  
 -Acero Fy C = 1 050 Kg/cm<sup>2</sup>  
 -Acero Fy T = 1 265 Kg/cm<sup>2</sup>  
 -Las cotas de los Perfiles se dan en mm.

-Se darán contraflechas a centros de claro igual a  $\frac{1}{200}$  del claro, en el centro  $\frac{1}{1000}$  del claro y en volados verificar cotas con planos arquitectónicos.

-Resistencia del Terreno 8 Ton/m<sup>2</sup>.

- Ver detalles de zapatas y uniones de traves y columna en plano: E-4 y E-7.

PLANO: CONSULTORIOS  
 PLANTA DE CIMENTACIÓN  
 PLANTA ALTA Y DE AZOTEA

CLAVE:  
 E-2

PROYECTÓ:  
 SÁNCHEZ MORALES ANABEL

ASESORES:  
 Dr. Alvaro Sánchez González  
 Arq. Eduardo Schütte Y Gómez Ugarte  
 Arq. Eduardo Navarro Guerrero  
 Arq. Rene Capdevielle Van Dyck  
 Arq. Rodrigo Zorrilla Martínez

NO. PLANO:  
 17

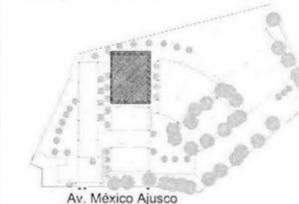
ESCALA:  
 1:250

COTAS:  
 METROS

FECHA:  
 FEB-2009

ESCALA GRAFICA:





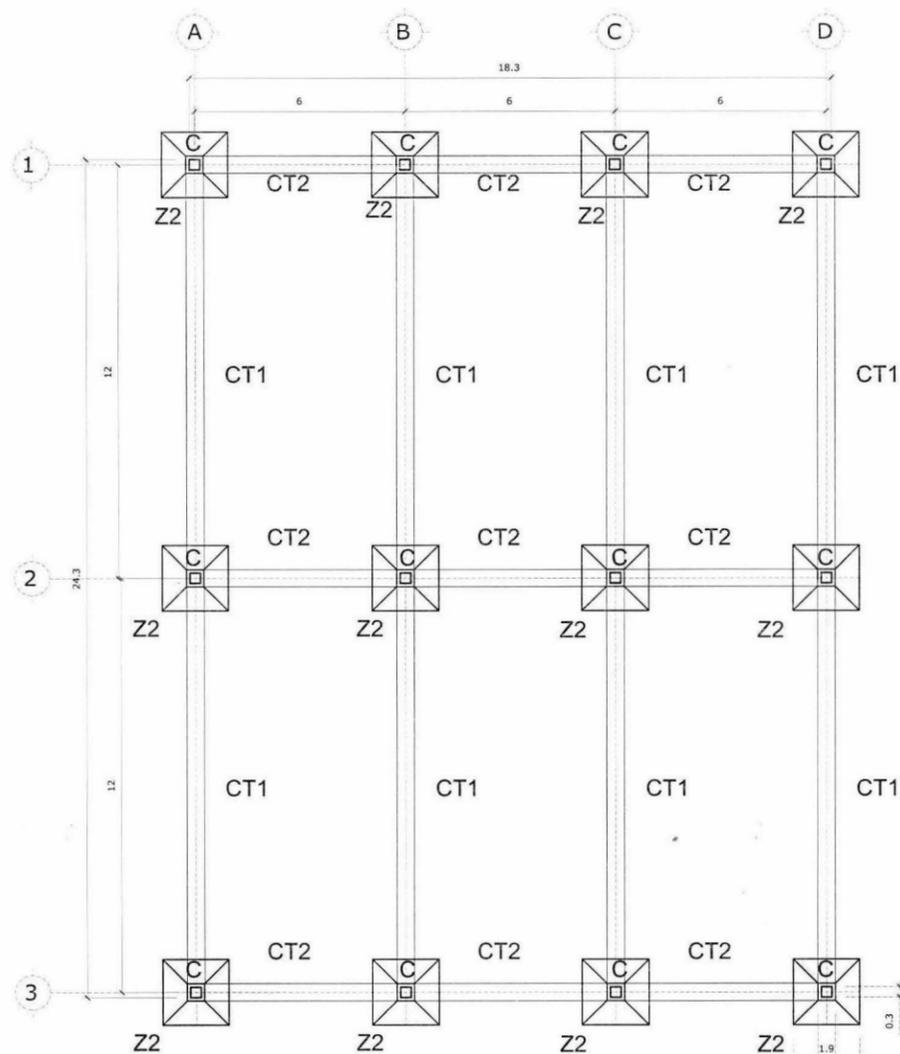
- Eje estructural: ————
- Traves Principales: ————
- Columnas: □
- Traves Secundarias: ————

Notas Específicas:

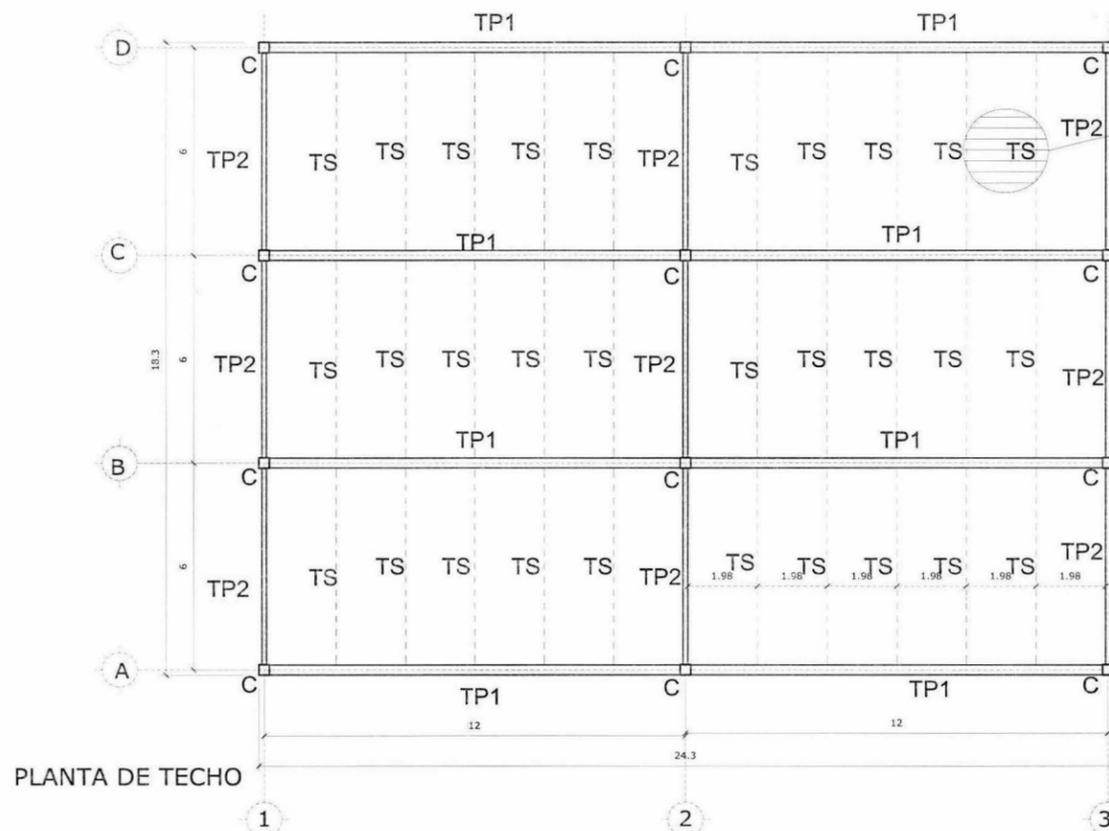
- Traves Principales:
  - Acero Fy C = 3 000 Kg/cm<sup>2</sup>
  - Acero Fy T = 4 000 Kg/cm<sup>2</sup>
  - Las cotas de los Perfiles se dan en mm.
- Traves Secundarias:
  - Acero Fy C = 1 050 Kg/cm<sup>2</sup>
  - Acero Fy T = 1 265 Kg/cm<sup>2</sup>
  - Las cotas de los Perfiles se dan en mm.

- Se darán contraflechas a centros de claro igual a  $\frac{1}{1000}$  del claro, en el centro  $\frac{1}{200}$  del claro y en volados verificar cotas con planos arquitectónicos
- Resistencia del Terreno 8 Ton/m<sup>2</sup>

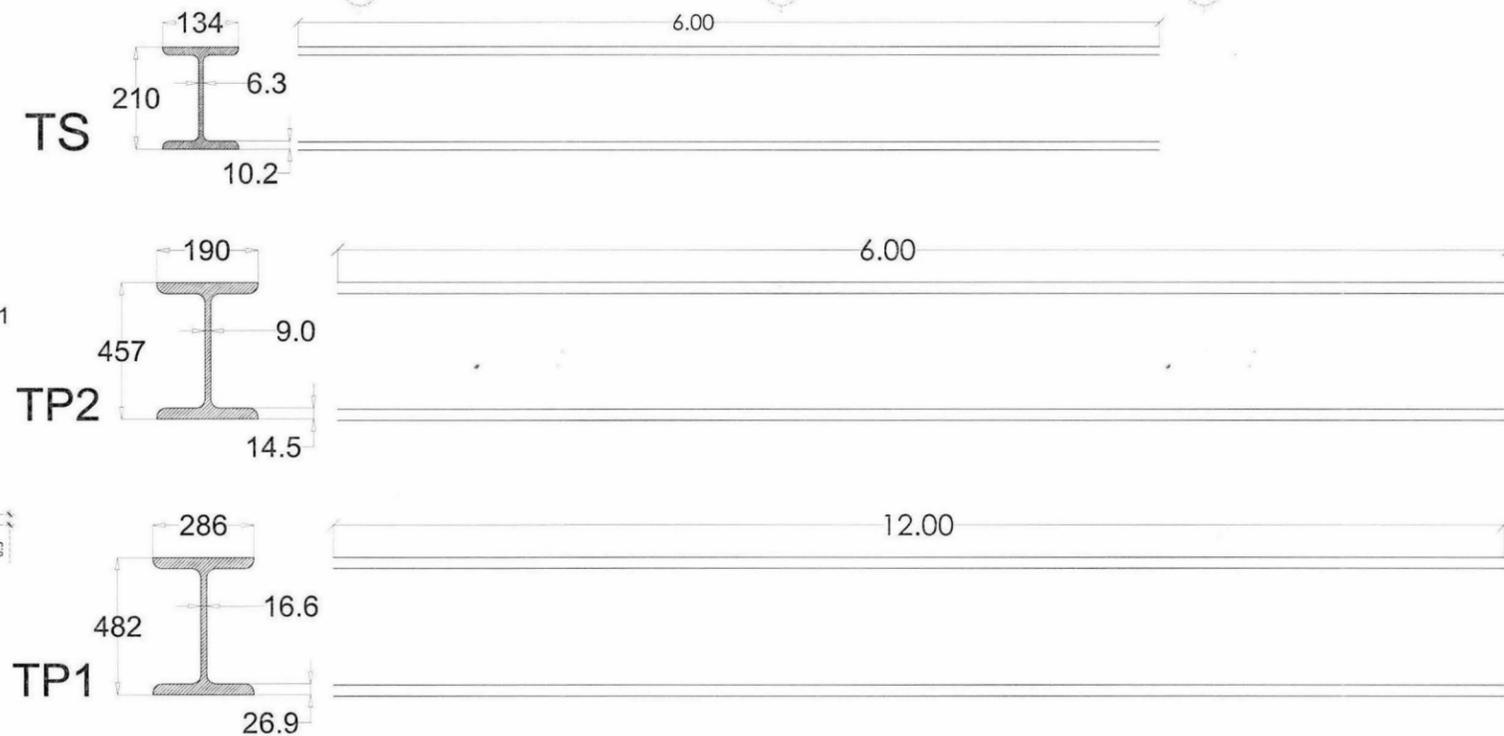
- Ver detalles de zapatas y uniones de traves y columna en plano E-6 y E-7



PLANTA DE CIMENTACIÓN



PLANTA DE TECHO



COLOCACIÓN  
DE LA  
LOSACERO

**CENTRO COMUNITARIO DIF AJUSCO, TLALPAN.**

**CROQUIS DE LOCALIZACIÓN**



**DIRECCIÓN:**

Av. México Ajusco  
No. 642.



**ESPECIFICACIONES**

- Eje estructural:
- Trabes Principales:
- Columnas:
- Trabes Secundarias:

**Notas Específicas:**  
 -Trabes Principales:  
 -Acero fy C = 3 000 Kg/cm<sup>2</sup>  
 -Acero fy T = 4 000 Kg/cm<sup>2</sup>  
 -Las cotas de los Perfiles se dan en mm.

**Trabes Secundarias:**  
 -Acero fy C = 1 050 Kg/cm<sup>2</sup>  
 -Acero fy T = 1 265 Kg/cm<sup>2</sup>  
 -Las cotas de los Perfiles se dan en mm.

-Se darán contraflechas a centros de claro igual a 1/300 del claro, en el centro 'luz' del claro y en volados verificar cotas con planos arquitectónicos.

-Resistencia del Terreno 8 Ton/m<sup>2</sup>

-Ver detalles de zapatas y uniones de trabes y columna en plano E-6 y E-7

PLANO: GIMNASIO  
 PLANTA DE CIMENTACIÓN  
 PLANTA ALTA Y DE AZOTEA

CLAVE:  
 E-4

PROYECTÓ:  
 SÁNCHEZ MORALES ANABEL

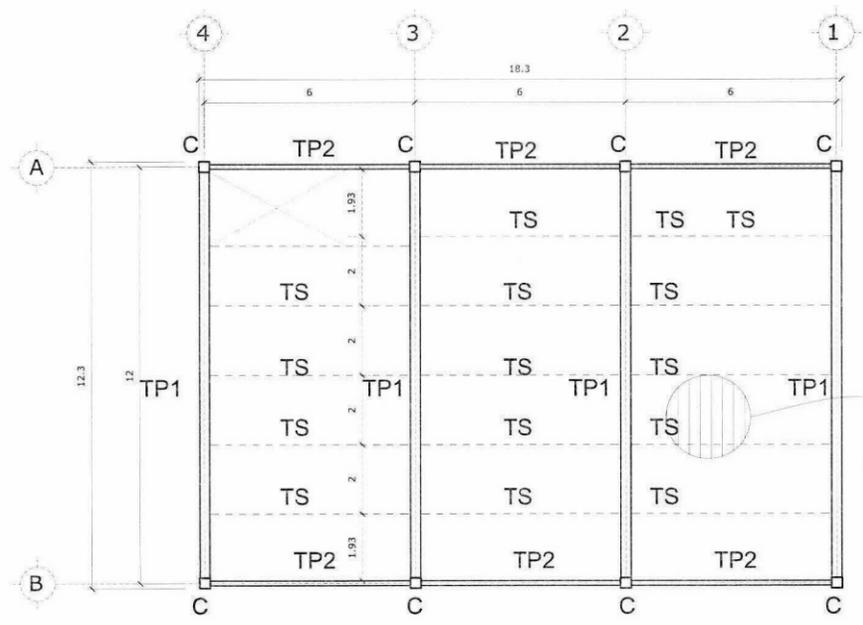
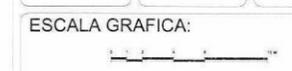
ASESORES:  
 Dr. Álvaro Sánchez González  
 Arq. Eduardo Schütte Y Gómez Ugarte  
 Arq. Eduardo Navarro Guerrero  
 Arq. Rene Capdevielle Van Dyck  
 Arq. Rodrigo Zorrilla Martínez

NO. PLANO:  
 19

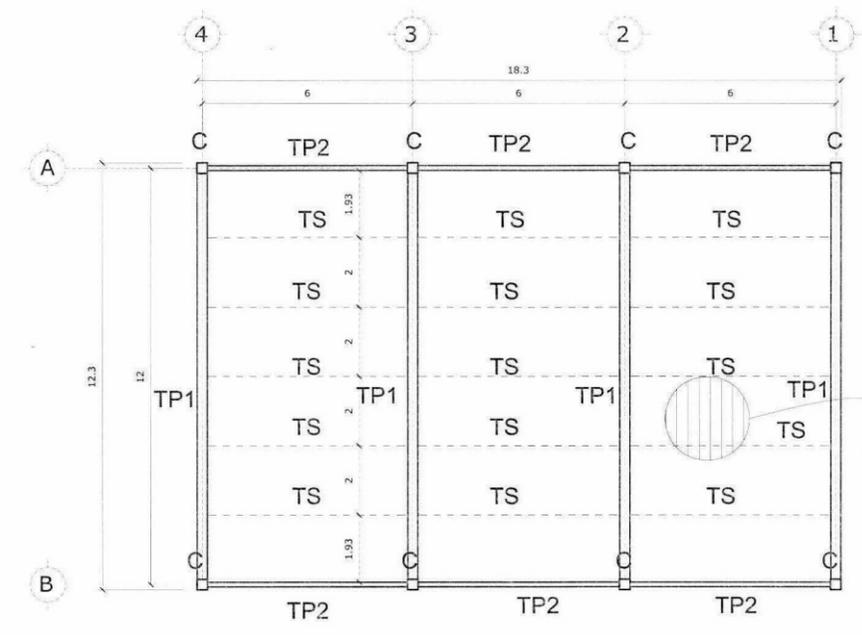
ESCALA:  
 1:250

COTAS:  
 METROS

FECHA:  
 FEB-2009



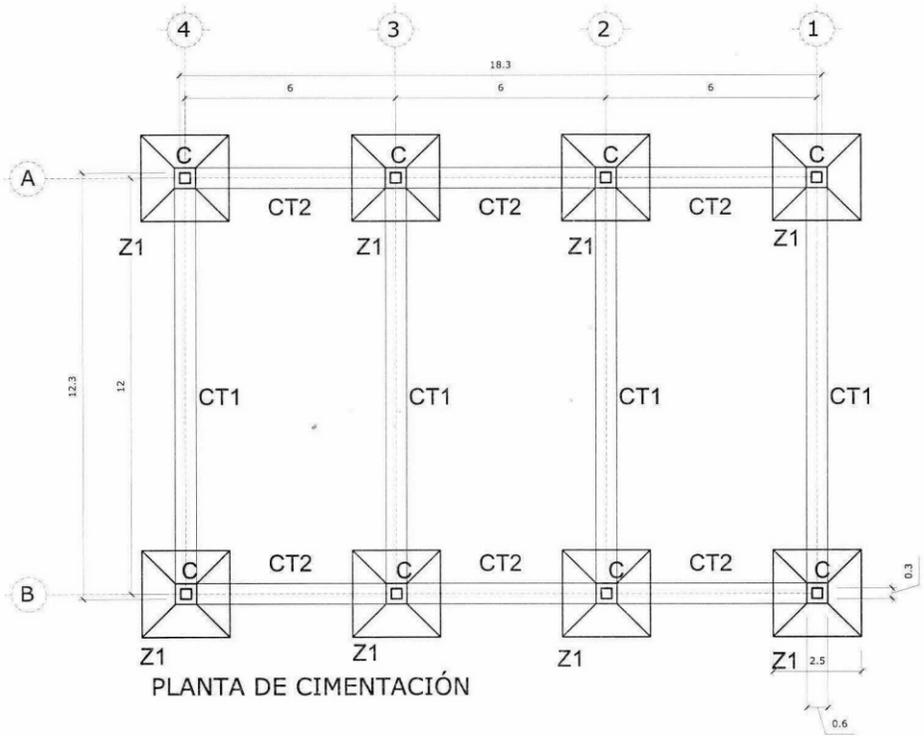
COLOCACIÓN DE LA LOSACERO



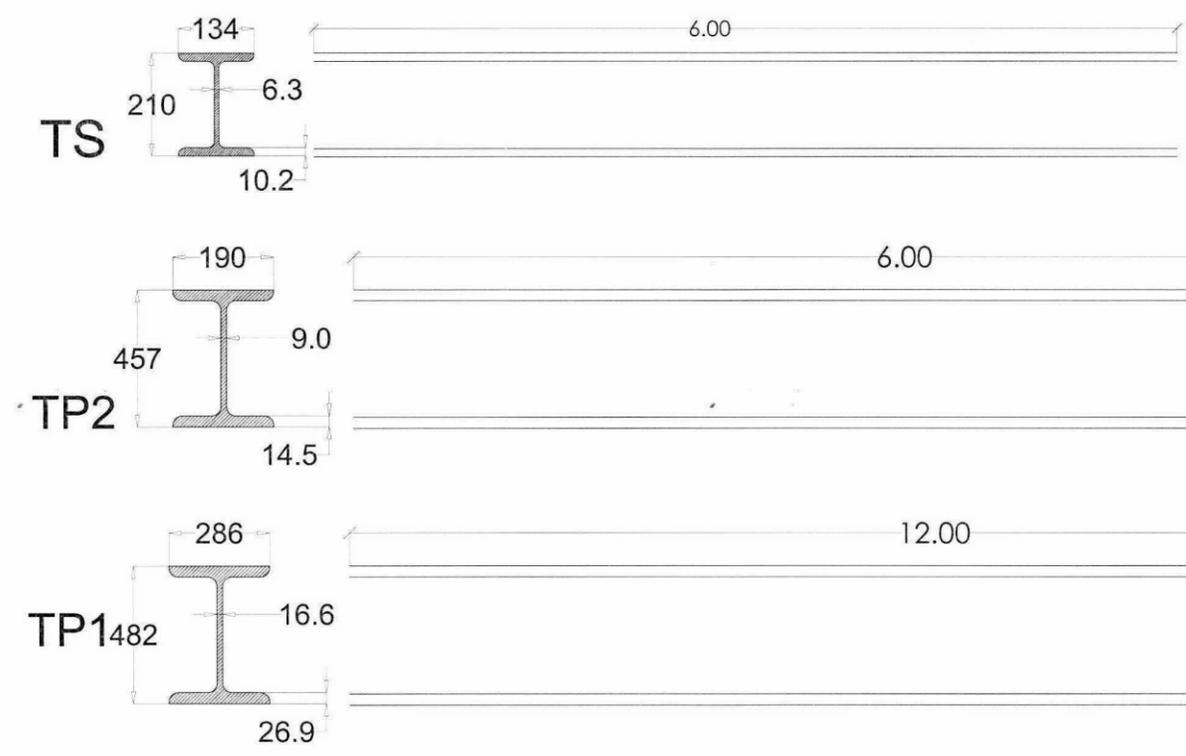
COLOCACIÓN DE LA LOSACERO

PLANTA ALTA

PLANTA DE TECHO



PLANTA DE CIMENTACIÓN



TS

TP2

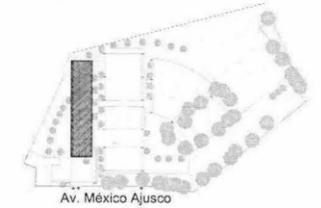
TP1



TALLER JORGE GONZÁLEZ REYNA

CENTRO COMUNITARIO  
DIF AJUSCO, TLALPAN.

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN



DIRECCIÓN:

Av. México Ajusco  
No. 642.



NORTE

ESPECIFICACIONES

- Eje estructural:
- Traves Principales:
- Columnas:
- Traves Secundarias:

Notas Específicas:

- Traves Principales:
  - Acero Fy C = 3 000 Kg/cm<sup>2</sup>.
  - Acero Fy T = 4 000 Kg/cm<sup>2</sup>.
  - Las cotas de los Perfiles se dan en mm.
- Traves Secundarias:
  - Acero Fy C = 1 050 Kg/cm<sup>2</sup>.
  - Acero Fy T = 1 265 Kg/cm<sup>2</sup>.
  - Las cotas de los Perfiles se dan en mm.
- Se darán contraflechas a centros de claro igual a  $\frac{1}{400}$  del claro, en el centro  $\frac{1}{200}$  del claro y en volados verificar cotas con planos arquitectónicos.
- Resistencia del Terreno 8 Ton/m<sup>2</sup>.
- Ver detalles de zapatas y uniones de traves y columna en plano E-6 y E-7.

PLANO: JARDÍN DE NIÑOS  
PLANTA DE CIMENTACIÓN  
PLANTA ALTA Y DE AZOTEA

CLAVE:  
E-5

PROYECTÓ:  
SÁNCHEZ MORALES ANABEL

ASESORES:  
Dr. Alvaro Sánchez González  
Arq. Eduardo Schütte Y Gómez Ugarte  
Arq. Eduardo Navarro Guerrero  
Arq. Rene Capdevielle Van Dyck  
Arq. Rodrigo Zorrilla Martínez

NO. PLANO:  
20

ESCALA:  
1:300

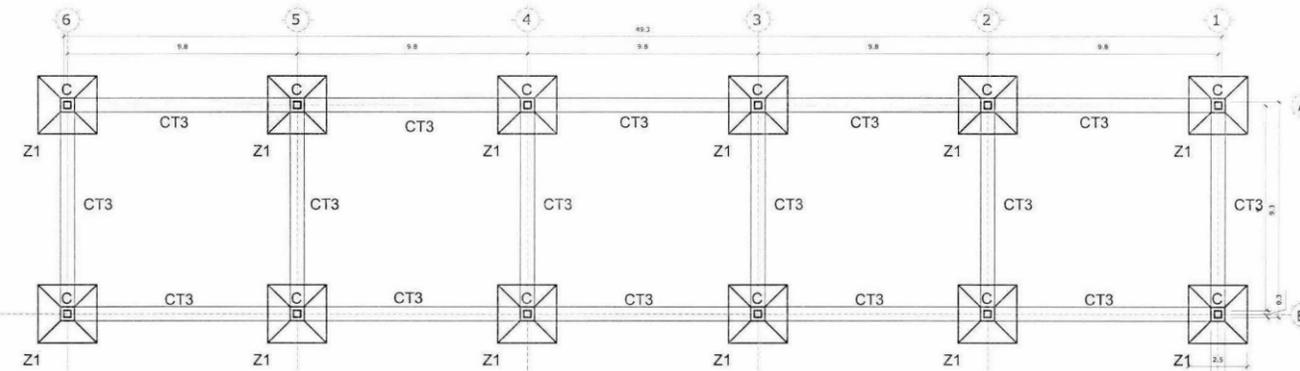
COTAS:  
METROS

FECHA:  
FEB-2009

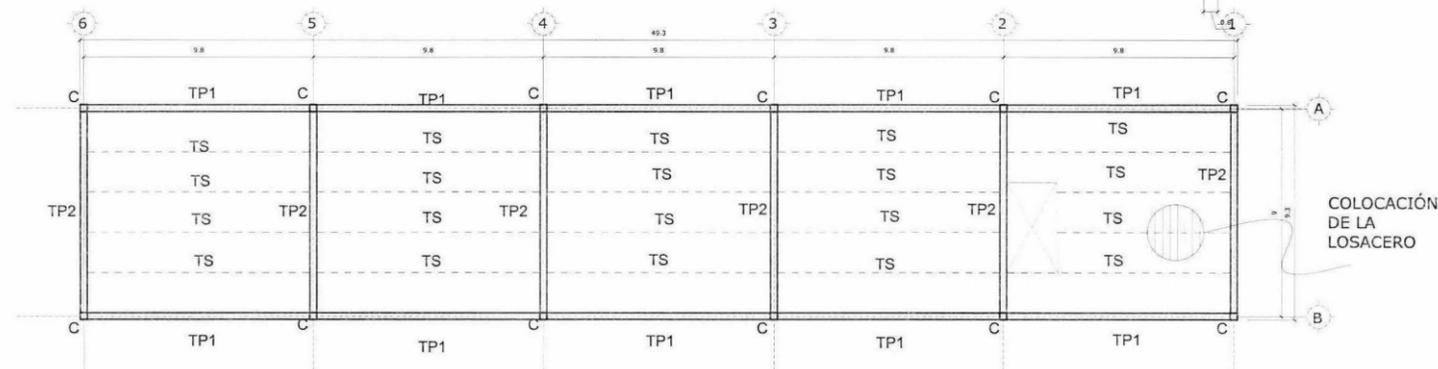
ESCALA GRAFICA:



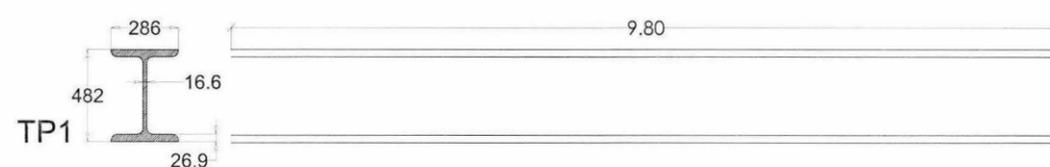
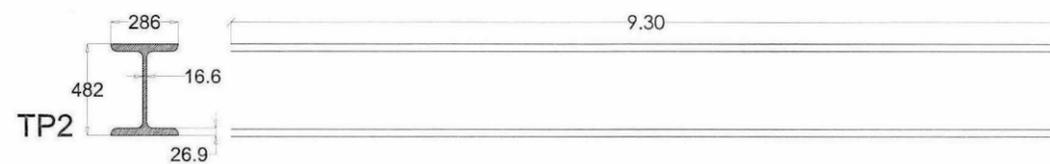
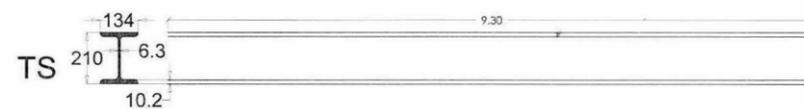
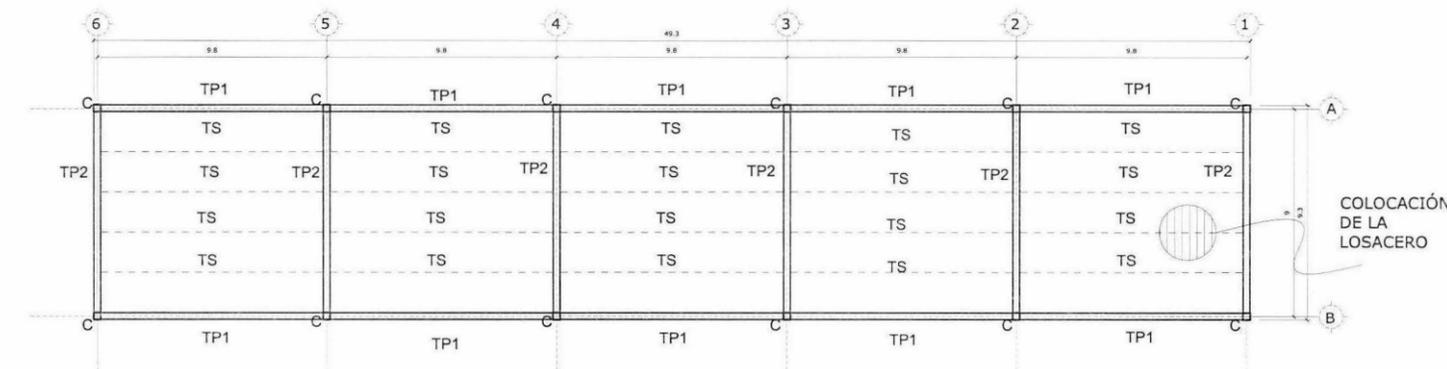
PLANTA DE CIMENTACIÓN

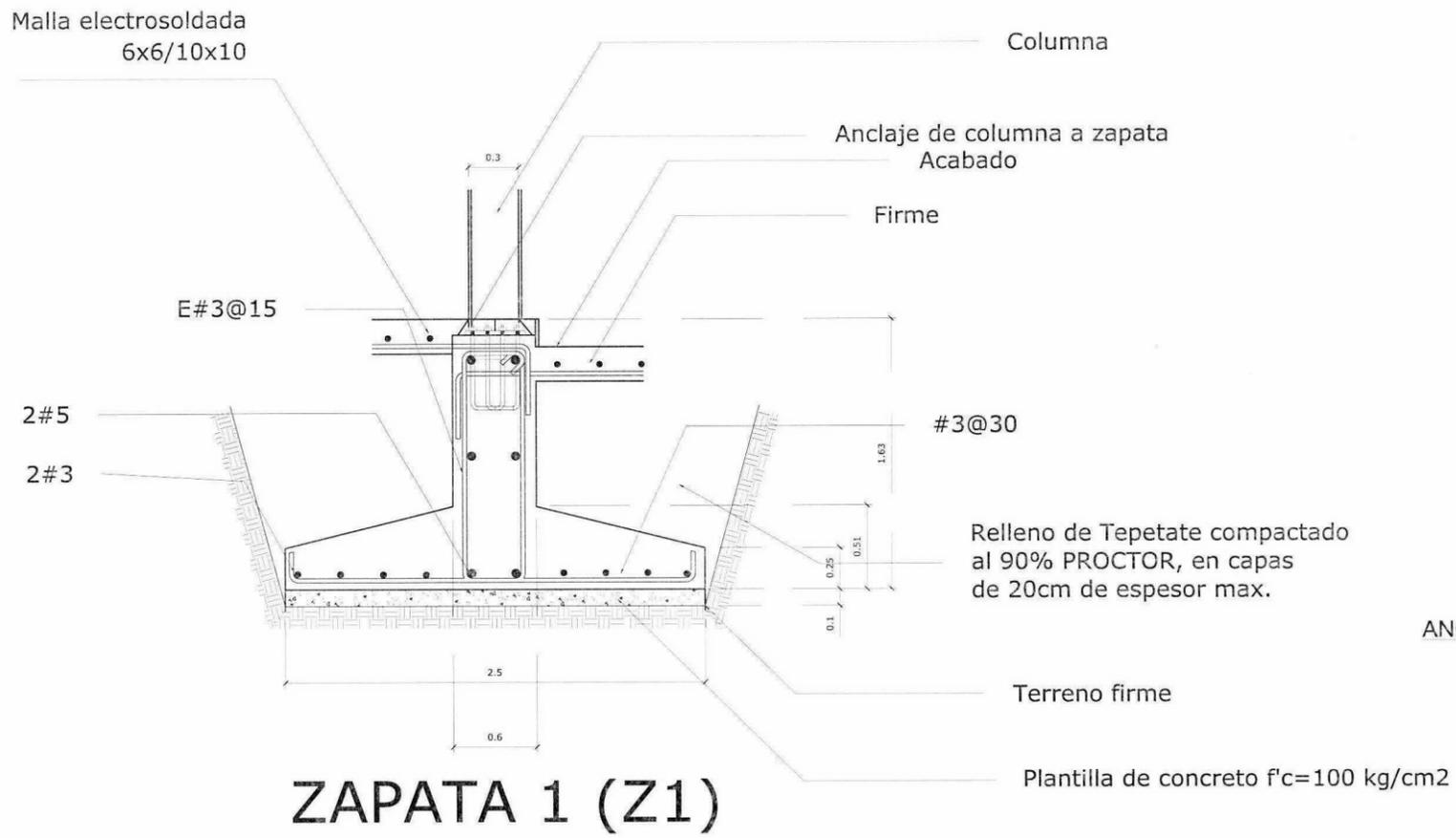


PLANTA ALTA

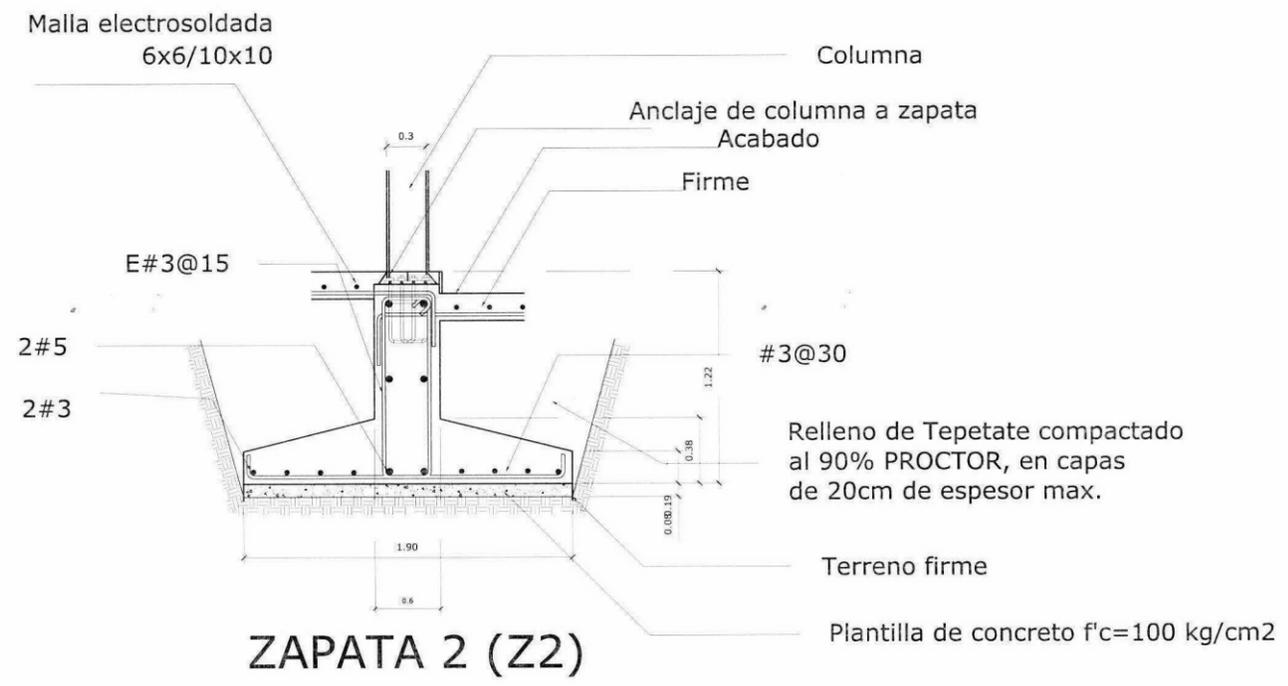


PLANTA DE TECHO

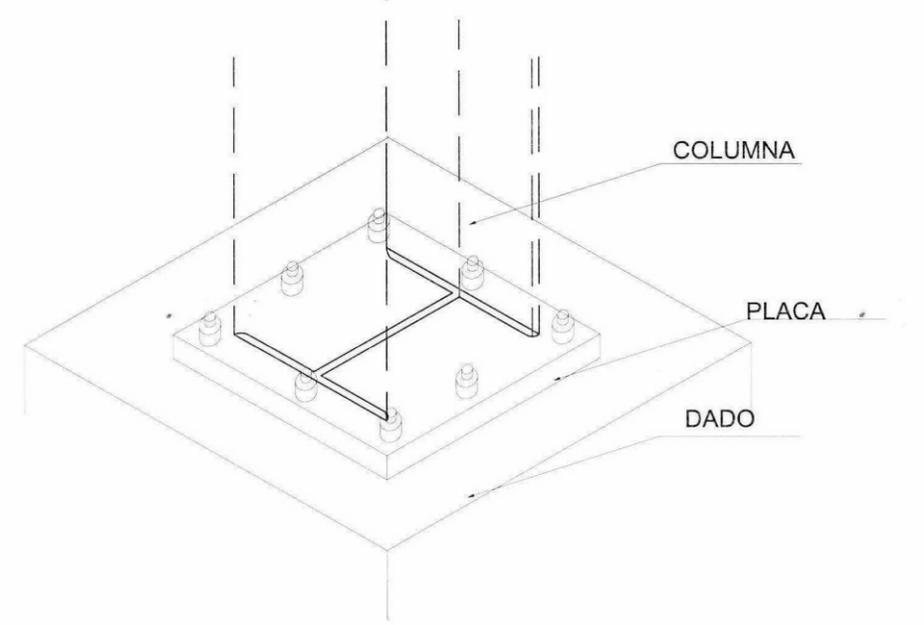
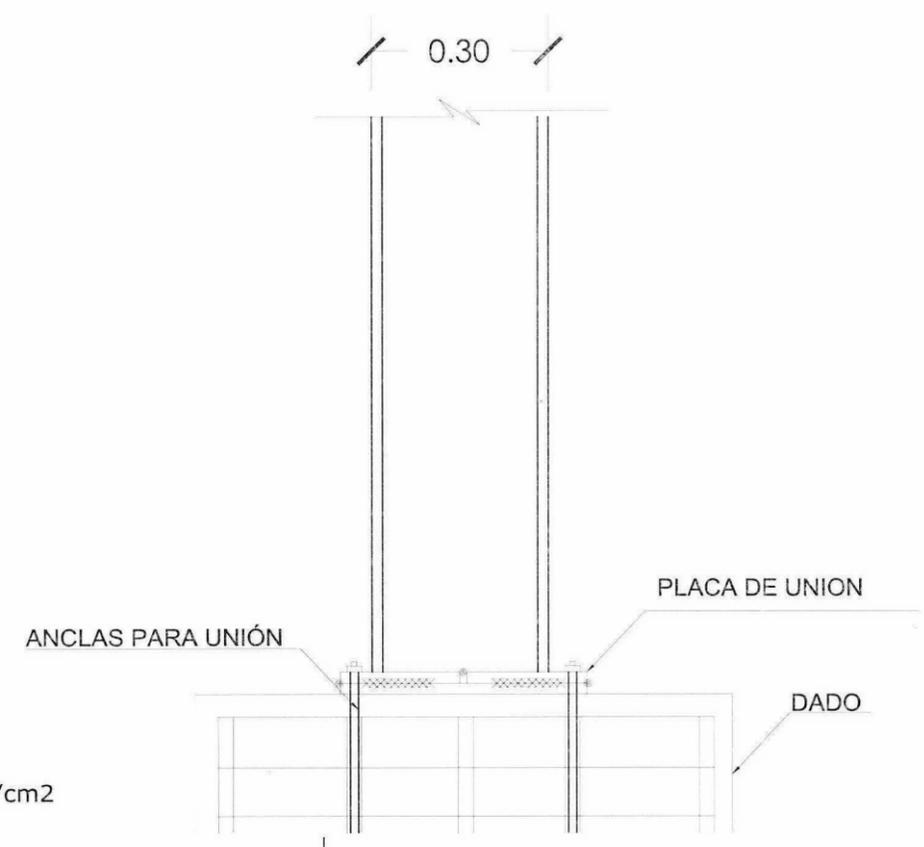




**ZAPATA 1 (Z1)**



**ZAPATA 2 (Z2)**



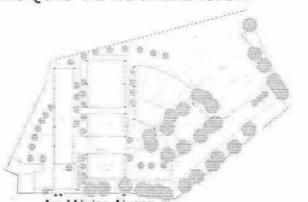


**UNAM**  
FACULTAD DE ARQUITECTURA

TALLER JORGE GONZÁLEZ REYNA

**CENTRO COMUNITARIO DIF AJUSCO, TLALPAN.**

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN



Av. México Ajusco

DIRECCIÓN:

Av. México Ajusco No. 642.



NORTE

ESPECIFICACIONES

-El concreto utilizado tendrá una resistencia a la compresión  $f_c = 200 \text{ kg/cm}^2$ , un tamaño máximo del agregado grueso de 2cm y un peso volumétrico en estado fresco min. de 220kg/m<sup>3</sup>.

-El acero de refuerzo tendrá un esfuerzo de fluencia  $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ , excepto el número 2, el cual será  $f_y = 2300 \text{ kg/cm}^2$  mínimo.

PLANO: DETALLES ESTRUCTURALES 1	CLAVE: E-6	
PROYECTÓ: SÁNCHEZ MORALES ANABEL		
ASESORES: Dr. Álvaro Sánchez González Arq. Eduardo Schütte Y Gómez Ugarte Arq. Eduardo Navarro Guerrero Arq. Rene Capdevielle Van Dyck Arq. Rodrigo Zorrilla Martínez	NO. PLANO: <b>21</b>	
ESCALA: 1:250	COTAS: METROS	FECHA: FEB-2009
ESCALA GRAFICA: 		



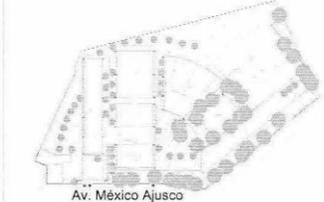
**UNAM**  
FACULTAD DE  
ARQUITECTURA



TALLER JORGE GONZÁLEZ REYNA

**CENTRO COMUNITARIO  
DIF AJUSCO, TLALPAN.**

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN



DIRECCIÓN:

Av. México Ajusco  
No. 642.



ESPECIFICACIONES

- Eje estructural:
- Trabes Principales:
- Columnas:
- Trabes Secundarias:

Notas Específicas:  
Trabes Principales  
-Acero fy C = 3 000 Kg/cm<sup>2</sup>.  
-Acero fy T = 4 000 Kg/cm<sup>2</sup>.  
-Las cotas de los Perfiles se dan en mm.

Trabes Secundarias:  
-Acero fy C = 1 050 Kg/cm<sup>2</sup>.  
-Acero fy T = 1 250 Kg/cm<sup>2</sup>.  
-Las cotas de los Perfiles se dan en mm.

-Se darán contraflechas a cantos de claro igual a 1/400 del claro, en el centro 1/200 del claro y en volados verificar cotas con planos arquitectónicos.

-Resistencia del Terreno 8 Ton/m<sup>2</sup>.

-Ver detalles de zapatas y uniones de trabes y columna en plano E-6 y E-7.

PLANO:  
DETALLES ESTRUCTURALES 2

CLAVE:  
E-7

PROYECTÓ:  
SÁNCHEZ MORALES ANABEL

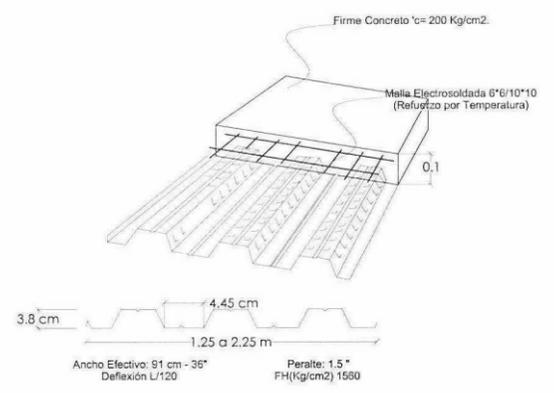
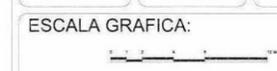
ASESORES:  
Dr. Álvaro Sánchez González  
Arq. Eduardo Schütte Y Gómez Ugarte  
Arq. Eduardo Navarro Guerrero  
Arq. Rene Capdevielle Van Dyck  
Arq. Rodrigo Zorrilla Martínez

NO. PLANO:  
**22**

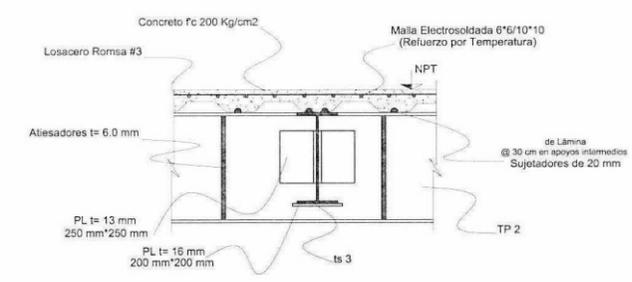
ESCALA:  
1:500

COTAS:  
METROS

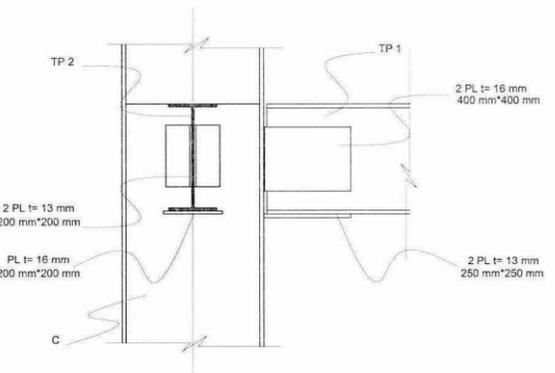
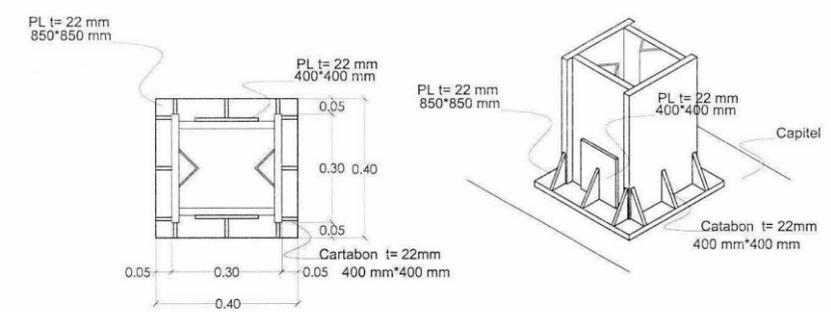
FECHA:  
FEB-2009



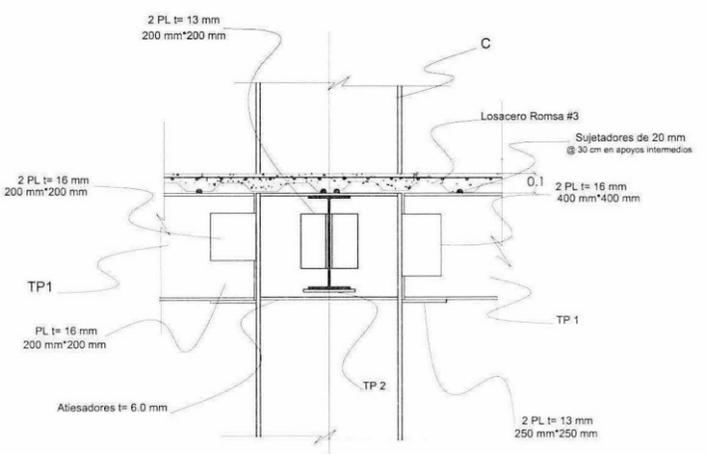
Especificación Losacero Romsa #3



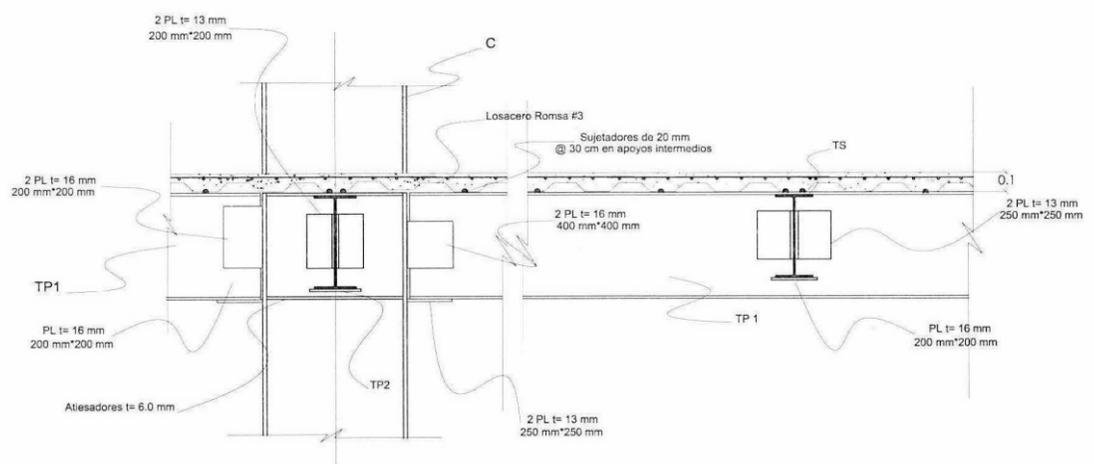
Conexión Losacero en Trabes



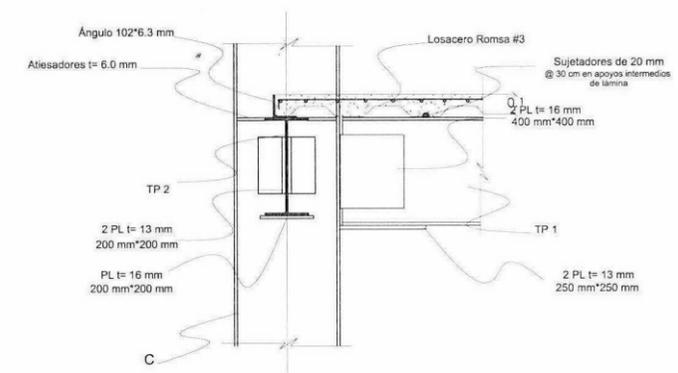
Detalle Unión Columnas y Trabes Principales



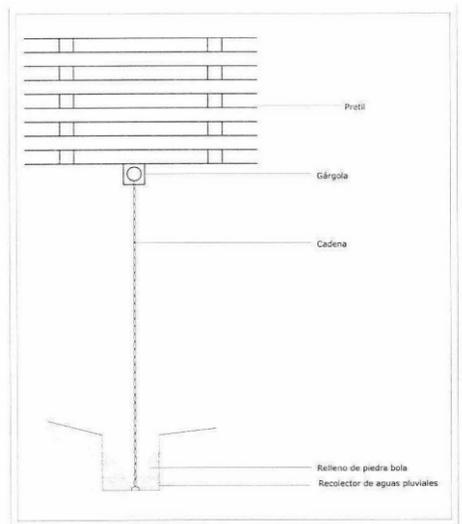
Conexión entre Trabes Principales



Detalle Unión Columna, Trabes Principales



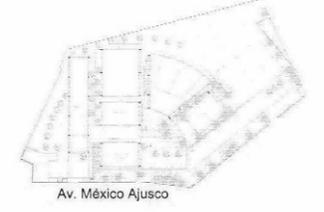
Conexión Losacero en Columna (Elevación)



TALLER JORGE GONZÁLEZ REYNA

**CENTRO COMUNITARIO DIF AJUSCO, TLALPAN.**

**CROQUIS DE LOCALIZACIÓN**



**DIRECCIÓN:**

Av. México Ajusco  
No. 642.



NORTE

**SIMBOLOGÍA**

-  Ejes
-  Cortes
-  Nivel
-  Nivel de Piso Terminado
-  Línea de Proyección
-  Nivel en corte o fachada
-  Sube o baja/ rampa o escalera

**PLANO:**  
AGUAS PLUVIALES

**CLAVE:**  
IHS-1

**PROYECTÓ:**  
SÁNCHEZ MORALES ANABEL

**ASESORES:**  
Dr. Álvaro Sánchez González  
Arq. Eduardo Schütte Y Gómez Ugarte  
Arq. Eduardo Navarro Guerrero  
Arq. Rene Capdeville Van Dyck  
Arq. Rodrigo Zorrilla Martínez

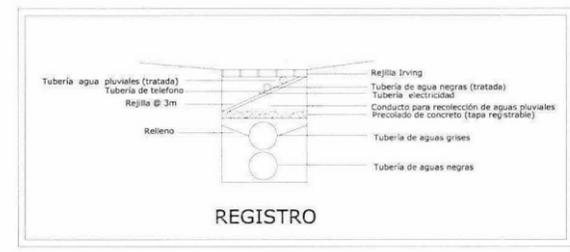
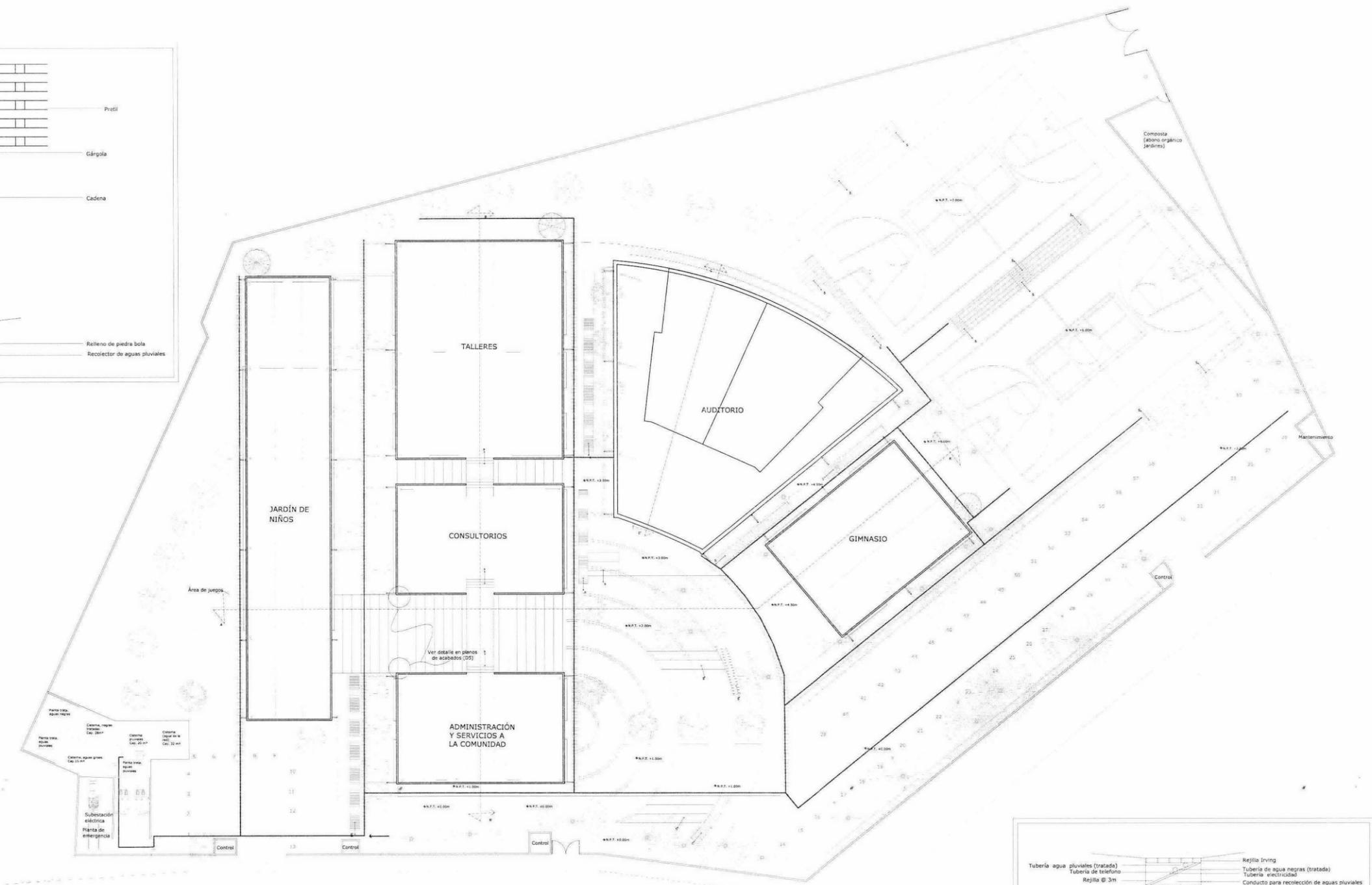
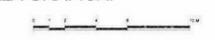
**NO. PLANO:**  
**23**

**ESCALA:**  
1:500

**COTAS:**  
METROS

**FECHA:**  
FEB-2009

**ESCALA GRAFICA:**



**REGISTRO**

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN



**DIRECCIÓN:**  
Av. México Ajusco  
No. 642.

**SIMBOLOGÍA**

- AGUA PARA LAVABOS Y REGADERAS
- - - - AGUA PARA WC Y RIEGO
- AGUA CALIENTE
- S.A.F. SUBE AGUA FRÍA
- B.A.C. BAJA AGUA CALIENTE
- ⊙ TERMOTANQUE

**PLANO:** \*INSTALACIÓN HIDRÁULICA  
**CLAVE:** IHS-2

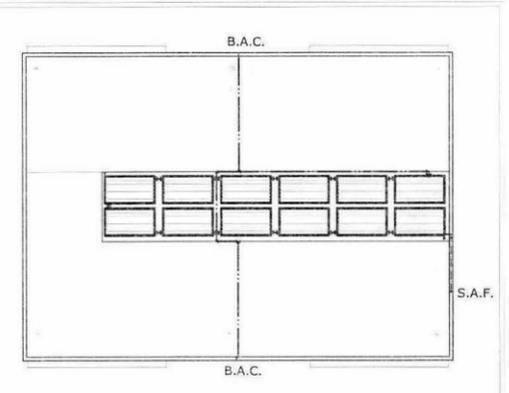
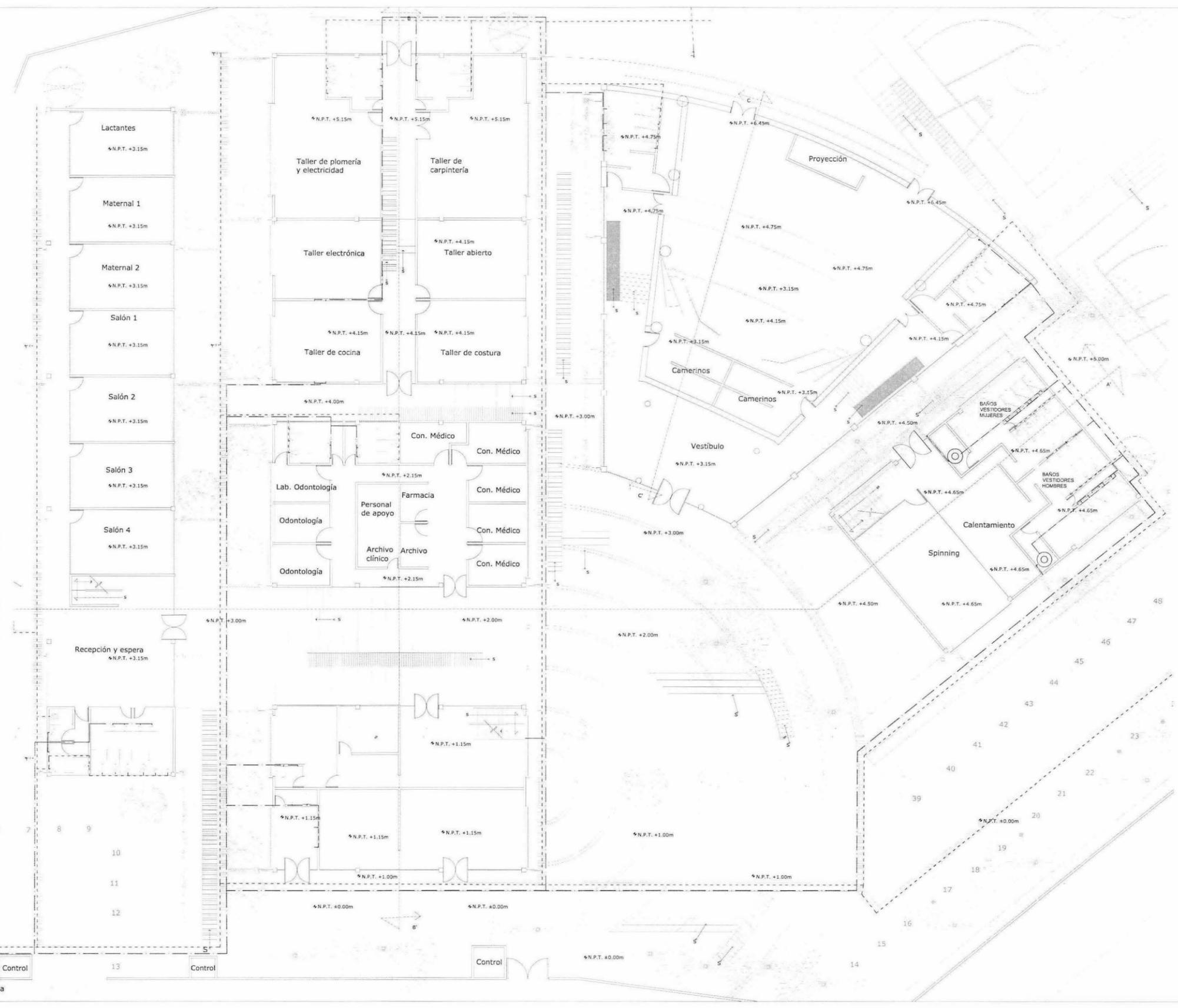
**PROYECTO:**  
SÁNCHEZ MORALES ANABEL

**ASESORES:**  
Dr. Álvaro Sánchez González  
Arq. Eduardo Schütte Y Gómez Ugarte  
Arq. Eduardo Navarro Guerrero  
Arq. Rene Capdevielle Van Dyck  
Arq. Rodrigo Zorrilla Martínez

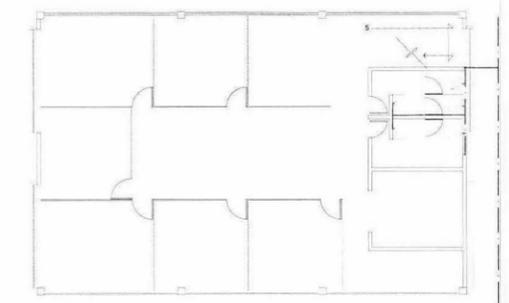
**NO. PLANO:**  
**24**

**ESCALA:** 1:300  
**COTAS:** METROS  
**FECHA:** FEB-2009

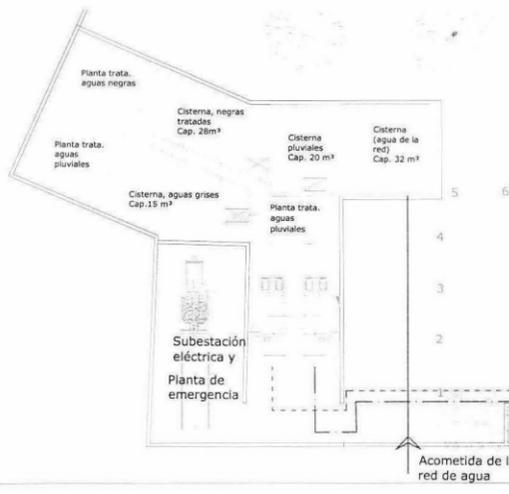
**ESCALA GRÁFICA:**



Calentamiento de agua por colectores solares

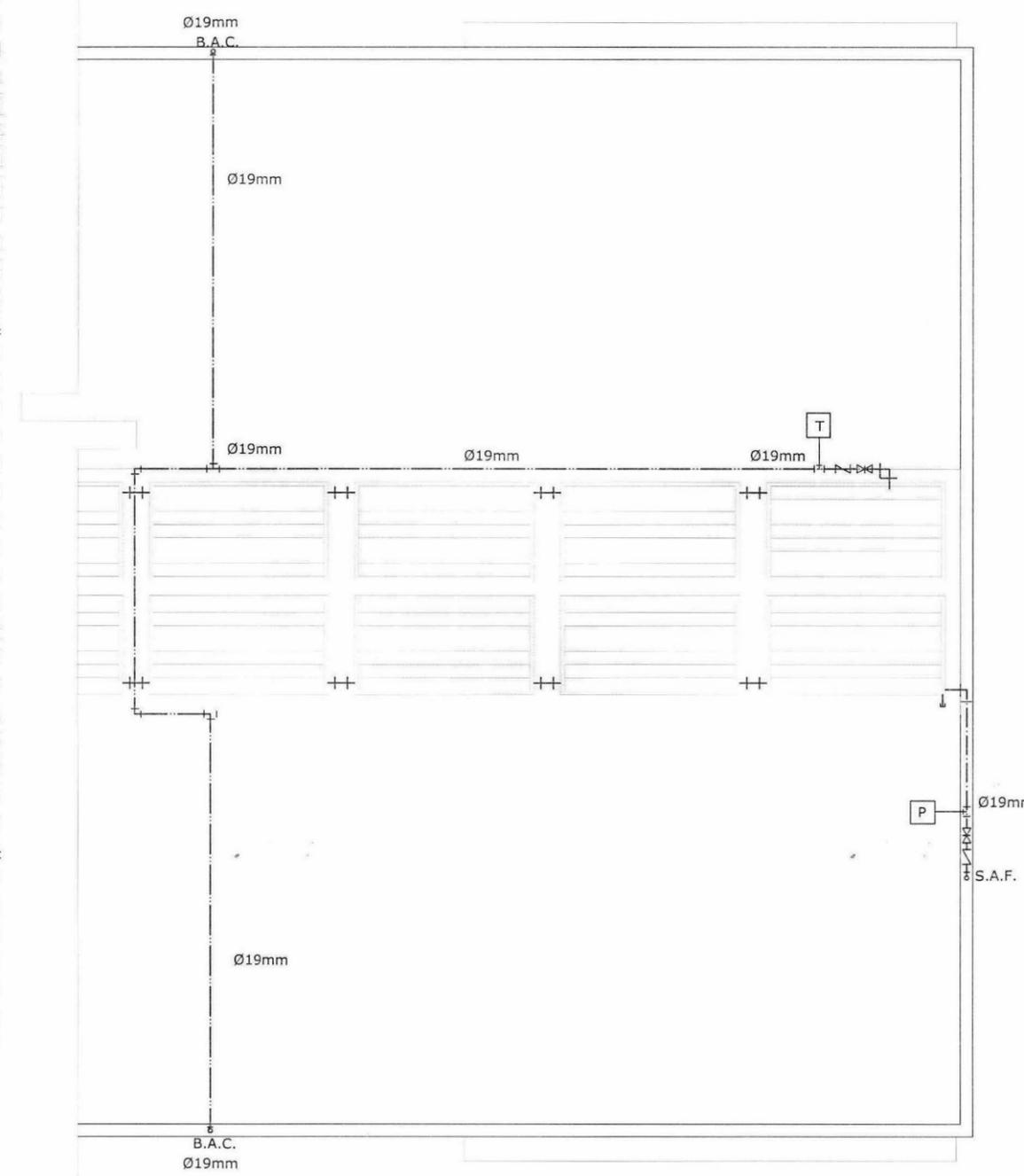
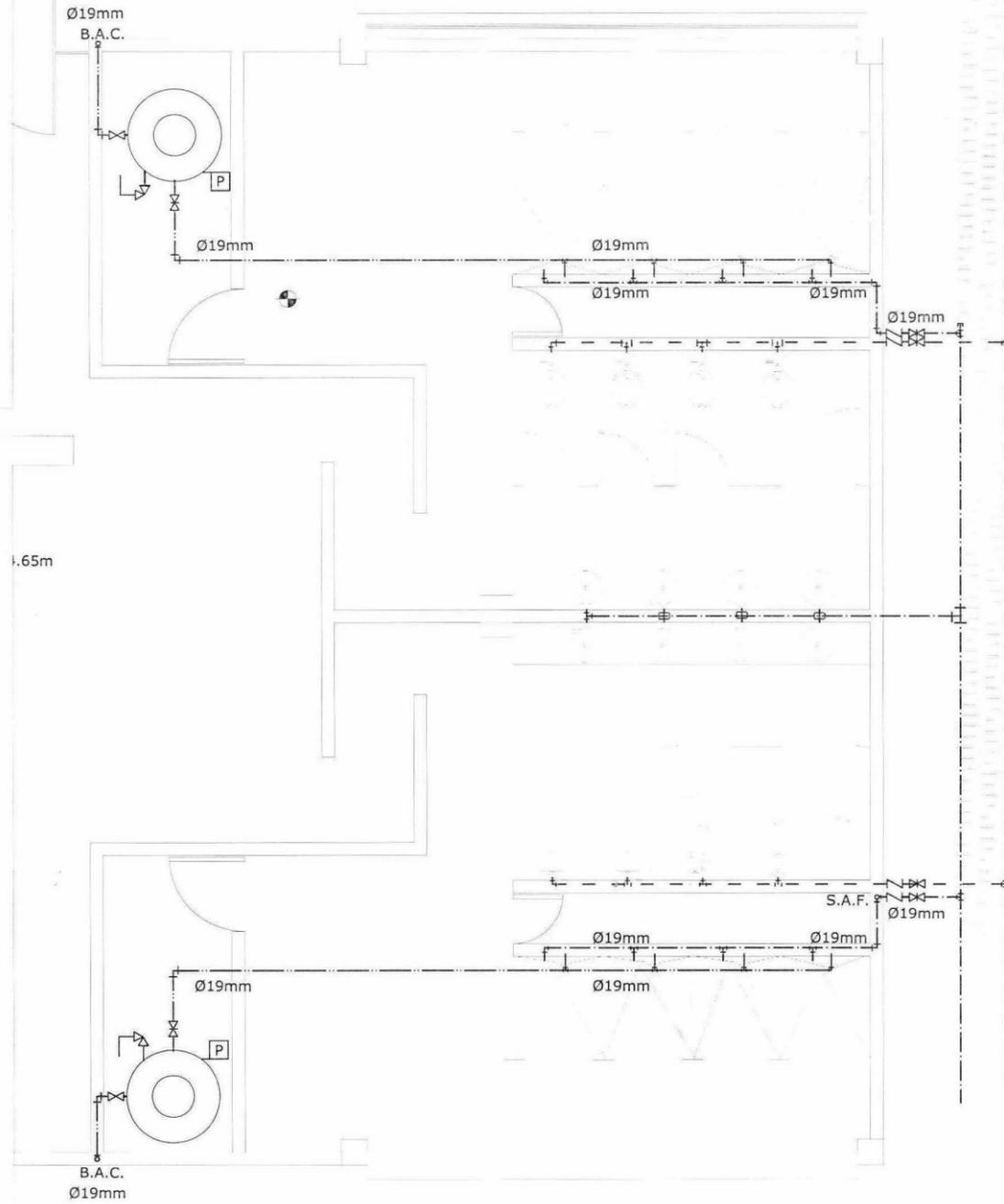


Abastecimiento de agua



Subestación eléctrica y Planta de emergencia

±. +4.50m



TALLER JORGE GONZÁLEZ REYNA

CENTRO COMUNITARIO  
DIF AJUSCO, TLALPAN.

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN



DIRECCIÓN:

Av. México Ajusco  
No. 642.



NORTE

SIMBOLOGÍA

- AGUA PARA LAVABOS Y REGADERAS
- - - AGUA PARA WC Y RIEGO
- AGUA CALIENTE
- S.A.F. SUBE AGUA FRÍA
- B.A.C. BAJA AGUA CALIENTE
- TERMOTANQUE
- T TERMOSTATO
- P PRESOSTATO
- ⌋ VÁLVULA ANTIRRETORNO
- ⌋ VÁLVULA MARIPOSA
- ⌋ LLAVE DE PASO
- ⌋ VÁLVULA DE SEGURIDAD

PLANO:  
INSTALACIÓN HIDRÁULICA  
(DETALLE)

CLAVE:  
IHS-3'

PROYECTÓ:  
SÁNCHEZ MORALES ANABEL

ASESORES:  
Dr. Alvaro Sánchez González  
Arq. Eduardo Schütte Y Gómez Ugarte  
Arq. Eduardo Navarro Guerrero  
Arq. Rene Capdevielle Van Dyck  
Arq. Rodrigo Zorrilla Martínez

NO. PLANO:

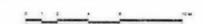
25

ESCALA:  
1:75

COTAS:  
MÉTROS

FECHA:  
FEB-2009

ESCALA GRAFICA:







**UNAM**  
FACULTAD DE  
ARQUITECTURA



TALLER JORGE GONZÁLEZ REYNA

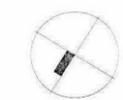
**CENTRO COMUNITARIO  
DIF AJUSCO, TLALPAN.**

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN



DIRECCIÓN:

Av. México Ajusco  
No. 642.



NORTE

SIMBOLOGÍA

- AGUAS JABONOSAS
- AGUAS NEGRAS
- ⊕ CÉSPOL COLADERA (C.C.)
- ⊠ R REGISTRO

PLANO:  
INSTALACIÓN SANITARIA  
(DETALLE)

CLAVE:  
IHS-5

PROYECTÓ:  
SÁNCHEZ MORALES ANABEL

ASESORES:  
Dr. Álvaro Sánchez González  
Arq. Eduardo Schütte Y Gómez Ugarte  
Arq. Eduardo Navarro Guerrero  
Arq. Rene Capdevielle Van Dyck  
Arq. Rodrigo Zorrilla Martínez

NO. PLANO:  
**27**

ESCALA:  
1:50

COTAS:  
METROS

FECHA:  
FEB-2009

ESCALA GRAFICA:

N.P.T. +6.00m

Pend. 2%

Pend. 2%

PVC Ø8"

PVC Ø8"

PVC Ø8"

PVC Ø8"

PVC Ø2"

PVC Ø4"

Pend. 2%

PVC Ø2"

PVC Ø2"

Pend. 2%

PVC Ø4"

PVC Ø8"

PVC Ø2"

PVC Ø2"

PVC Ø4"

Pend. 2%

Pend. 2%

C.C.

C.C.

Pend. 2%

Pend. 2%

PVC Ø2"

PVC Ø2"

Pend. 2%

Pend. 2%

PVC Ø4"

Pend. 2%

Pend. 2%

PVC Ø4"

Pend. 2%

Pend. 2%

PVC Ø2"

Pend. 2%

Pend. 2%

PVC Ø2"

Pend. 2%

N.P.T. +4.65m



**UNAM**  
FACULTAD DE  
ARQUITECTURA



TALLER JORGE GONZÁLEZ REYNA

**CENTRO COMUNITARIO  
DIF AJUSCO, TLALPAN.**

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN



**DIRECCIÓN:**

Av. México Ajusco  
No. 642.



NORTE

**SIMBOLOGÍA**

- Acometida
- Medidor
- Interruptor
- Tablero de control Principal
- Tablero de control secundario
- Tablero de control de paneles
- Regulador
- Batería
- Luminaria fluorescente 112W
- Luminaria de bajo consumo 30W
- Luminaria de bajo consumo 15W

**PLANO:**  
INSTALACIÓN ELÉCTRICA  
CON MÓDULOS FOTOVOLTAICOS

**CLAVE:**  
IE-1

**PROYECTO:**  
SÁNCHEZ MORALES ANABEL

**ASESORES:**  
Dr. Álvaro Sánchez González  
Arq. Eduardo Schütte Y Gómez Ugarte  
Arq. Eduardo Navarro Guerrero  
Arq. Rene Capdeville Van Dyck  
Arq. Rodrigo Zorrilla Martínez

**NO. PLANO:**

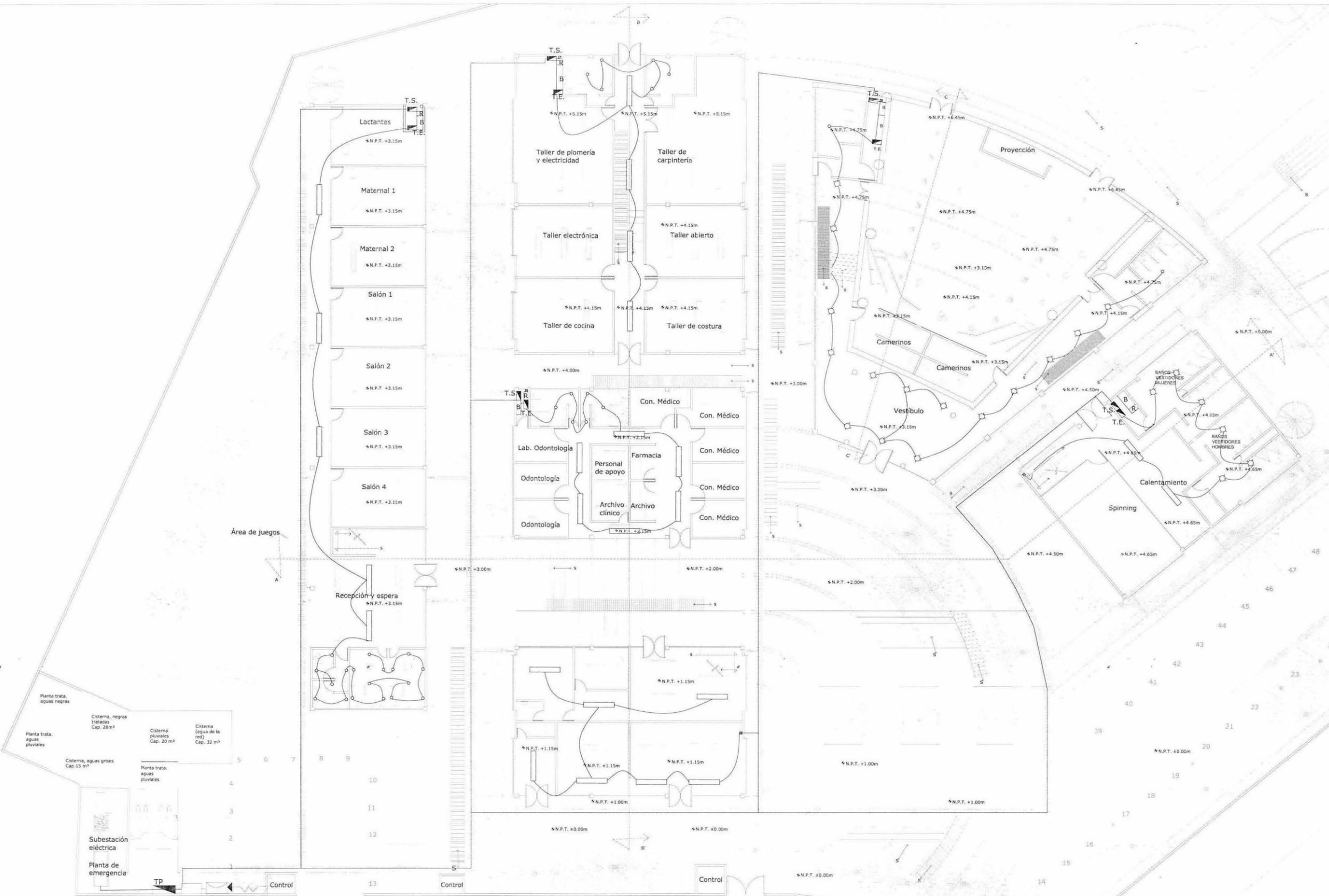
**28**

**ESCALA:**  
1:300

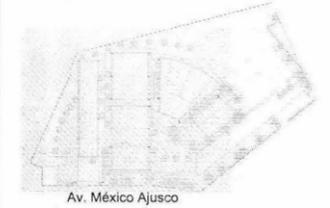
**COTAS:**  
METROS

**FECHA:**  
FEB-2009

**ESCALA GRAFICA:**



**CROQUIS DE LOCALIZACIÓN**



**DIRECCIÓN:**

Av. México Ajusco  
No. 642.



NORTE

**SIMBOLOGÍA**

-  Acometida
-  Medidor
-  Interruptor
-  Tablero de control Principal
-  Tablero de control secundario
-  Tablero de control de paneles
-  Regulador
-  Batería
-  Luminaria fluorescente 112W
-  Luminaria de bajo consumo 30W
-  Luminaria de bajo consumo 15W

**PLANO:**  
INSTALACIÓN ELÉCTRICA  
CON MÓDULOS FOTOVOLTAICOS

**CLAVE:**  
IE-2

**PROYECTO:**  
SÁNCHEZ MORALES ANABEL

**ASESORES:**  
Dr. Álvaro Sánchez González  
Arq. Eduardo Schütte Y Gómez Ugarte  
Arq. Eduardo Navarro Guerrero  
Arq. Rene Capdevielle Van Dyck  
Arq. Rodrigo Zorrilla Martínez

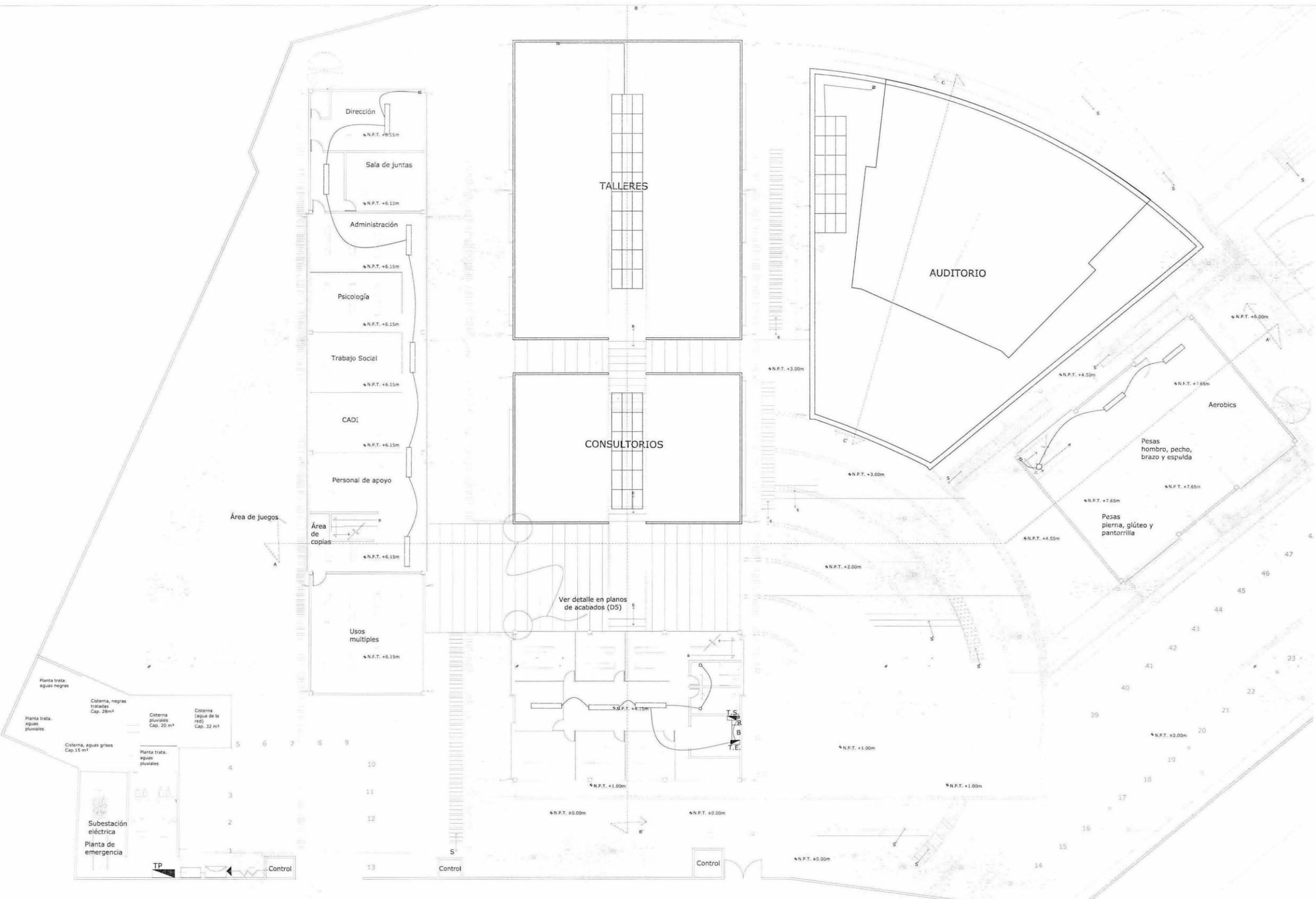
**NO. PLANO:**  
**29**

**ESCALA:**  
1:300

**COTAS:**  
METROS

**FECHA:**  
FEB-2009

**ESCALA GRÁFICA:**





**UNAM**  
FACULTAD DE  
ARQUITECTURA



TALLER JORGE GONZÁLEZ REYNA

**CENTRO COMUNITARIO  
DIF AJUSCO, TLALPAN.**

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN



Av. México Ajusco

DIRECCIÓN:

Av. México Ajusco  
No. 642.



NORTE

SIMBOLOGÍA

- Acometida
- Medidor
- Interruptor
- Tablero de control Principal
- Tablero de control secundario
- Tablero de control de paneles
- Regulador
- Balena
- Luminaria fluorescente 112W
- Luminaria de bajo consumo 30W
- Luminaria de bajo consumo 15W
- Luminaria fotovoltaica exterior

PLANO:  
INSTALACIÓN ELÉCTRICA  
CON MÓDULOS FOTOVOLTAICOS

CLAVE:  
IE-3

PROYECTÓ:  
SÁNCHEZ MORALES ANABEL

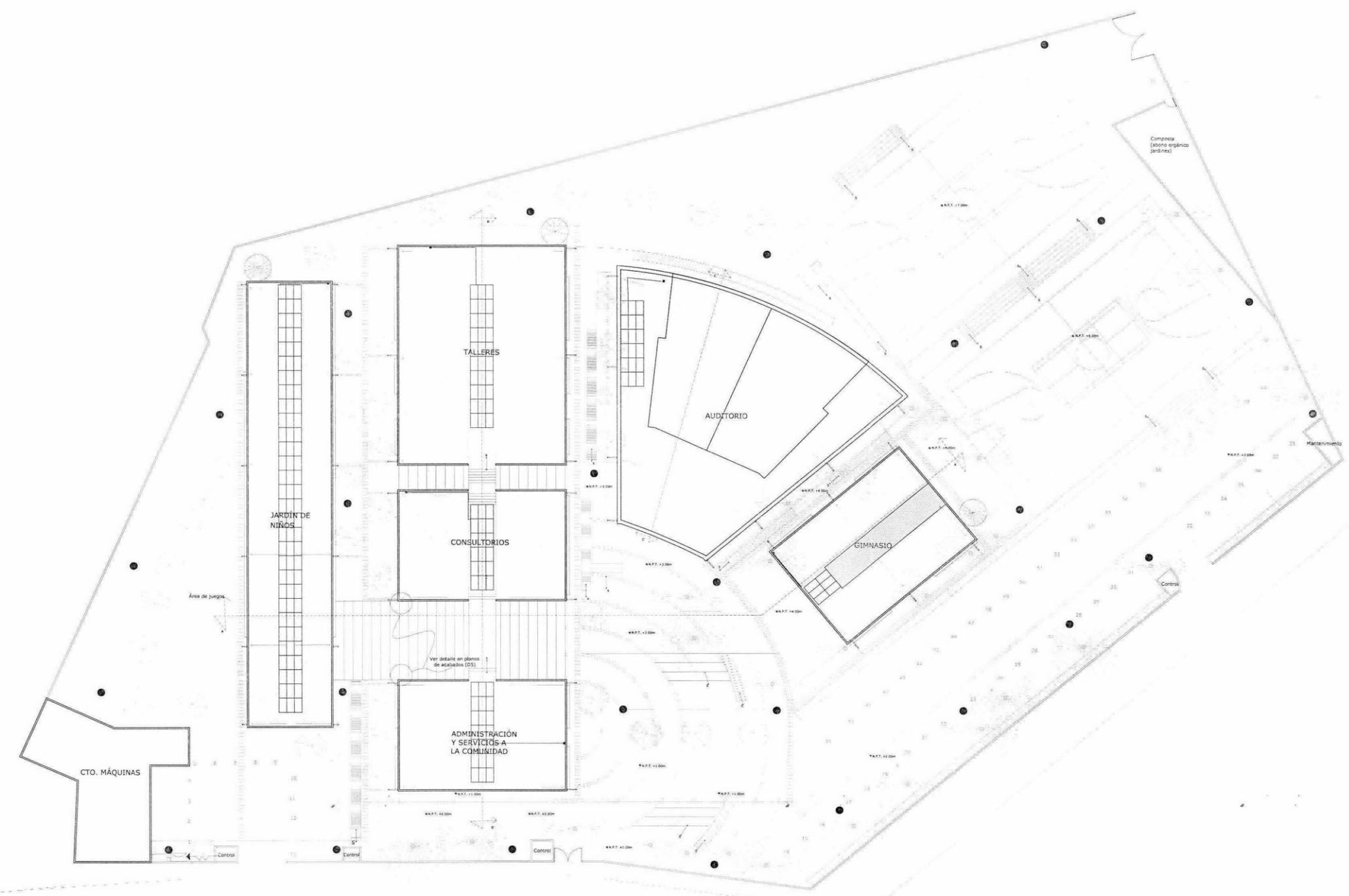
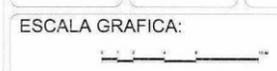
ASESORES:  
Dr. Álvaro Sánchez González  
Arq. Eduardo Schütte Y Gómez Ugarte  
Arq. Eduardo Navarro Guerrero  
Arq. Rene Caspdevielle Van Dyck  
Arq. Rodrigo Zorrilla Martínez

NO. PLANO:  
**30**

ESCALA:  
1:500

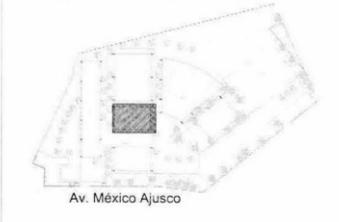
COTAS:  
METROS

FECHA:  
FEB-2009



**CENTRO COMUNITARIO DIF AJUSCO, TALPAN.**

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN



**DIRECCIÓN:**

Av. México Ajusco  
No. 642.



NORTE

**SIMBOLOGÍA**

-  Acometida
-  Medidor
-  Interruptor
-  Tablero de control Principal
-  Tablero de control secundario
-  Tablero de control (energía solar)
-  Regulador
-  Batería
-  Luminaria fluorescente 112W
-  Luminaria de bajo consumo 30W
-  Luminaria de bajo consumo 15W

**PLANO:** INSTALACIÓN ELÉCTRICA LUMINARIAS (DETALLE)

**CLAVE:** IE-4

**PROYECTÓ:** SÁNCHEZ MORALES ANABEL

**ASESORES:**

Dr. Álvaro Sánchez González  
Arq. Eduardo Schütte Y Gómez Ugarte  
Arq. Rene Capdevielle Van Dyck  
Arq. Rodrigo Zorrilla Martínez

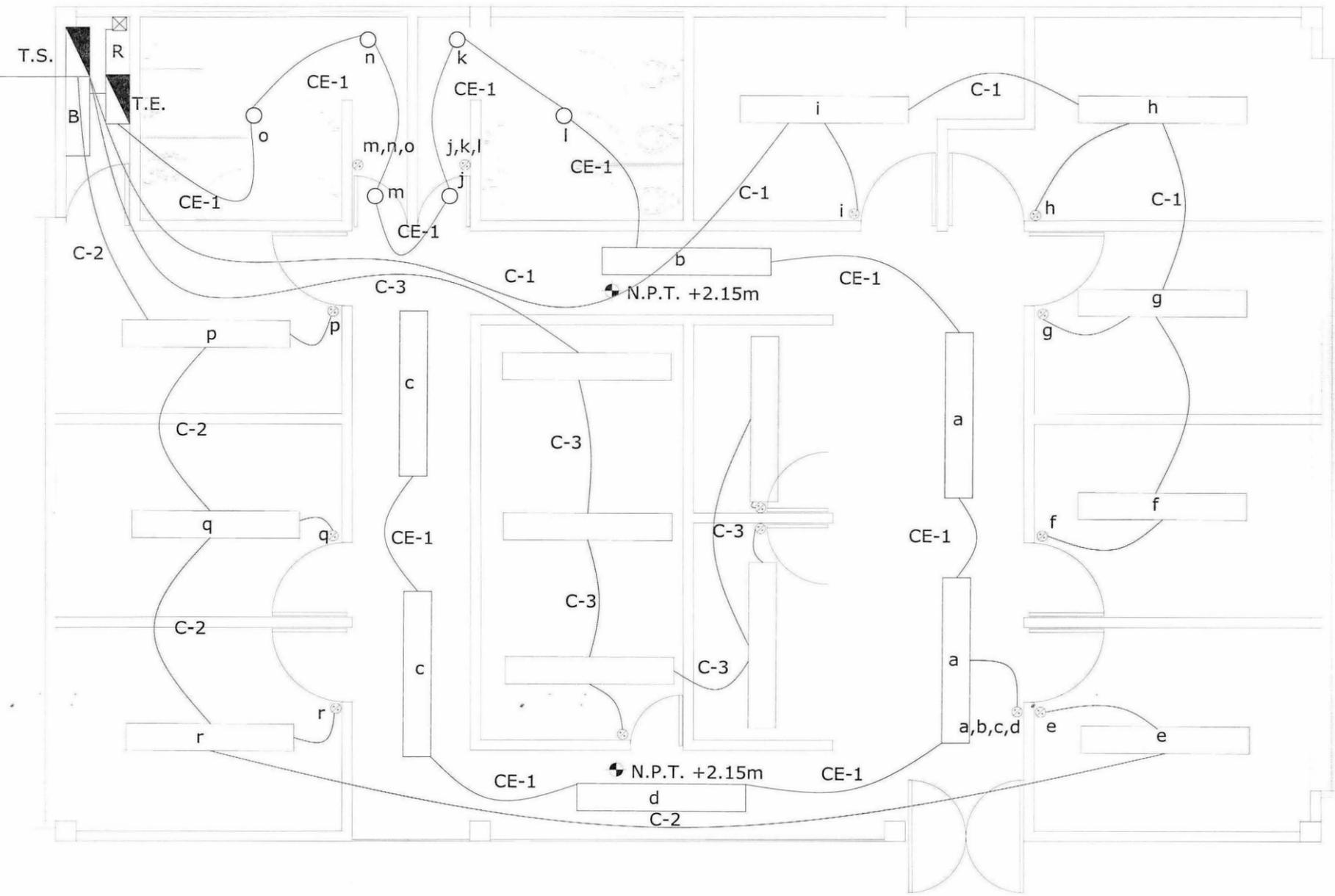
**NO. PLANO:** 31

**ESCALA:** 1:75

**COTAS:** METROS

**FECHA:** FEB-2009

**ESCALA GRAFICA:**



**UNAM**  
FACULTAD DE  
ARQUITECTURA



TALLER JORGE GONZÁLEZ REYNA

**CENTRO COMUNITARIO  
DIF AJUSCO, TLALPAN.**

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN



DIRECCIÓN:

Av. México Ajusco  
No. 642.



NORTE

SIMBOLOGÍA

- Acometida
- Medidor
- Interruptor
- Tablero de control Principal
- Tablero de control secundario
- Tablero de control de paneles
- Regulador
- Batería
- Luminaria fluorescente 112W
- Luminaria de bajo consumo 30W
- Luminaria de bajo consumo 15W

PLANO:  
INSTALACIÓN ELÉCTRICA  
CONTACTOS (DETALLE)

CLAVE:  
IE-5

PROYECTÓ:  
SÁNCHEZ MORALES ANABEL

ASESORES:  
Dr. Álvaro Sánchez González  
Arq. Eduardo Schütte Y Gómez Ugarte  
Arq. Eduardo Navarro Guerrero  
Arq. René Capdevielle Van Dyck  
Arq. Rodrigo Zorrilla Martínez

NO. PLANO:

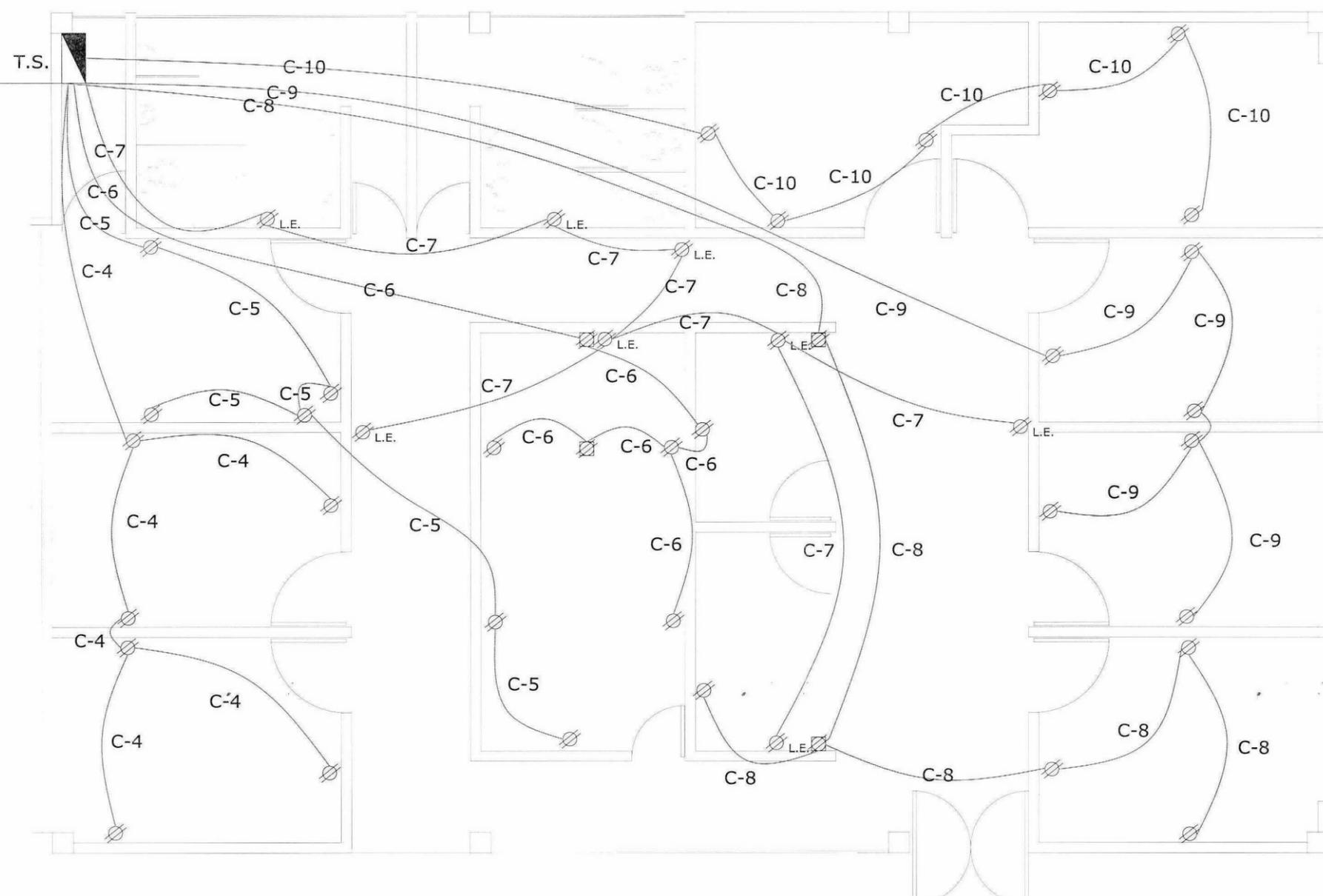
32

ESCALA:  
1:75

COTAS:  
METROS

FECHA:  
FEB-2009

ESCALA GRÁFICA:





**SIMBOLOGÍA**

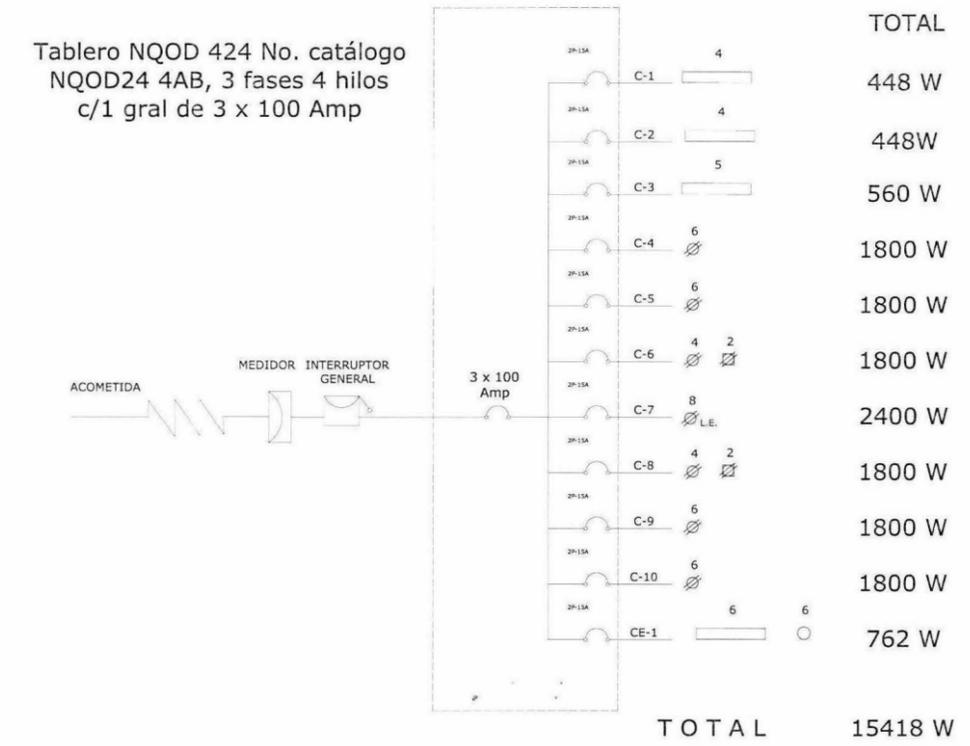
-  Acometida
-  Medidor
-  Interruptor
-  Tablero de control Principal
-  Tablero de control secundario
-  Tablero de control de paneles
-  Regulador
-  Batería
-  Luminaria fluorescente 112W
-  Luminaria de bajo consumo 30W
-  Luminaria de bajo consumo 15W

**CUADRO DE CARGAS TABLERO CONSULTORIOS**

Tablero NQOD 424 No. catálogo NQOD24 4AB, 3 fases 4 hilos c/1 gral 3x100 Amp.

CTO. N°	112W	15W	300W	300W	L.E.	FASE "A"	FASE "B"	FASE "C"	TOTAL WATTS
1	4					448			
2	4							448	
3	5						560		
4			6			1800			
5			6				1800		
6			4	2		1800			
7					8			2400	
8			4	2		1800			
9			6					1800	
10			6			1100	250	450	
E-1	6	6					762		
SUBTOTAL						5148	5172	5098	
TOTAL									15418

**DIAGRAMA UNIFILAR TABLERO CONSULTORIOS**





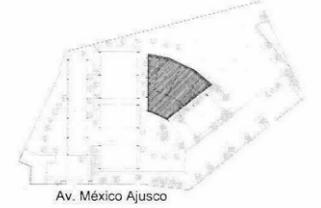
**UNAM**  
FACULTAD DE  
ARQUITECTURA



TALLER JORGE GONZÁLEZ REYNA

**CENTRO COMUNITARIO  
DIF AJUSCO, TLALPAN.**

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN



Av. México Ajusco

**DIRECCIÓN:**

Av. México Ajusco  
No. 642.



NORTE

**SIMBOLOGÍA**

- Inyección
- - - Retorno
- - - Agua caliente
- - - Agua Fría

**PLANO:**  
INSTALACIÓN AIRE ACONDICIONADO  
CON COLECTORES SOLARES

**CLAVE:**  
IAC-1

**PROYECTÓ:**  
SÁNCHEZ MORALES ANABEL

**ASESORES:**  
Dr. Álvaro Sánchez González  
Arq. Eduardo Schütte Y Gómez Ugarte  
Arq. Eduardo Navarro Guerrero  
Arq. Rene Capdevielle Van Dyck  
Arq. Rodrigo Zorrilla Martínez

**NO. PLANO:**

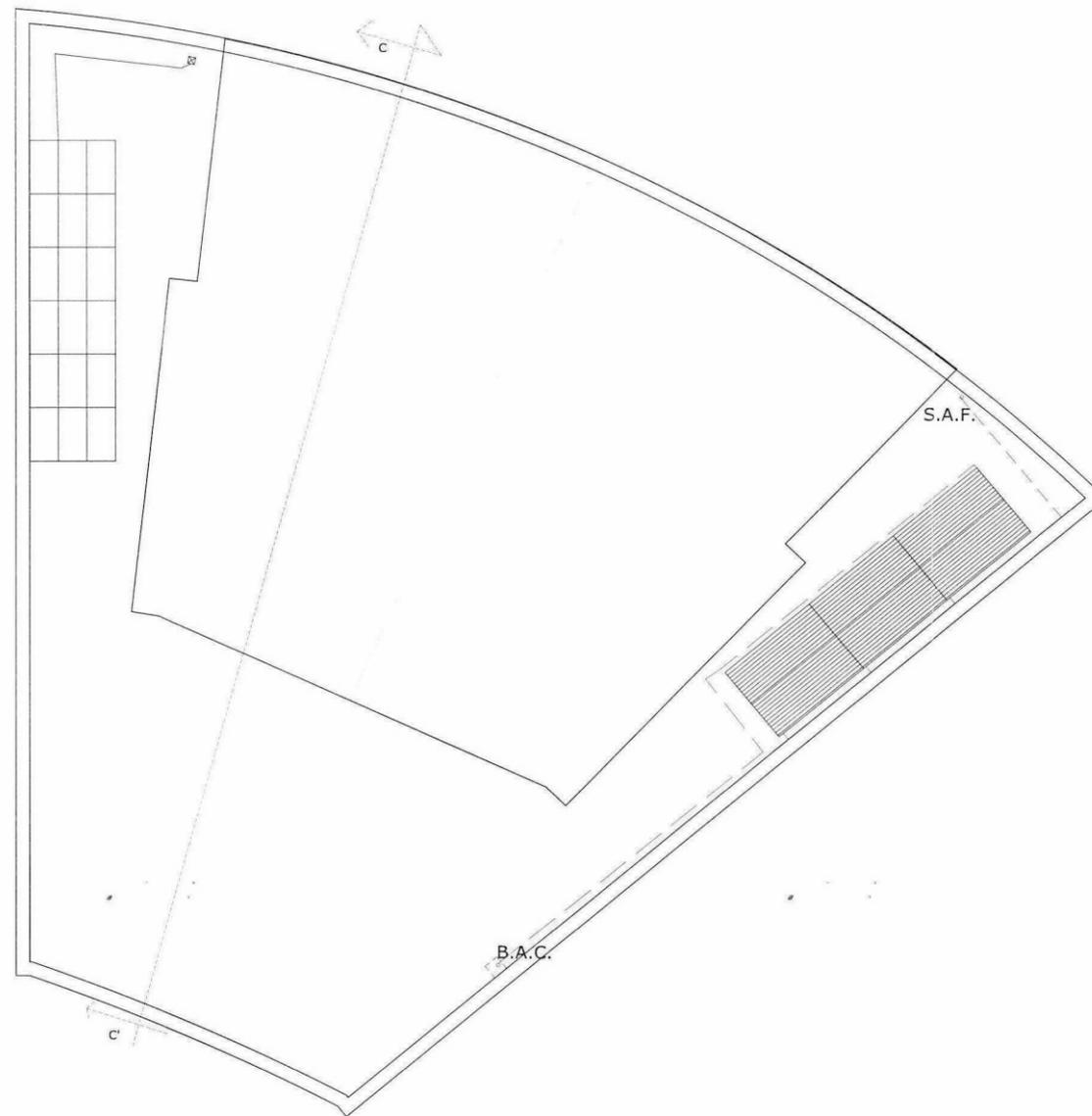
**34**

**ESCALA:**  
1:200

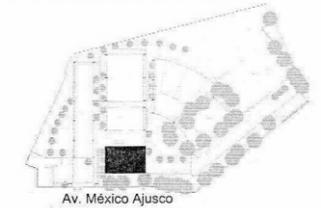
**COTAS:**  
METROS

**FECHA:**  
FEB-2009

**ESCALA GRAFICA:**



**CROQUIS DE LOCALIZACIÓN**



**DIRECCIÓN:**

Av. México Ajusco  
No. 642.



NORTE

**SIMBOLOGÍA**

-  Ejes
-  Cortes
-  N.P.T.+4.50 m Nivel
-  N.P.T. Nivel de Piso Terminado
-  Línea de Proyección
-  Nivel en corte o fachada
-  Sube o baja/ rampa o escalera

**PLANO:**  
ACABADOS  
ADMINISTRACIÓN

**CLAVE:**  
AC-1

**PROYECTO:**  
SÁNCHEZ MORALES ANABEL

**ASESORES:**  
Dr. Alvaro Sánchez González  
Arq. Eduardo Schütte Y Gómez Ugarte  
Arq. Eduardo Navarro Guerrero  
Arq. Rene Capdevielle Van Dyck  
Arq. Rodrigo Zorrilla Martínez

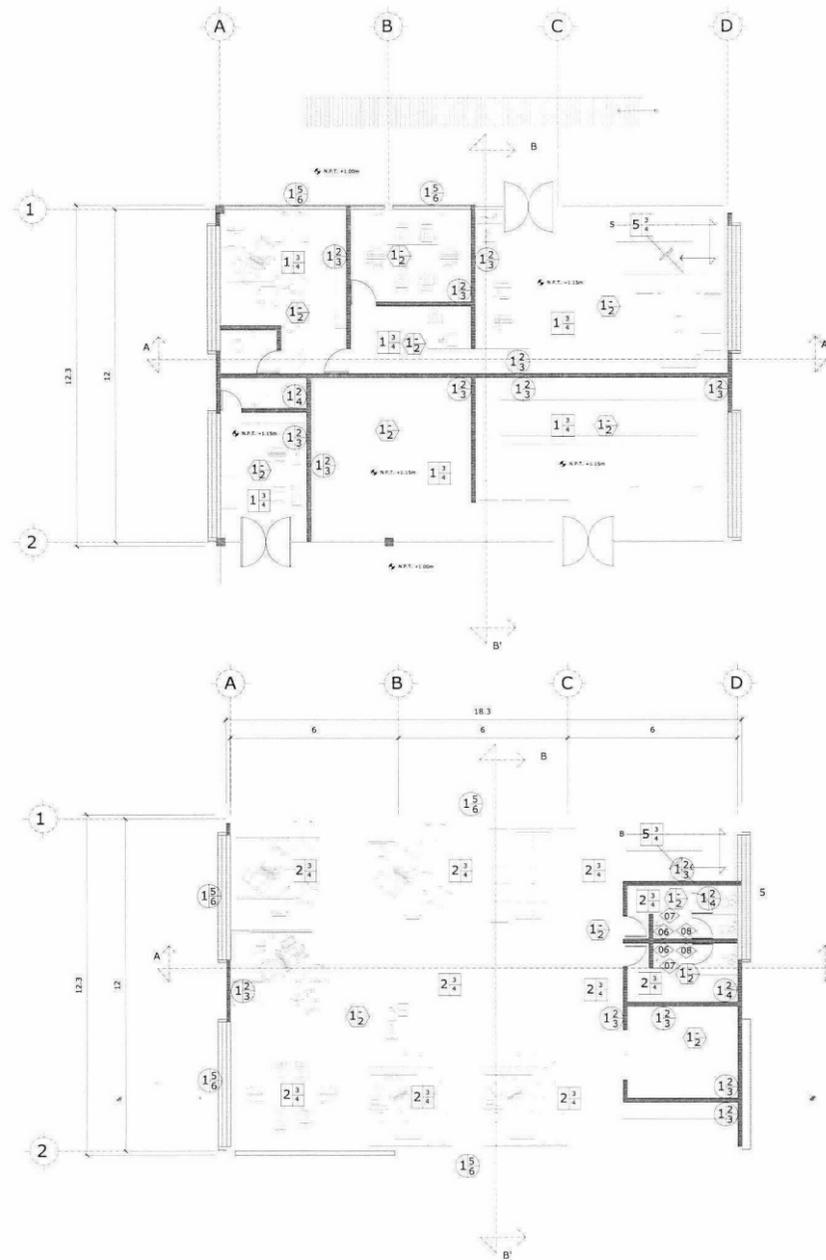
**NO. PLANO:**  
**35**

**ESCALA:**  
1:250

**COTAS:**  
METROS

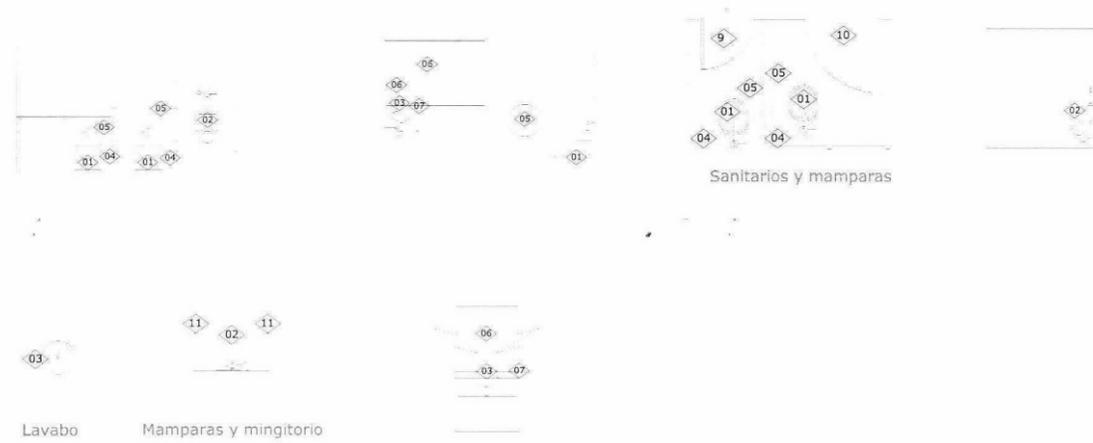
**FECHA:**  
FEB-2009

**ESCALA GRAFICA:**



- Acabados**
- Pisos**
- 01/ Firme de concreto f'c 150kg/cm<sup>2</sup> 5cms de espesor con malla electrosoldada 6-6 x 10-10
  - 02/ Capa de compresión de 5 cms de espesor
  - 03/ Cemento crest blanco.
  - 04/ Piso Inter ceramic con junta a hueso, color Allegro.
  - 05/ Rampa de concreto armado.
- Muros**
- 01/ Muro al porex
  - 02/ Aplanado de mezcla cemento-arena.
  - 03/ Pintura vinilica color blanco.
  - 04/ Azulejo Inter ceramic 30x30
  - 05/ Cancelería a base de perfiles de aluminio, acabado anodizado natural mate.
  - 06/ Doble vidrio isolar neutralux transparente y/o traslúcido.
- Plafones**
- 01/ Losacero de calibre 24 con capa de compresión de 5cm
  - 02/ Falso plafón de tiabiaroca, color blanco de 61 x 61 cm, colgado de la estructura

tabla para accesorios y muebles sanitarios		
clave	accesorio o mueble	cantidad
01	WC Cádiz Flux rd. marca Orion soporte sencillo con fluxómetro expuesto de baterías, con sensor y módulo actuador tipo pistón Modelo Crown 111 SMO.	5
02	Mingitorio Mural Mod. 353330001 marca Roca soporte sencillo con fluxómetro expuesto de baterías, con sensor y módulo actuador tipo pistón Modelo Crown 186-1 SMO.	1
03	Lavabo de bajo-cubierta marca Roca mod. 327884.0 color 020 blanco con dispensador de jabón y llave con sensor infrarrojo acabado cromo de corriente mod. ESD. 20080 marca Sloan.	4
04	Basurero marca Bobrick modelo B -279	5
05	Portarrollos marca Bobrick modelo B-2890	5
06	Vidrio espejo de 6 mm una sola cara reflejante y cubierta antiempañante, cantos pulidos, en secciones rectangulares de 1.22 m x 2.44 m sobre bastidor metálico portante	2
07	Repisa para lavabo de cristal templado acabado transparente de 19 mm mod. Alicante N023P-TB, soporte en madera.	2
08	Secadora de manos marca Bobrick mod. B - 740	2
09	Mamparas para sanitarios Sanilock tipo estandar 4200 de acero inoxidable (incluyen panel lateral, pilastras y puertas)	2
11	Mamparas para sanitarios de discapacitados tipo estandar 4005 de acero inoxidable Sanilock (incluyen panel lateral, pilastras y puertas y barras de apoyo)	1
12	Mamparas para mingitorios tipo estandar 4006 de acero inoxidable Sanilock	1



**CENTRO COMUNITARIO  
DIF AJUSCO, TLALPAN.**

**CROQUIS DE LOCALIZACIÓN**



**DIRECCIÓN:**

Av. México Ajusco  
No. 642.



NORTE

**SIMBOLOGÍA**

-  Ejes
-  Cortes
-  N.P.T.+ 4.50 m Nivel
-  N.P.T. Nivel de Piso Terminado
-  Línea de Proyección
-  N.P.T.-8.00 m Nivel en corte o fachada
-  Sube o baja/ rampa o escalera

**PLANO:**  
ACABADOS  
CONSULTORIOS

**CLAVE:**  
AC-2

**PROYECTO:**  
SÁNCHEZ MORALES ANABEL

**ASESORES:**  
Dr. Álvaro Sánchez González  
Arq. Eduardo Schütte Y Gómez Ugarte  
Arq. Eduardo Navarro Guerrero  
Arq. Rene Capdevielle Van Dyck  
Arq. Rodrigo Zorrilla Martínez

**NO. PLANO:**  
**36**

**ESCALA:**  
1:200

**COTAS:**  
METROS

**FECHA:**  
FEB-2009

**ESCALA GRAFICA:**



**tabla para accesorios y muebles sanitarios**

clave	accesorio o mueble	cantidad
01	WC Cádiz Flux rd. marca Orion soporte sencillo con fluxómetro expuesto de baterías, con sensor y módulo actuador tipo pistón Modelo Crown 111 SMO.	4
02	Mingitorio Mural Mod. 353330001 marca Roca soporte sencillo con fluxómetro expuesto de baterías, con sensor y módulo actuador tipo pistón Modelo Crown 186-1 SMO.	2
03	Lavabo de bajo-cubierta marca Roca mod. 327884..0 color 020 blanco con dispensador de jabón y llave con sensor infrarrojo acabado cromo de corriente mod. ESD. 20080 marca Sloan.	4
04	Basurero marca Bobrick modelo B -279	4
05	Portarrollos marca Bobrick modelo B-2890	4
06	Vidrio espejo de 6 mm una sola cara reflejante y cubierta antiempañante, cantos pulidos, en secciones rectangulares de 1.22 m x 2.44 m sobre bastidor metálico portante	4
07	Repisa para lavabo de cristal templado acabado transparente de 19 mm mod. Alicante N023P-TB, soporte en madera.	2
08	Secadora de manos marca Bobrick mod. B - 740	2
09	Mamparas para sanitarios Sanilock tipo estandar 4200 de acero inoxidable (incluyen panel lateral, pilastras y puertas)	2
11	Mamparas para sanitarios de discapacitados tipo estandar 4005 de acero inoxidable Sanilock (incluyen panel lateral, pilastras y puertas y barras de apoyo)	2
12	Mamparas para mingitorios tipo estandar 4006 de acero inoxidable Sanilock	2

**Acabados**  
**Pisos**  
01/ Firme de concreto f'c 150kg/cm<sup>2</sup> 5cms de espesor con malla electrosoldada 6-6 x 10-10  
02/ Cemento crest blanco.  
03/ Piso Interceramic con junta a hueso, color Allegro.

**Muros**  
01/ Muro siporex  
02/ Aplanado de mezcla cemento-arena.  
03/ Pintura vinílica color blanco.  
04/ Azulejo Interceramic 30x30  
05/ Cancelería a base de perfiles de aluminio, acabado anodizado natural mate.  
06/ Doble vidrio isolar neutralux transparente y/o traslúcido.

**Plafones**  
01/ Losacero de calibre 24 con capa de compresión de 5cm  
02/ Falso plafón de tablaroca, color blanco de 61 x 61 cm, colgado de la estructura



Lavabo Mamparas y mingitorio

**CENTRO COMUNITARIO  
DIF AJUSCO, TLALPAN.**

**CROQUIS DE LOCALIZACIÓN**



**DIRECCIÓN:**

Av. México Ajusco  
No. 642.



NORTE

**SIMBOLOGÍA**

-  Ejes
-  Cortes
-  N.P.T.+ 4.50 m Nivel
-  N.P.T. Nivel de Piso Terminado
-  Línea de Proyección
-  Nivel en corte o fachada
-  Sube o baja/ rampa o escalera

PLANO:  
ACABADOS  
TALLERES

CLAVE:  
AC-3

PROYECTÓ:  
SÁNCHEZ MORALES ANABEL

ASESORES:  
Dr. Álvaro Sánchez González  
Arq. Eduardo Schütte Y Gómez Ugarte  
Arq. Eduardo Navarro Guerrero  
Arq. Rene Capdevielle Van Dyck  
Arq. Rodrigo Zorrilla Martínez

NO. PLANO:  
**37**

ESCALA:  
1:250

COTAS:  
METROS

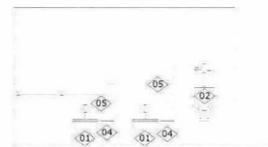
FECHA:  
FEB-2009

ESCALA GRAFICA:

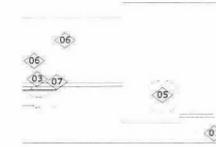


- Acabados**
- Pisos**
- 01/ Firme de concreto f'c 150kg/cm<sup>2</sup> 5cms de espesor con malla electrosoldada 6-6 x 10-10
  - 02/ Cemento crest blanco.
  - 03/ Piso Inter ceramic con junta a hueso, color Allegro.
- Muros**
- 01/ Muro siporex
  - 02/ Apianado de mezcla cemento-arena.
  - 03/ Pintura vinilica color blanco.
  - 04/ Azulejo Inter ceramic 30x30
  - 05/ Cancelería a base de perfiles de aluminio, acabado anodizado natural mate.
  - 06/ Doble vidrio isolar neutralux transparente y/o traslucido.
- Plafones**
- 01/ Losacero de caibre 24 con capa de compresión de 5cm
  - 02/ Falso plafón de tablaroca, color blanco de 61 x 61 cm, colgado de la estructura

clave	accesorio o mueble	cantidad
01	WC Cádiz Flux rd. marca Orion soporte sencillo con fluxómetro expuesto de baterías, con sensor y módulo actuador tipo pistón Modelo Crown 111 SMO.	4
02	Mingitorio Mural Mod. 353330001 marca Roca soporte sencillo con fluxómetro expuesto de baterías, con sensor y módulo actuador tipo pistón Modelo Crown 186-1 SMO.	2
03	Lavabo de bajo-cubierta marca Roca mod. 327884..0 color 020 blanco con dispensador de jabón y llave con sensor infrarrojo acabado cromo de corriente mod. ESD. 20080 marca Sloan.	4
04	Basurero marca Bobrick modelo B -279	4
05	Portarrollos marca Bobrick modelo B-2890	4
06	Vidrio espejo de 6 mm una sola cara reflejante y cubierta antiempañante, cantos pulidos, en secciones rectangulares de 1.22 m x 2.44 m sobre bastidor metálico portante	4
07	Repisa para lavabo de cristal templado acabado transparente de 19 mm mod. Alicante N023P-TB, soporte en madera.	2
08	Secadora de manos marca Bobrick mod. B - 740	2
09	Mamparas para sanitarios Sanilock tipo estandar 4200 de acero inoxidable (incluyen panel lateral, pilastras y puertas)	2
11	Mamparas para sanitarios de discapacitados tipo estandar 4005 de acero inoxidable Sanilock (incluyen panel lateral, pilastras y puertas y barras de apoyo)	2
12	Mamparas para mingitorios tipo estandar 4006 de acero inoxidable Sanilock	2



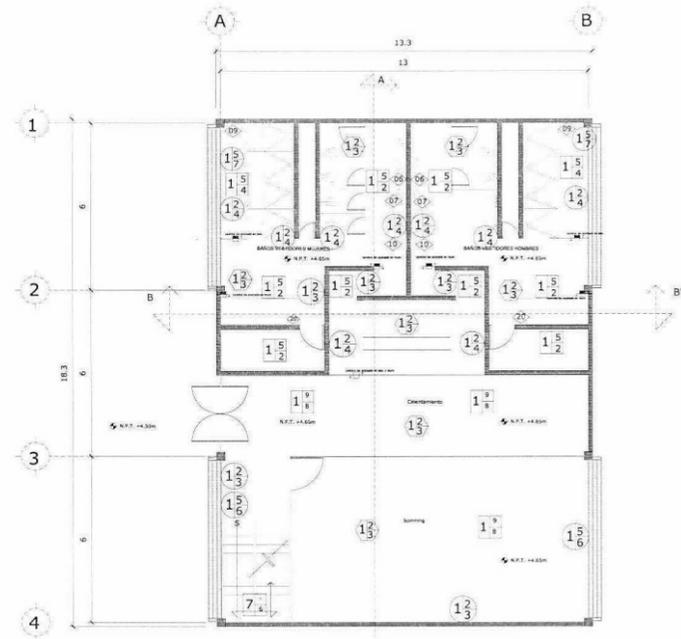
Lavabo



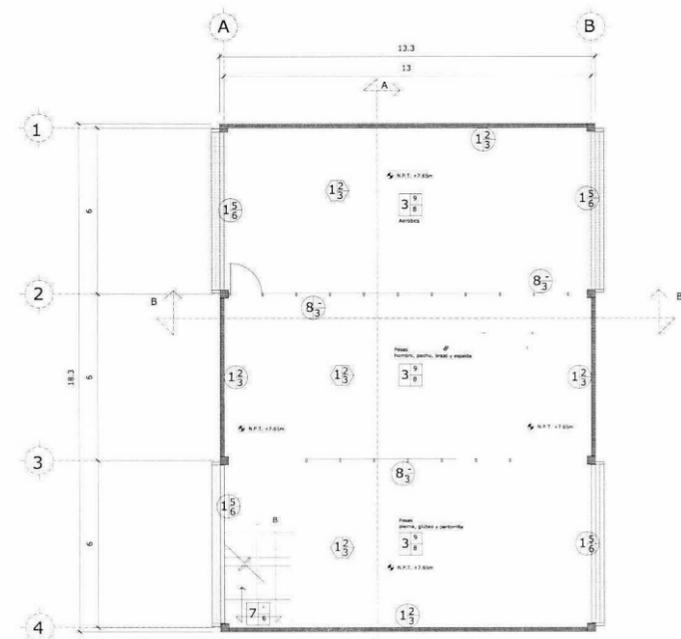
Mamparas y mingitorio



Sanitarios y mamparas



PLANTA BAJA



PLANTA ALTA

- bif**  
pisos
- 01/ Firme de concreto f'c 150kg/cm<sup>2</sup> 5cms de espesor con malla electrosoldada 6-6 x 10-10
  - 02/ Piso Interkeramic de 31.5 cm x 31.5 cm , color Allegro.
  - 03/ Capa de compresión de 5cms.
  - 04/ Piso antiderrapante Interkeramic de 31.5 cm x 31.5 cm , 6mm de espesor con junta a hueso, color Allegro.
  - 05/ Cemento Crest blanco.
  - 06/ Escalones a base de lámina antiderrapante de acero troquelado, cal. 6.
  - 07/ Estructura de acero para escalera.
  - 08/ Suelo Deportivo Sportfield de hule vulcanizado de 50" X 50" X 3/8"
  - 09/ Pegamento para suelo deportivo.

- bif**  
muros
- 01/ Muro siporex.
  - 02/ Aplanado mezcla cemento-arena
  - 03/ Pintura base aceite color blanco.
  - 04/ Azulejo de cerámica 9x9cms.
  - 05/ Cancelería a base de perfiles de aluminio, acabado anodizado natural mate.
  - 06/ Doble vidrio isolar neutralux transparente
  - 07/ Doble vidrio isolar neutralux traslúcido.
  - 08/ Muros móviles a base de tablaroca sobre bastidor de perfiles de acero.

- bif**  
plafones
- 01/ Losacero de calibre 24 con capa de compresión de 5cm
  - 02/ Falso plafón de tablaroca, de 61 x 61 cm, colgado de la estructura
  - 03/ Pintura de pasta marca Comex



clave	accesorio o mueble	cantidad
01	WC Cádiz Flux rd. marca Orion soporte sencillo con fluxómetro expuesto de baterías, con sensor y módulo actuador tipo pistón Modelo Crown 111 SMO.	6
02	Mingitorio Mural Mod. 353330001 marca Roca soporte sencillo con fluxómetro expuesto de baterías, con sensor y módulo actuador tipo pistón Modelo Crown 186-1 SMO.	2
03	Lavabo de bajo-cubierta marca Roca mod. 327884.0 color 020 blanco con dispensador de jabón y llave con sensor infrarrojo acabado cromo de corriente mod. ESD. 20080 marca Sloan.	8
04	Basurero marca Bobrick modelo B -279	6
05	Portarrollos marca Bobrick modelo B-2890	6
06	Vidrio espejo de 6 mm una sola cara reflejante y cubierta antiempañante, cantos pulidos, en secciones rectangulares de 1.22 m x 2.44 m sobre bastidor metálico portante	8
07	Repisa para lavabo de cristal templado acabado transparente de 19 mm mod. Alicante N023P-TB, soporte en madera.	2
08	Mueble de madera de pino, soporte en madera, para colocación de toallas.	2
09	Dispensadores de Toallas con bote para basura marca Bobrick modelo B - 43944	2
10	Secadora de manos marca Bobrick mod. B - 740	2
11	Jabonera marca Helvex mod. 11100 - AI	8
12	Toallera marca Helvex mod. 11124 - AI	8
13	Gancho marca Helvex mod. 11106 - AI	8
14	Sistema de regadera manual RM - 22 y H - 800 C/L	8
15	Mamparas para sanitarios Sanilock tipo estandar 4200 de acero inoxidable (incluyen panel lateral, pilastras y puertas)	4
16	Mamparas para sanitarios de discapacitados tipo estandar 4005 de acero inoxidable Sanilock (incluyen panel lateral, pilastras y puertas y barras de apoyo)	2
17	Mamparas para mingitorios tipo estandar 4006 de acero inoxidable Sanilock	2
18	Mamparas para regaderas tipo estandar 5300 de acero inoxidable Sanilock (incluyen panel lateral, pilastras y puertas plegables)	8
19	Cortina para baño de vinilo calandrado compacto, película grabada, impermeable y tratamiento antihongos, modelo decorel plus. marca Decorel	4
20	Lockers de acero, armado con remaches y con una base de 10 cms. Con portacandado, de 30 x 30 x 180 cm. Marca Mexicana. Modelo Estandar	54
21	Mamparas de tablaroca unidas de piso a techo, bastidos perfiles de acero	5



CENTRO COMUNITARIO  
DIF AJUSCO, TLALPAN.

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN



DIRECCIÓN:

Av. México Ajusco  
No. 642.



NORTE

SIMBOLOGÍA

- Ejes
- Cortes
- N.P.T.+4.50 m Nivel
- N.P.T. Nivel de Piso Terminado
- Línea de Proyección
- Nivel en corte o fachada
- Sube o baja/ rampa o escalera

PLANO:  
ACABADOS  
GIMNASIO

CLAVE:  
AC-4

PROYECTO:  
SÁNCHEZ MORALES ANABEL

ASESORES:

Dr. Alvaro Sánchez González  
Arq. Eduardo Schütte Y Gómez Ugarte  
Arq. Eduardo Navarro Guerrero  
Arq. Rene Capdevielle Van Dyck  
Arq. Rodrigo Zorrilla Martínez

NO. PLANO:

38

ESCALA:  
1:250

COTAS:  
METROS

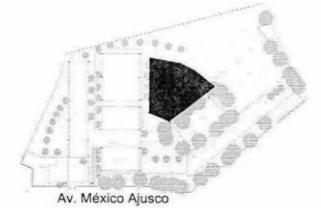
FECHA:  
FEB-2009

ESCALA GRAFICA:



CENTRO COMUNITARIO  
DIF AJUSCO, TLALPAN.

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN



DIRECCIÓN:

Av. México Ajusco  
No. 642.



NORTE

SIMBOLOGÍA

- Ejes
- Cortes
- N.P.T.+ 4.50 m Nivel
- N.P.T. Nivel de Piso Terminado
- Línea de Proyección
- Nivel en corte o fachada
- Sube o baja/ rampa o escalera

PLANO:  
ACABADOS  
AUDITORIO

CLAVE:  
AC-5

PROYECTÓ:  
SÁNCHEZ MORALES ANABEL

ASESORES:  
Dr. Álvaro Sánchez González  
Arq. Eduardo Schütte Y Gómez Ugarte  
Arq. Eduardo Navarro Guerrero  
Arq. Rene Capdevielle Van Dyck  
Arq. Rodrigo Zorrilla Martínez

NO. PLANO:

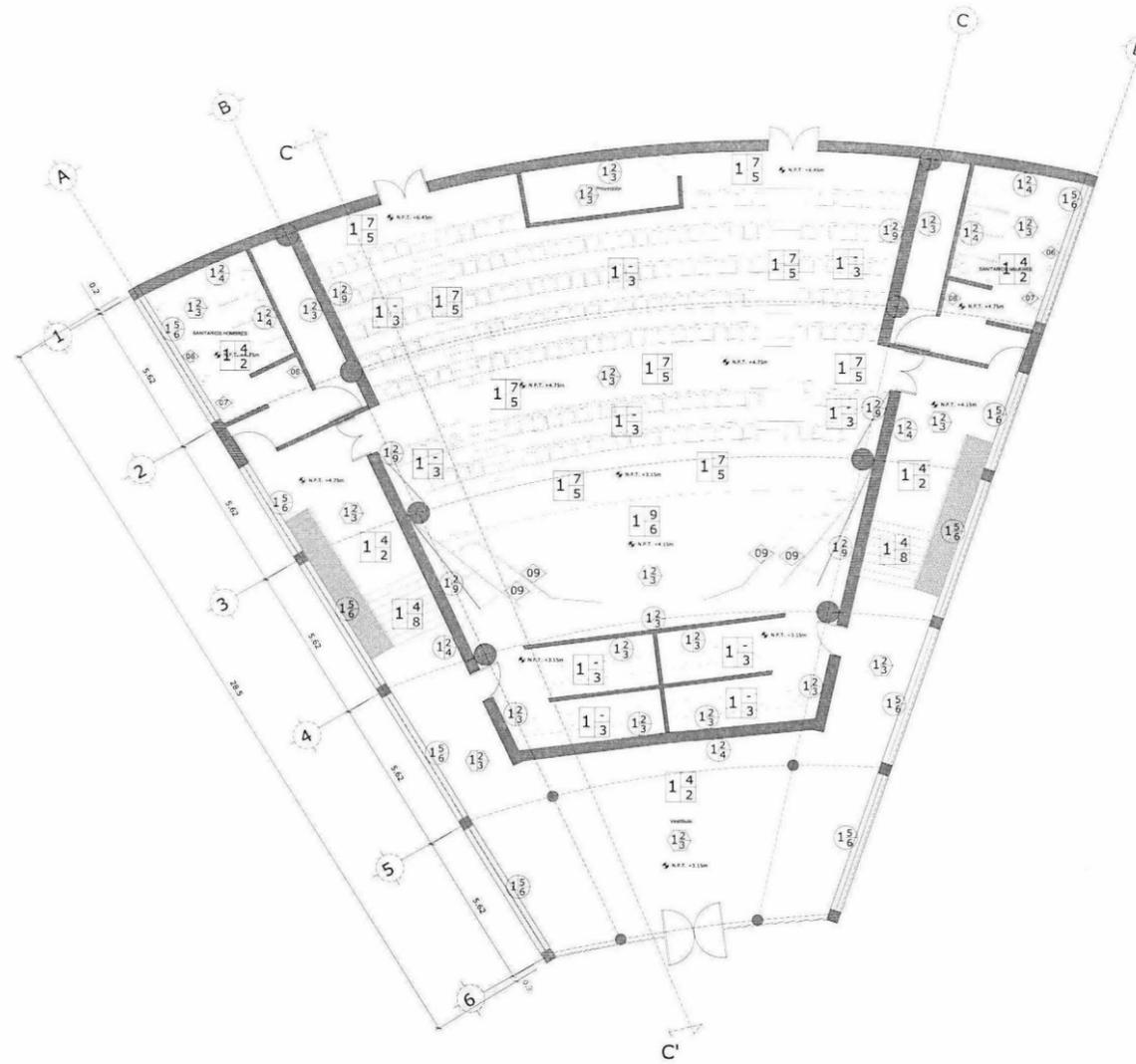
39

ESCALA:  
1:250

COTAS:  
METROS

FECHA:  
FEB-2009

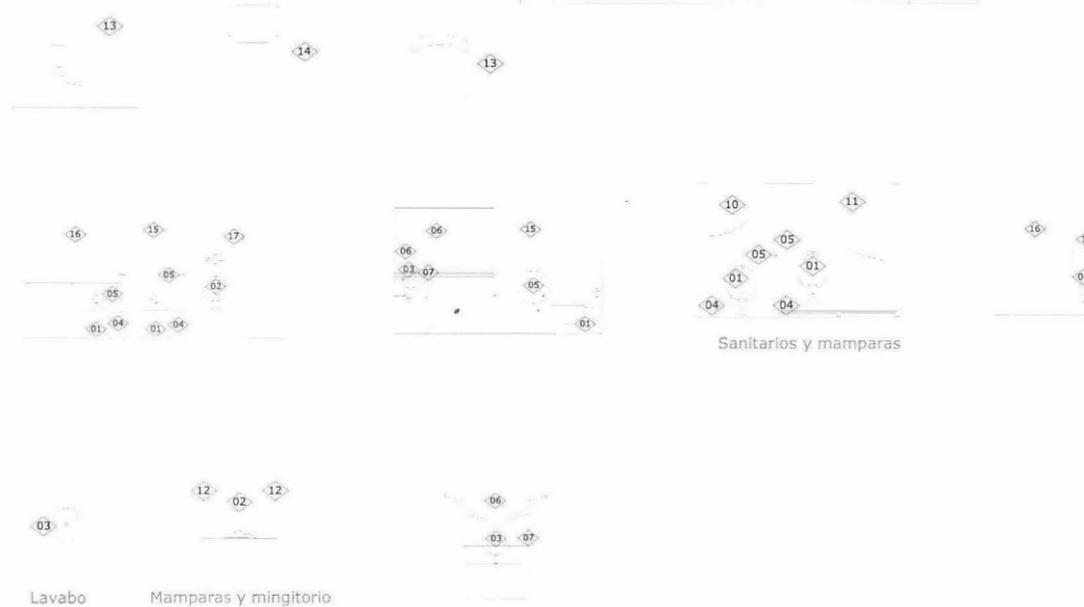
ESCALA GRAFICA:



- Acabados
- Pisos
- 01/ Firme de concreto f'c 150kg/cm<sup>2</sup> 5cms de espesor con malla electrosoldada 6-6 x 10-10
  - 02/ Piso Inter ceramic con junta a hueso, color Allegro.
  - 03/ Piso de cemento pulido.
  - 04/ Cemento crest blanco.
  - 05/ Alfombra de rizo marca Terza.
  - 06/ Piso de laminado de madera de pino de baja presion Hunter Shop.
  - 07/ Adhesivo para alfombra.
  - 08/ Piso de cerámica con junta a hueso, color Allegro busardeado.
  - 09/ Bastidor de madera para recibir piso laminado.
- Muros
- 01/ Muro de adobe.
  - 02/ Aplanado de mezcla cemento-arena.
  - 03/ Pintura vinilica color blanco.
  - 04/ Azulejo Inter ceramic 30x30
  - 05/ Canceleria a base de perfiles de aluminio, acabado anodizado natural mate.
  - 06/ Doble vidrio isolar neutralux transparente y/o traslúcido.
  - 09/ Muros de laminado de madera sobre bastidor de madera de pino.
- Plafones
- 01/ Losa de concreto armado
  - 02/ Aplanado de yeso a lecho bajo de losa.
  - 03/ Falso plafón de tableroca, color blanco de 61 x 61 cm, colgado de la estructura

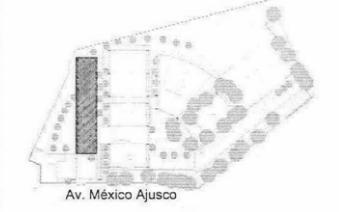
tabla para accesorios y muebles sanitarios

clave	accesorio o mueble	cantidad
01	WC Cádiz Flux rd. marca Orion soporte sencillo con fluxómetro expuesto de baterías, con sensor y módulo actuador tipo pistón Modelo Crown 111 SMO.	6
02	Mingitorio Mural Mod. 353330001 marca Roca soporte sencillo con fluxómetro expuesto de baterías, con sensor y módulo actuador tipo pistón Modelo Crown 186-1 SMO.	2
03	Lavabo de bajo-cubierta marca Roca mod. 327884.0 color 020 blanco con dispensador de jabón y llave con sensor infrarrojo acabado cromo de corriente mod. ESD. 20080 marca Sloan.	8
04	Basurero marca Bobrick modelo B -279	6
05	Portarrollos marca Bobrick modelo B-2890	6
06	Vidrio espejo de 6 mm una sola cara reflejante y cubierta antiempañante, cantos pulidos, en secciones rectangulares de 1.22 m x 2.44 m sobre bastidor metálico portante	8
07	Repisa para lavabo de cristal templado acabado transparente de 19 mm mod. Alicante N023P-TB, soporte en madera.	2
08	Secadora de manos marca Bobrick mod. B - 740	2
09	Mamparas de madera unidas de piso a techo, bastidos perfiles de acero	20
10	Mamparas para sanitarios Sanilock tipo estandar 4200 de acero inoxidable (incluyen panel lateral, pilastras y puertas)	4
11	Mamparas para sanitarios de discapacitados tipo estandar 4005 de acero inoxidable Sanilock (incluyen panel lateral, pilastras y puertas y barras de apoyo)	2
12	Mamparas para mingitorios tipo estandar 4006 de acero inoxidable Sanilock	2
13	Butacas construidas de acero estructural en el respaldo, marco de acero en el asiento y espuma moldeada sobre resortes de serpentina modelo BW-220 Ariel de Industrias Ideal	210
14	Tocador con espejo y taburete	2



Lavabo Mamparas y mingitorio

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN



DIRECCIÓN:

Av. México Ajusco  
No. 642.



NORTE

SIMBOLOGÍA

- Ejes
- Cortes
- N.P.T.+4.50 m Nivel
- N.P.T. Nivel de Piso Terminado
- Línea de Proyección
- Nivel en corte o fachada
- Sube o baja/ rampa o escalera

PLANO:  
ACABADOS  
JARDÍN DE NIÑOS

CLAVE:  
AC-6

PROYECTÓ:  
SÁNCHEZ MORALES ANABEL

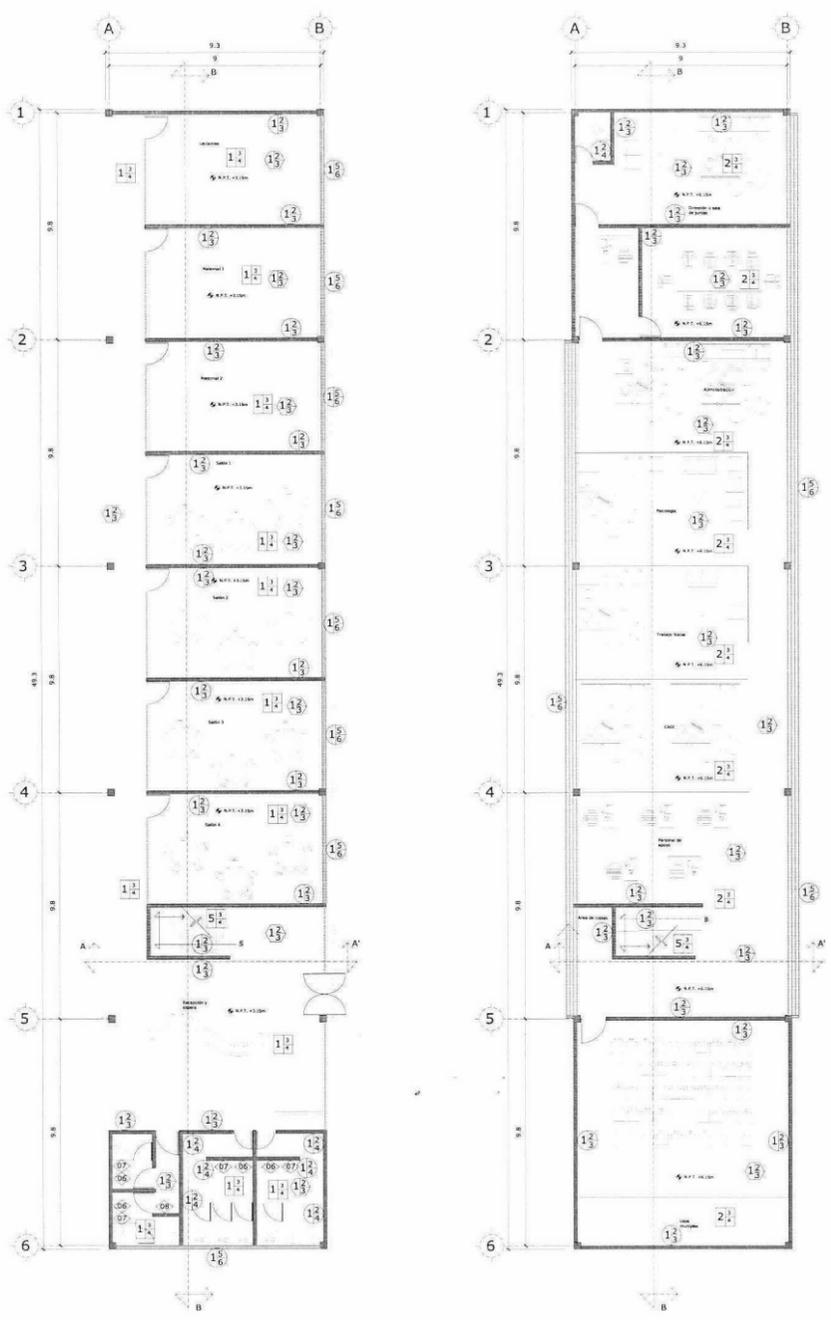
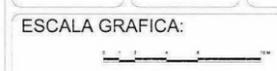
ASESORES:  
Dr. Alvaro Sánchez González  
Arq. Eduardo Schütte Y Gómez Ugarte  
Arq. Eduardo Navarro Guerrero  
Arq. Rene Capdevielle Van Dyck  
Arq. Rodrigo Zorrilla Martínez

NO. PLANO:  
40

ESCALA:  
1:300

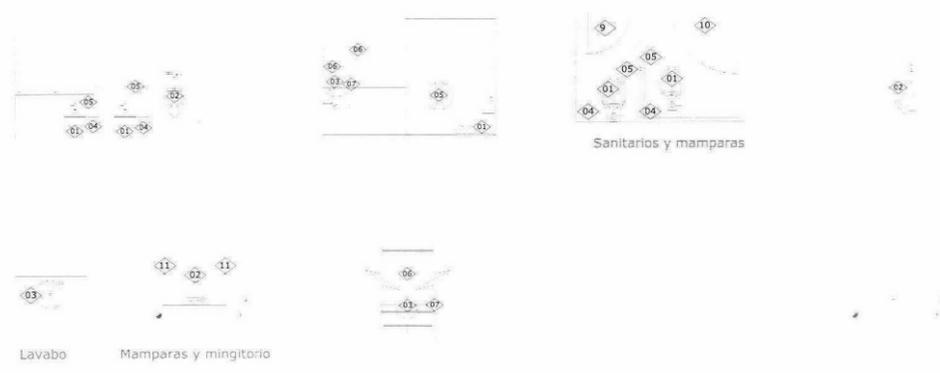
COTAS:  
METROS

FECHA:  
FEB-2009



- Acabados**
- Pisos**
- 01/ Firme de concreto f'c 150kg/cm² 5cms de espesor con malla electrosoldada 6-6 x 10-10
  - 02/ Capa de compresión de 5cms.
  - 03/ Cemento crest blanco.
  - 04/ Piso Inter ceramic con junta a hueso, color Allegro.
  - 05/ Rampa de concreto armado.
- Muros**
- 01/ Muro siporex
  - 02/ Aplanado de mezcla cemento-arena.
  - 03/ Pintura vinilica color blanco.
  - 04/ Azulejo Inter ceramic 30x30
  - 05/ Cancelería a base de perfiles de aluminio, acabado anodizado natural mate.
  - 06/ Doble vidrio isolar neutralux transparente y/o traslúcido.
- Piafones**
- 01/ Losacero de calibre 24 con capa de compresión de 5cm
  - 02/ Falso piafón de tablaroca, de 61 x 61 cm, colgado de la estructura
  - 03/ Pintura de pasta marca Comex

clave	accesorio o mueble	cantidad
01	WC Cádiz Flux rd. marca Orion soporte sencillo con fluxómetro expuesto de baterías, con sensor y módulo actuador tipo pistón Modelo Crown 111 SMO.	7
02	Mingitorio Mural Mod. 353330001 marca Roca soporte sencillo con fluxómetro expuesto de baterías, con sensor y módulo actuador tipo pistón Modelo Crown 186-1 SMO.	3
03	Lavabo de bajo-cubierta marca Roca mod. 327884.0 color 020 blanco con dispensador de jabón y llave con sensor infrarrojo acabado cromo de coriente mod. ESD. 20080 marca Sloan.	7
04	Basurero marca Bobrick modelo B-279	7
05	Portarrollos marca Bobrick modelo B-2890	7
06	Vidrio espejo de 6 mm una sola cara reflectante y cubierta antiempañante, cantos pulidos, en secciones rectangulares de 1.22 m x 2.44 m sobre bastidor metálico portante	3
07	Repisa para lavabo de cristal templado acabado transparente de 19 mm mod. Alicante N023P-TB, soporte en madera.	5
08	Secadora de manos marca Bobrick mod. B-740	4
09	Mamparas para sanitarios Sanilock tipo estandar 4200 de acero inoxidable (incluyen panel lateral, pilastras y puertas)	2
11	Mamparas para sanitarios de discapacitados tipo estandar 4005 de acero inoxidable Sanilock (incluyen panel lateral, pilastras y puertas y barras de apoyo)	4
12	Mamparas para mingitorios tipo estandar 4006 de acero inoxidable Sanilock	1





**UNAM**  
FACULTAD DE  
ARQUITECTURA



TALLER JORGE GONZÁLEZ REYNA

**CENTRO COMUNITARIO  
DIF AJUSCO, TLALPAN.**

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN



DIRECCIÓN:

Av. México Ajusco  
No. 642.



NORTE

ESPECIFICACIONES

**CANCELES EXTERIORES**  
1. Perfiles de aluminio 2" de espesor, acabado anodizado mate.  
2. Doble vidrio isolar neutralux.

**CANCELERÍA INTERIOR**  
1. Perfiles de aluminio 2" de espesor, anodizado mate.  
2. Vidrio templado de 10 mm de espesor  
**PUERTAS DE INTERCOMUNICACIÓN**  
1. Jaladera cromada  
2. Vidrio templado de 10 mm de espesor.  
3. Perfil de aluminio de 2" de espesor, acabado anodizado mate.

PLANO:  
CÉDULAS DE CANCELES

CLAVE:  
CN-1

PROYECTO:  
SÁNCHEZ MORALES ANABEL

ASESORES:  
Dr. Álvaro Sánchez González  
Arq. Eduardo Schütte Y Gómez Ugarte  
Arq. Eduardo Navarro Guerrero  
Arq. Rene Capdevielle Van Dyck  
Arq. Rodrigo Zorrilla Martínez

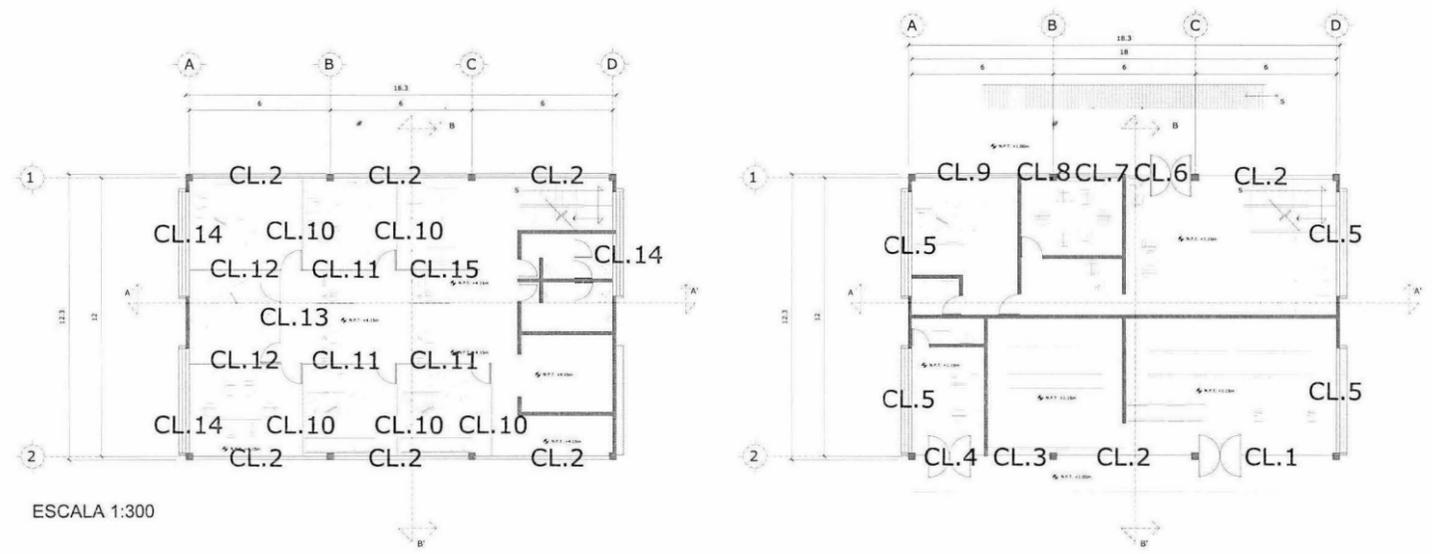
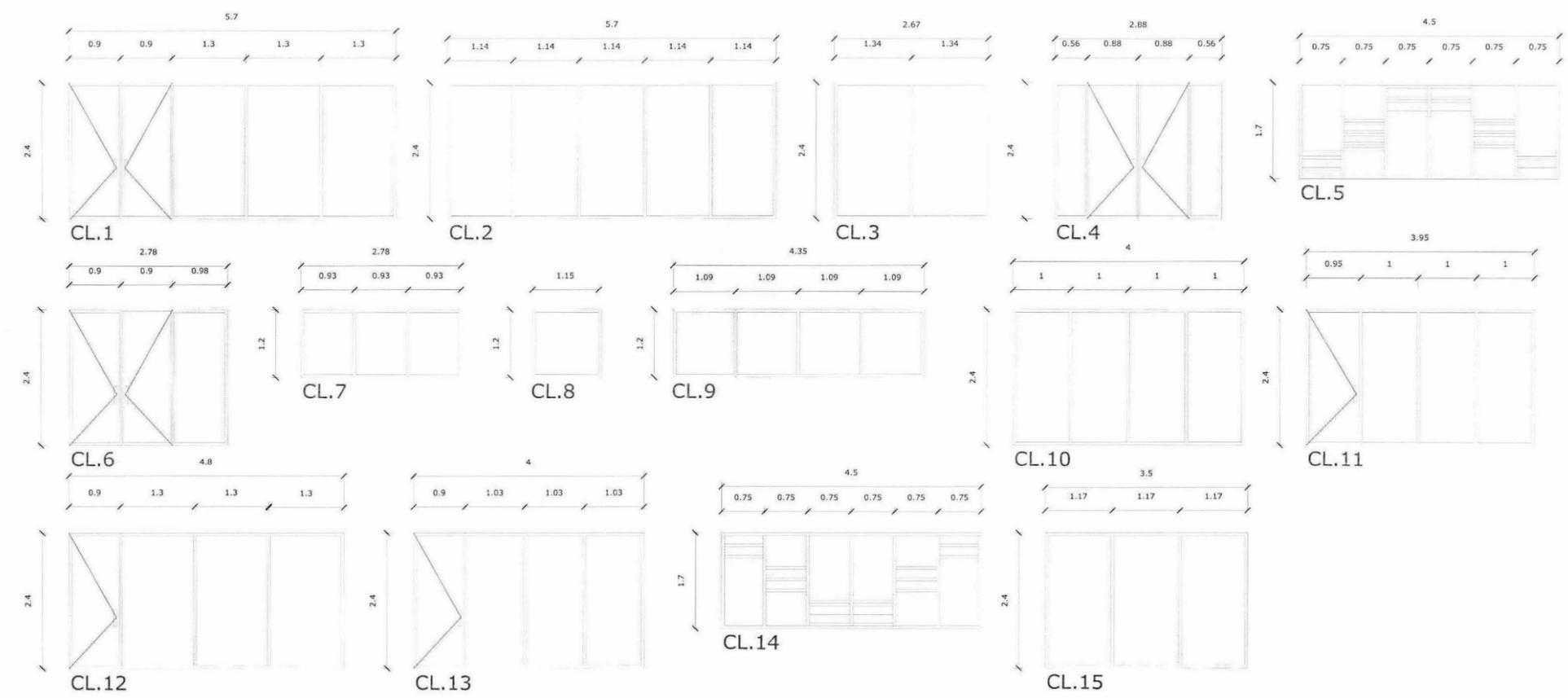
NO. PLANO:  
**41**

ESCALA:  
1:100

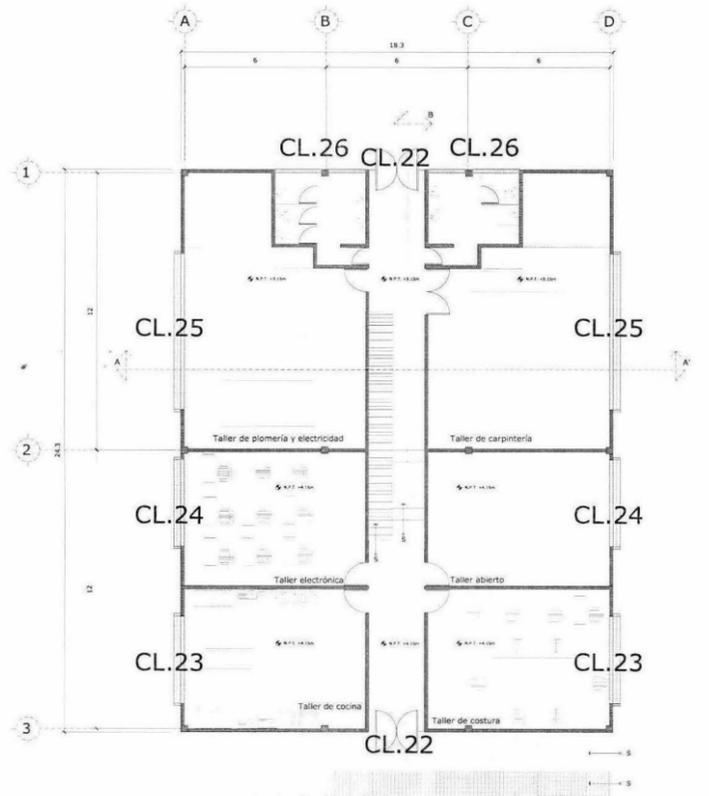
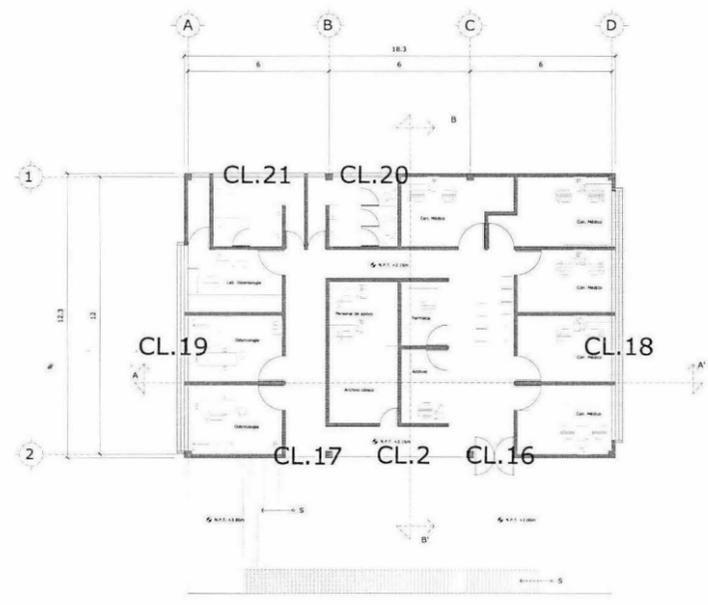
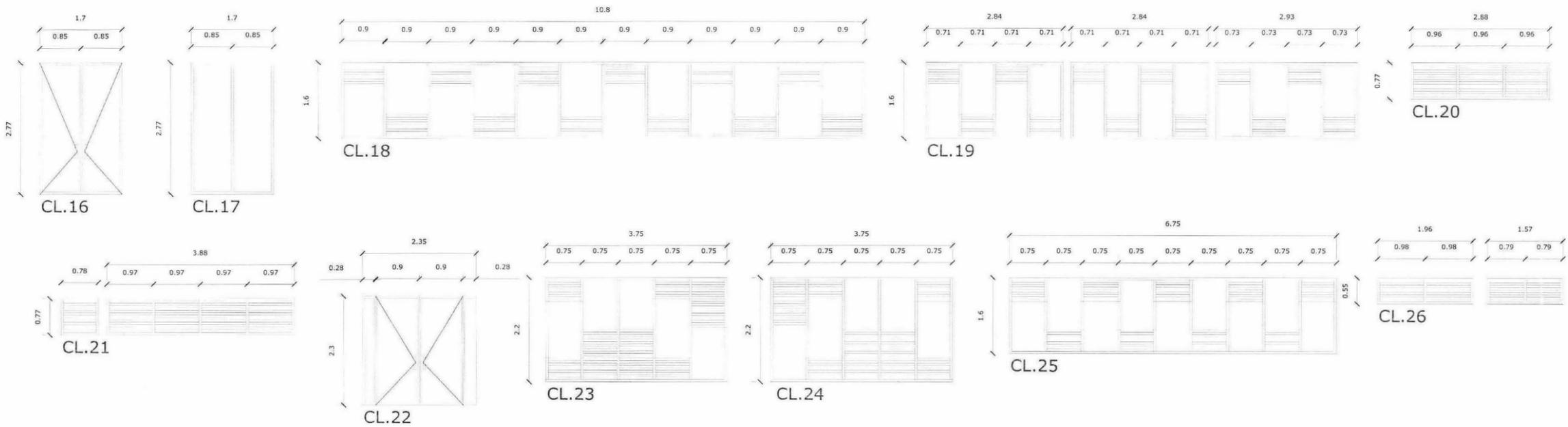
COTAS:  
METROS

FECHA:  
FEB-2009

ESCALA GRAFICA:



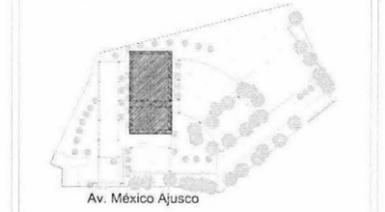
ESCALA 1:300



TALLER JORGE GONZÁLEZ REYNA

CENTRO COMUNITARIO DIF AJUSCO, TLALPAN.

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN



**ESPECIFICACIONES**

**CANCELES EXTERIORES**

- Perfiles de aluminio 2" de espesor, acabado anodizado mate.
- Doble vidrio isolar neutralux.

**CANCELERÍA INTERIOR**

- Perfiles de aluminio 2" de espesor, anodizado mate.
- Vidrio templado de 10 mm de espesor

**PUERTAS DE INTERCOMUNICACIÓN**

- Jaladera cromada
- Vidrio templado de 10 mm de espesor
- Perfil de aluminio de 2" de espesor, acabado anodizado mate.

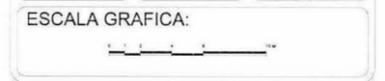
PLANO: CÉDULAS DE CANCELES CLAVE: CN-2

PROYECTÓ: SÁNCHEZ MORALES ANABEL

ASESORES: Dr. Álvaro Sánchez González, Arq. Eduardo Schütte Y Gómez Ugarte, Arq. Eduardo Navarro Guerrero, Arq. Rene Capdevielle Van Dyck, Arq. Rodrigo Zorrilla Martínez

NO. PLANO: 42

ESCALA: 1:100 COTAS: METROS FECHA: FEB-2009





**UNAM**  
FACULTAD DE  
ARQUITECTURA



TALLER JORGE GONZÁLEZ REYNA

**CENTRO COMUNITARIO  
DIF AJUSCO, TLALPAN.**

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN



Av. México Ajusco

**DIRECCIÓN:**

Av. México Ajusco  
No. 642.



NORTE

**ESPECIFICACIONES**

**CANCELES EXTERIORES**

1. Perfiles de aluminio 2" de espesor, acabado anodizado mate.
2. Doble vidrio isolar neutralux.

**CANCELERÍA INTERIOR**

1. Perfiles de aluminio 2" de espesor, anodizado mate.
2. Vidrio templado de 10 mm de espesor

**PUERTAS DE INTERCOMUNICACIÓN**

1. Jaladera cromada
2. Vidrio templado de 10 mm de espesor.
3. Perfil de aluminio de 2" de espesor, acabado anodizado mate.

**PLANO:**

CÉDULAS DE CANCELES

**CLAVE:**

CN-3

**PROYECTO:**

SÁNCHEZ MORALES ANABEL

**ASESORES:**

Dr. Álvaro Sánchez González  
Arq. Eduardo Schütte Y Gómez Ugarte  
Arq. Rene Casdevielle Van Dyck  
Arq. Rodrigo Zorrilla Martínez

**NO. PLANO:**

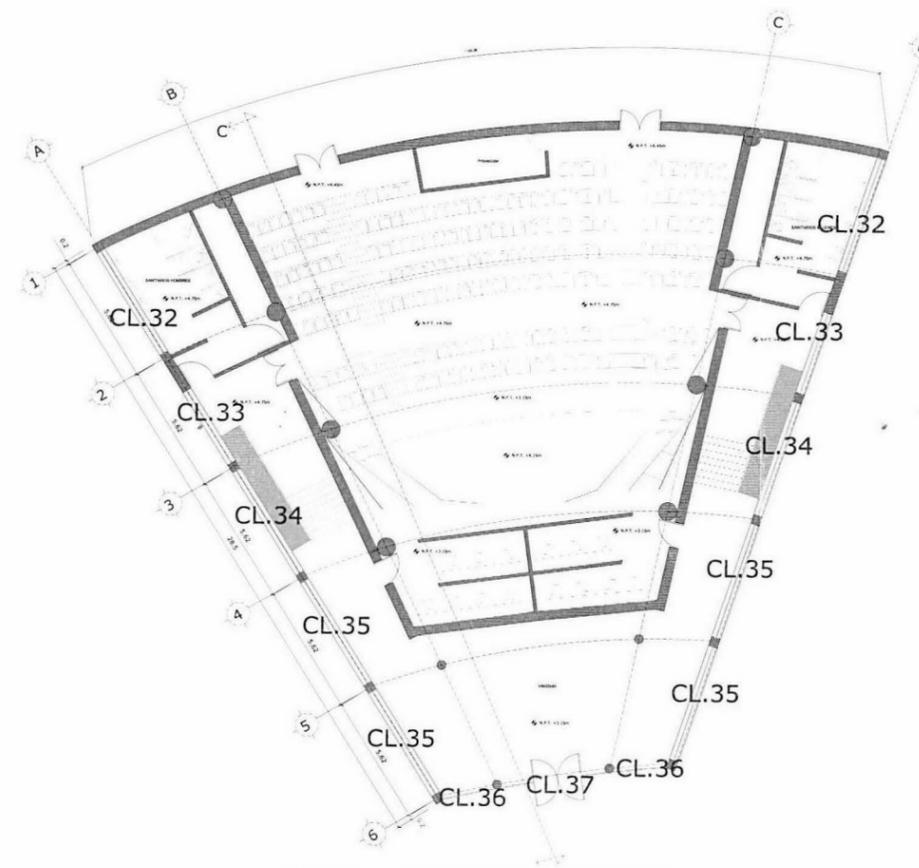
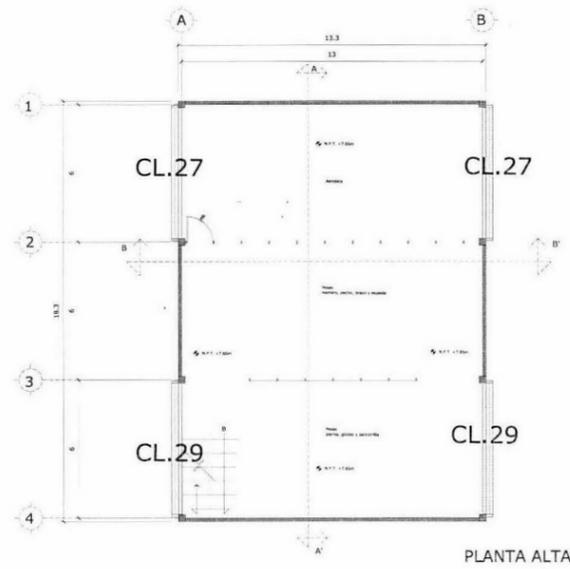
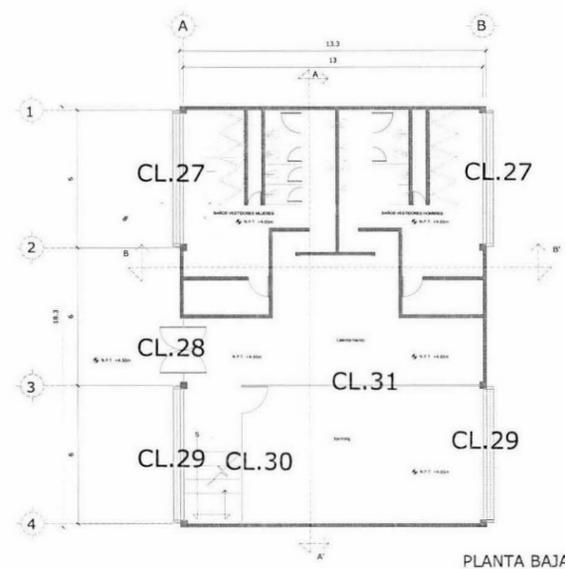
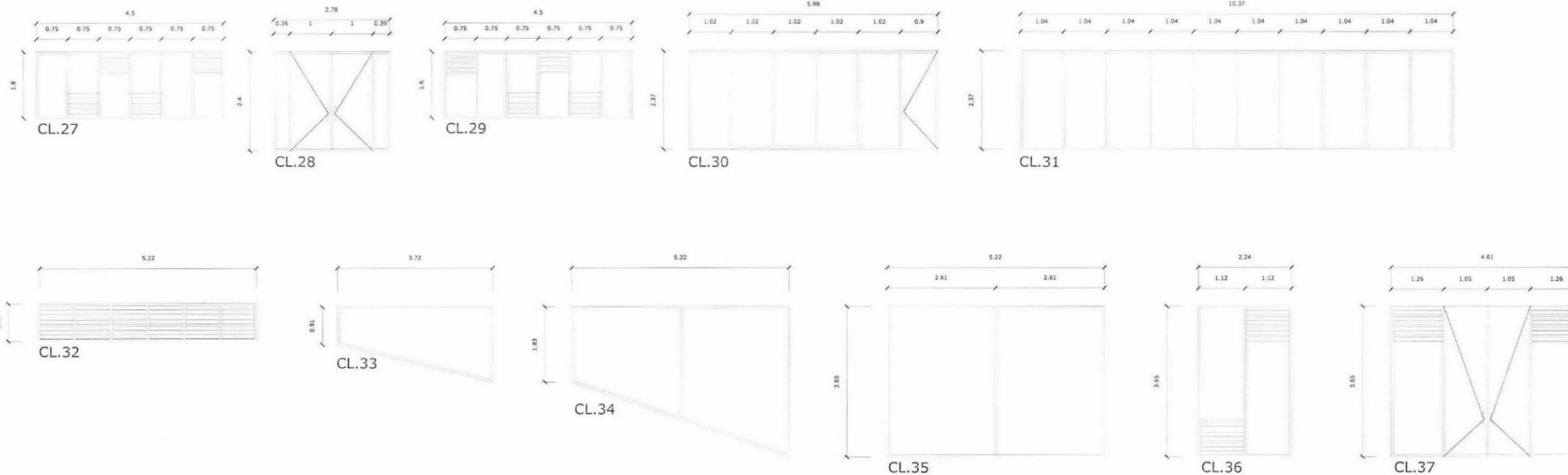
**43**

**ESCALA:**  
1:125

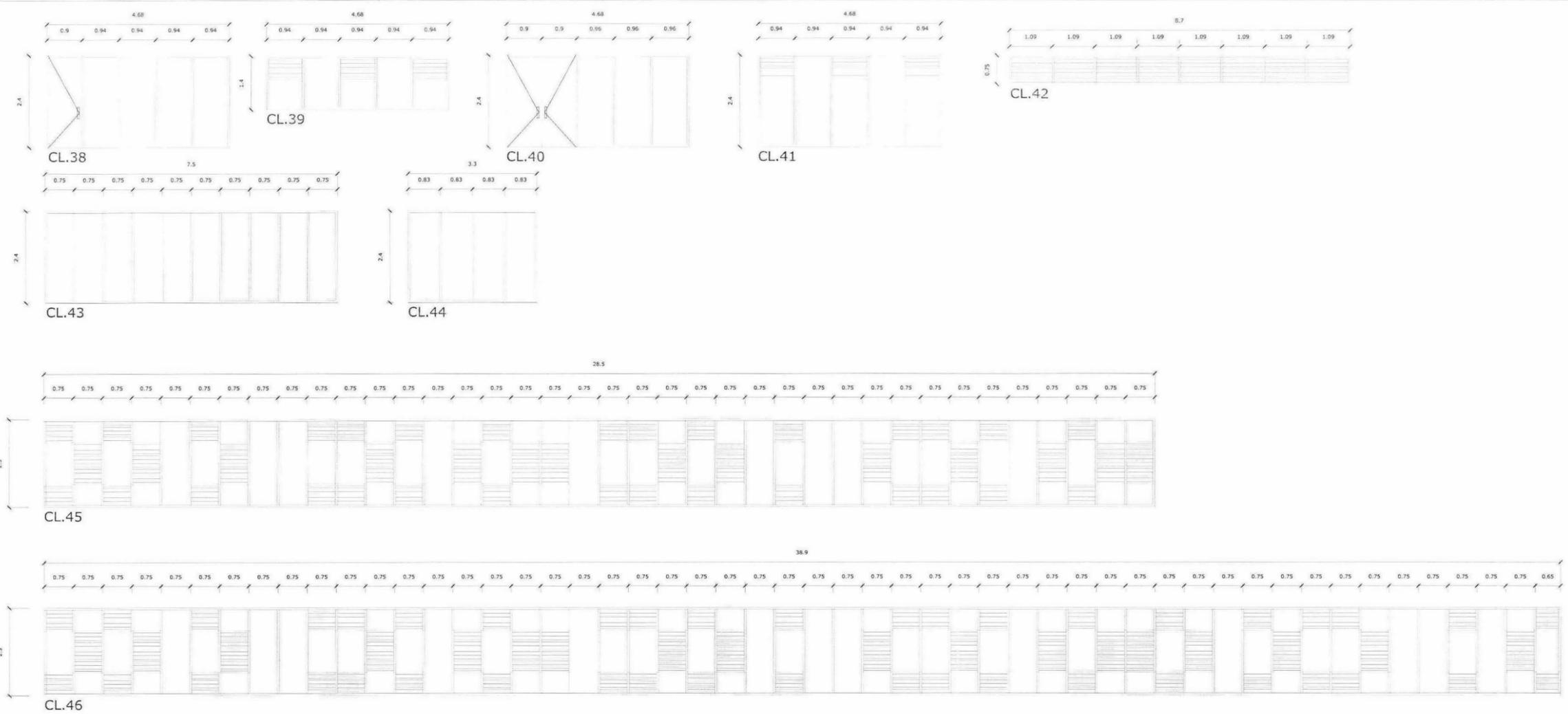
**COTAS:**  
METROS

**FECHA:**  
FEB-2009

**ESCALA GRAFICA:**



ESCALA 1:300



ESC. 1:400

**UNAM**  
FACULTAD DE ARQUITECTURA

TALLER JORGE GONZÁLEZ REYNA

**CENTRO COMUNITARIO DIF AJUSCO, TLALPAN.**

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN

Av. México Ajusco

**DIRECCIÓN:**

Av. México Ajusco  
No. 642.

NORTE

**ESPECIFICACIONES**

**CANCELES EXTERIORES**

1. Perfiles de aluminio 2" de espesor, acabado anodizado mate.
2. Doble vidrio isolar neutralux.

**CANCELERÍA INTERIOR**

1. Perfiles de aluminio 2" de espesor, anodizado mate.
2. Vidrio templado de 10 mm de espesor

**PUERTAS DE INTERCOMUNICACIÓN**

1. Jaladera cromada
2. Vidrio templado de 10 mm de espesor .
3. Perfil de aluminio de 2" de espesor, acabado anodizado mate.

**PLANO:**  
CÉDULAS DE CANCELES

**CLAVE:**  
CN-4

**PROYECTÓ:**  
SÁNCHEZ MORALES ANABEL

**ASESORES:**  
Dr. Álvaro Sánchez González  
Arq. Eduardo Schütte Y Gómez Ugarte  
Arq. Eduardo Navarro Guerrero  
Arq. Rene Capdevielle Van Dyck  
Arq. Rodrigo Zorrilla Martínez

**NO. PLANO:**  
**44**

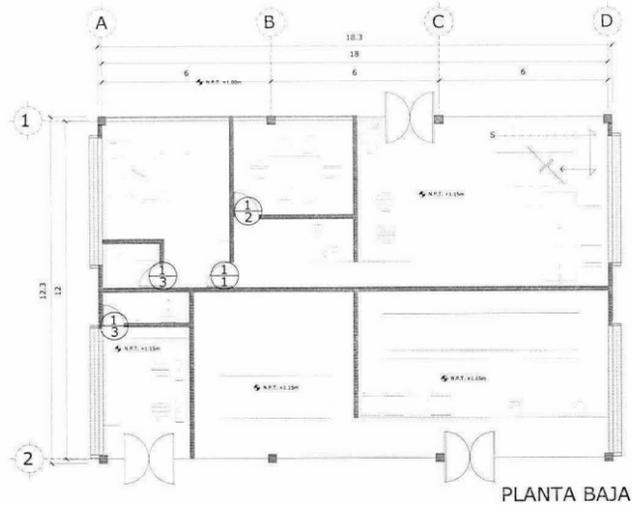
**ESCALA:**  
1:125

**COTAS:**  
METROS

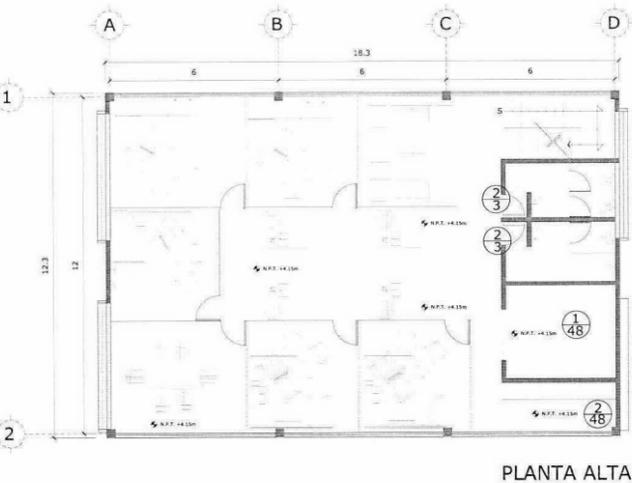
**FECHA:**  
FEB-2009

**ESCALA GRAFICA:**

### ADMINISTRACIÓN

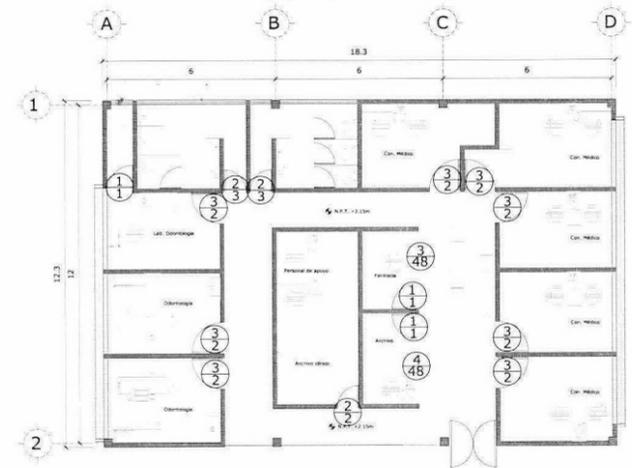


PLANTA BAJA

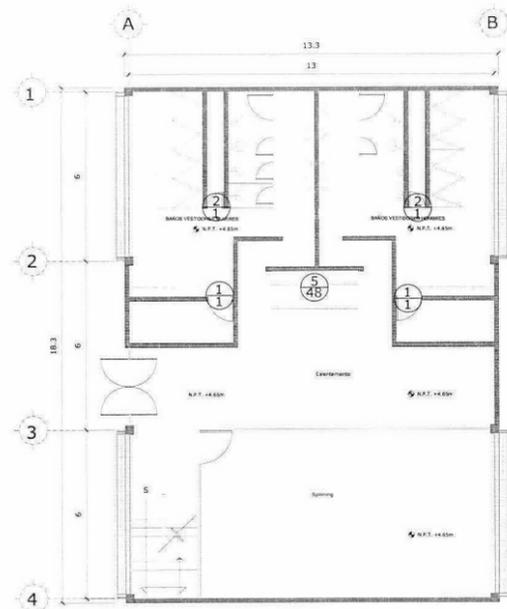


PLANTA ALTA

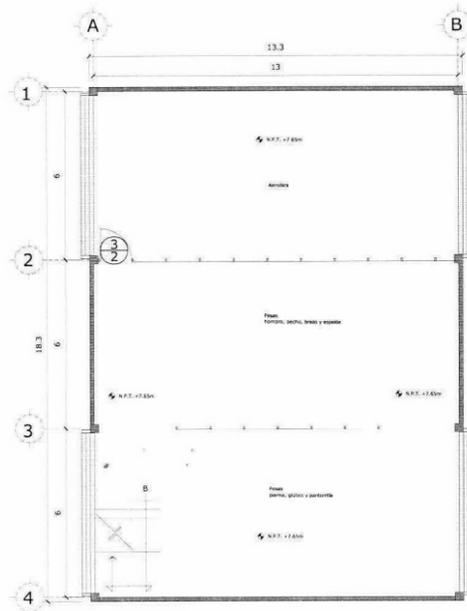
### CONSULTORIOS



### GIMNASIO

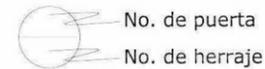
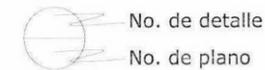


PLANTA BAJA



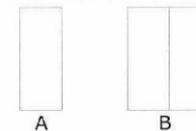
PLANTA ALTA

## SIMBOLOGÍA Y ESPECIFICACIONES



No. de puerta	Medida de vano (m)	Tipo de puerta	Espesor	Construcción	Acabado	Marco
1	0.90 x 2.10	A	44	44	44	44
2	0.80 x 2.10	A	44	44	44	44
3	1.00 x 2.10	A	44	44	44	44
4	1.50 x 2.10	B	44	44	44	44

- " 44 " Indica solución tipo
- Tipo de puerta



- Todas las puertas serán de 44 mm de espesor, salvo que se indique lo contrario.
- Construcción de la puerta  
Tipo: Puerta de tambor con bastidor de madera de primera, MDF de 6mm y chapa de cedro blanco.
- Acabado  
Tipo: Barniz natural semimate
- Marco  
Tipo: Marco con cabezal de tabla de madera de pino de primera y chapa de cedro blanco; acabado de barniz natural semimate.

#### HERRAJES

- Cerradura de entrada marca Truper, acabado cromo mate, bisagras de acero inoxidable con perno remachado.
- Chapa de paso marca Truper, acabado cromo mate, bisagras de acero pulido con perno remachado.
- Chapa de baño marca Truper tipo ball, acabado aluminio natural, bisagras de acero pulido con perno remachado.
- Barra antipánico de acero inoxidable universal, con pasadores superior e inferior.



TALLER JORGE GONZÁLEZ REYNA

CENTRO COMUNITARIO DIF AJUSCO, TLALPAN.

#### CROQUIS DE LOCALIZACIÓN



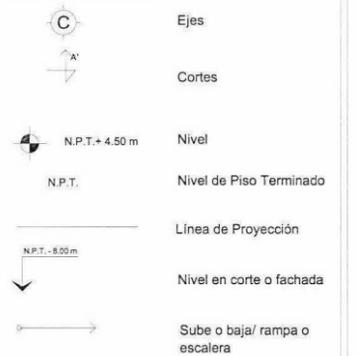
#### DIRECCIÓN:

Av. México Ajusco  
No. 642.



NORTE

#### SIMBOLOGÍA



PLANO:  
CARPINTERÍA (PUERTAS)

CLAVE:  
CR-1

PROYECTO:  
SÁNCHEZ MORALES ANABEL

ASESORES:  
Dr. Álvaro Sánchez González  
Arq. Eduardo Schütte Y Gómez Ugarte  
Arq. Eduardo Navarro Guerrero  
Arq. Rene Capdevielle Van Dyck  
Arq. Rodrigo Zorrilla Martínez

NO. PLANO:

45

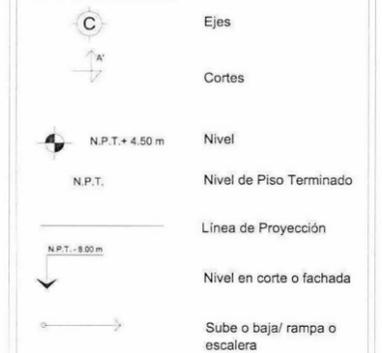
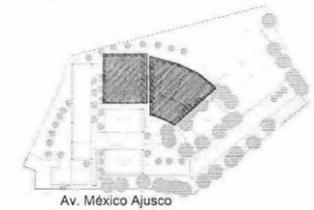
ESCALA:  
1:250

COTAS:  
METROS

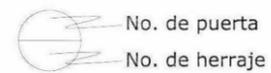
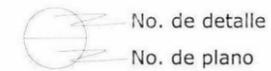
FECHA:  
FEB-2009

ESCALA GRAFICA:





## SIMBOLOGÍA Y ESPECIFICACIONES



No. de puerta	Medida de vano (m)	Tipo de puerta	Espesor	Construcción	Acabado	Marco
1	0.90 x 2.10	A	44	44	44	44
2	0.80 x 2.10	A	44	44	44	44
3	1.00 x 2.10	A	44	44	44	44
4	1.50 x 2.10	B	44	44	44	44

- " 44 " Indica solución tipo
- Tipo de puerta

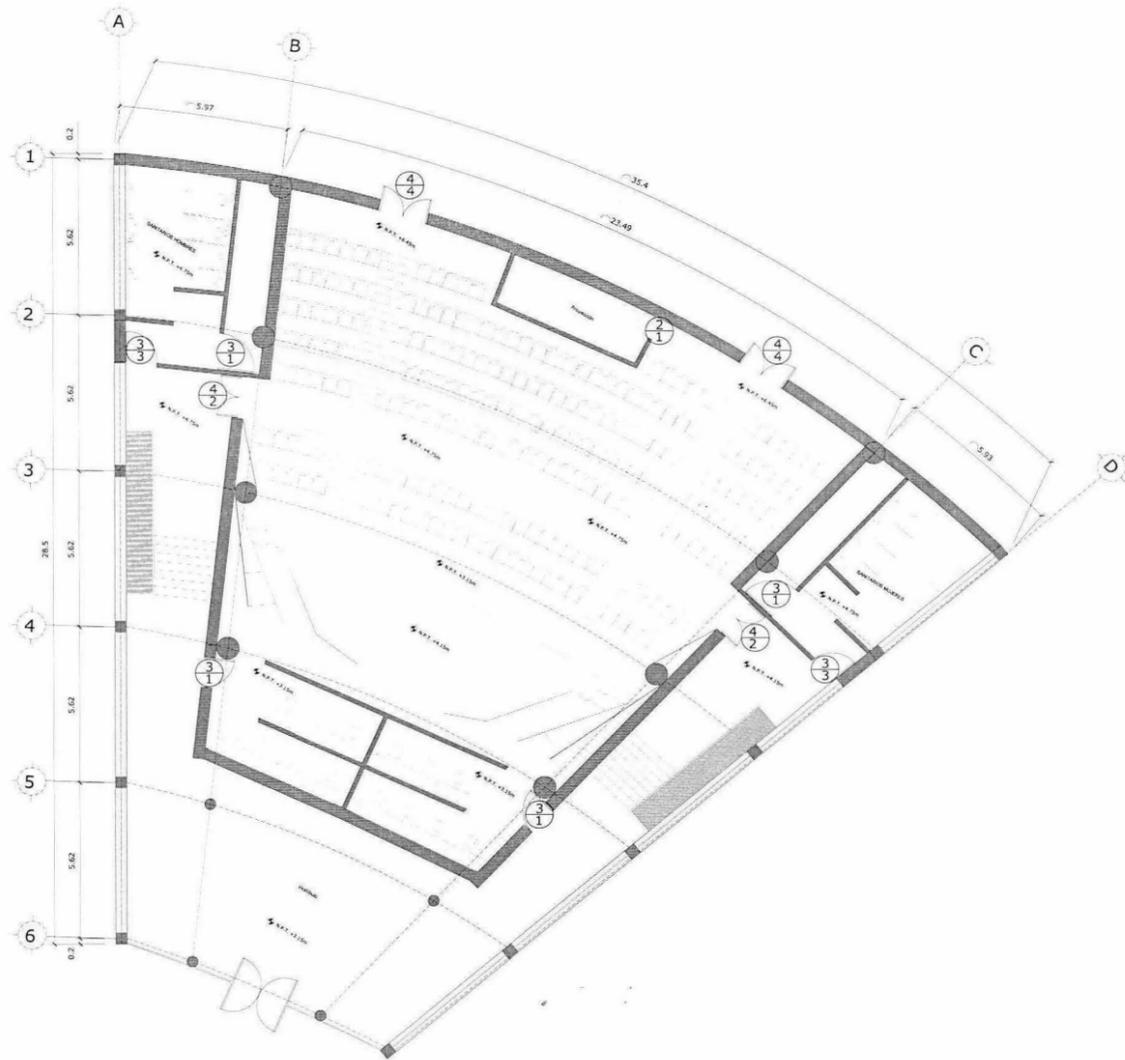


- Todas las puertas serán de 44 mm de espesor, salvo que se indique lo contrario.
- Construcción de la puerta  
Tipo: Puerta de tambor con bastidor de madera de primera, MDF de 6mm y chapa de cedro blanco.
- Acabado  
Tipo: Barniz natural semimate
- Marco  
Tipo: Marco con cabezal de tabla de madera de pino de primera y chapa de cedro blanco; acabado de barniz natural semimate.

### HERRAJES

- Cerradura de entrada marca Truper, acabado cromo mate, bisagras de acero inoxidable con perno remachado.
- Chapa de paso marca Truper, acabado cromo mate, bisagras de acero pulido con perno remachado.
- Chapa de baño marca Truper tipo ball, acabado aluminio natural, bisagras de acero pulido con perno remachado.
- Barra antipánico de acero inoxidable universal, con pasadores superior e inferior.

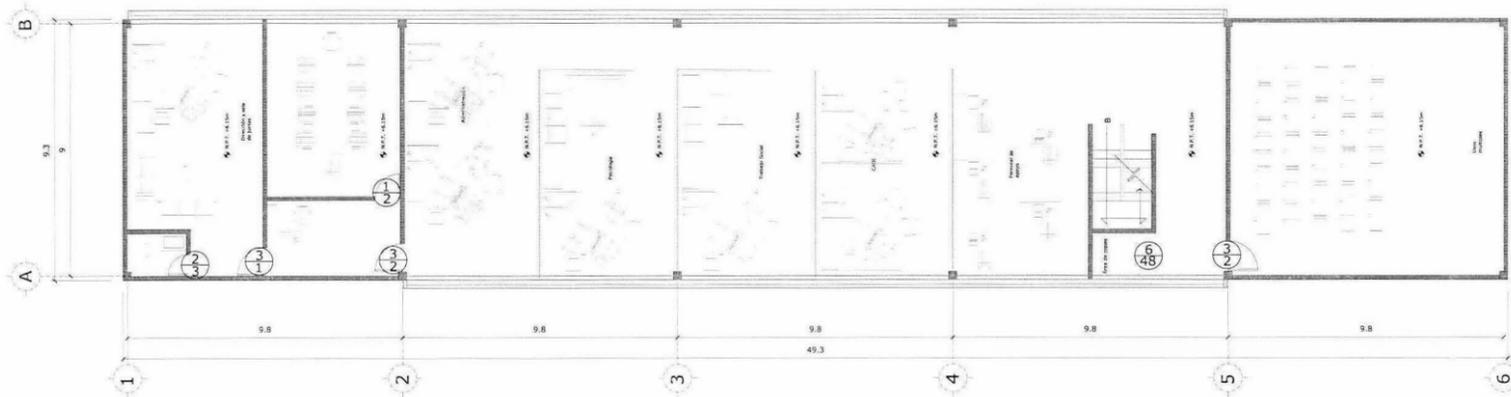
## AUDITORIO



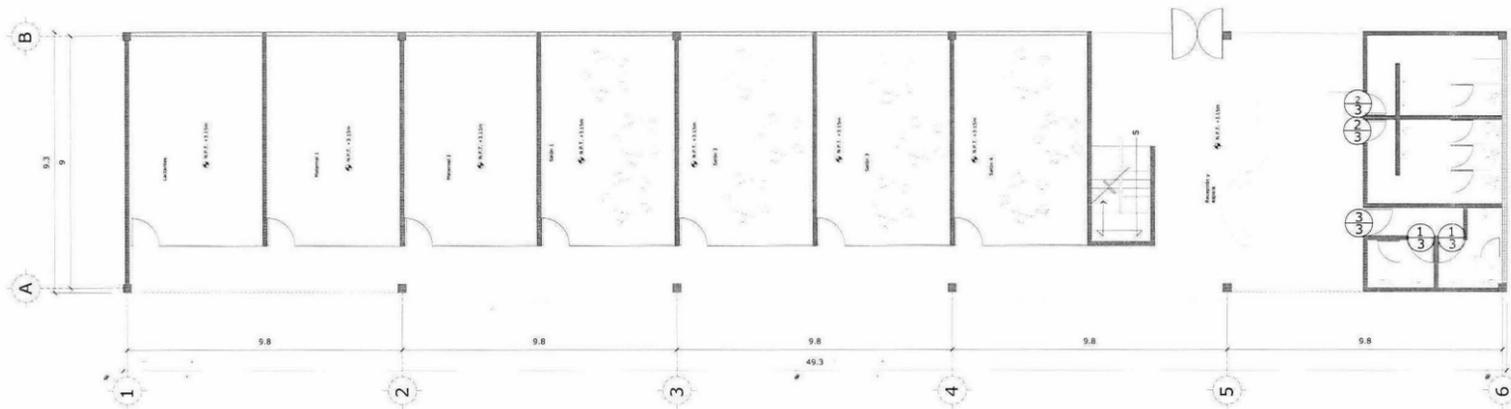
## TALLERES



## JARDÍN DE NIÑOS



PLANTA ALTA



PLANTA BAJA

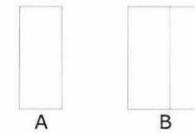
## SIMBOLOGÍA Y ESPECIFICACIONES

No. de detalle  
 No. de plano

No. de puerta  
 No. de herraje

No. de puerta	Medida de vano (m)	Tipo de puerta	Espesor	Construcción	Acabado	Marco
1	0.90 x 2.10	A	44	44	44	44
2	0.80 x 2.10	A	44	44	44	44
3	1.00 x 2.10	A	44	44	44	44
4	1.50 x 2.10	B	44	44	44	44

- "44" Indica solución tipo
- Tipo de puerta



- Todas las puertas serán de 44 mm de espesor, salvo que se indique lo contrario.
- Construcción de la puerta  
 Tipo: Puerta de tambor con bastidor de madera de primera, MDF de 6mm y chapa de cedro blanco.
- Acabado  
 Tipo: Barniz natural semimate
- Marco  
 Tipo: Marco con cabezal de tabla de madera de pino de primera y chapa de cedro blanco; acabado de barniz natural semimate.

### HERRAJES

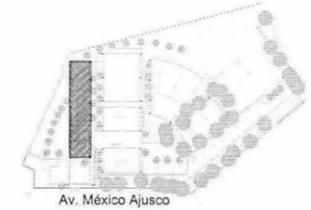
- Cerradura de entrada marca Truper, acabado cromo mate, bisagras de acero inoxidable con perno remachado.
- Chapa de paso marca Truper, acabado cromo mate, bisagras de acero pulido con perno remachado.
- Chapa de baño marca Truper tipo ball, acabado aluminio natural, bisagras de acero pulido con perno remachado.
- Barra antipánico de acero inoxidable universal, con pasadores superior e inferior.



TALLER JORGE GONZÁLEZ REYNA

CENTRO COMUNITARIO  
DIF AJUSCO, TLALPAN.

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN



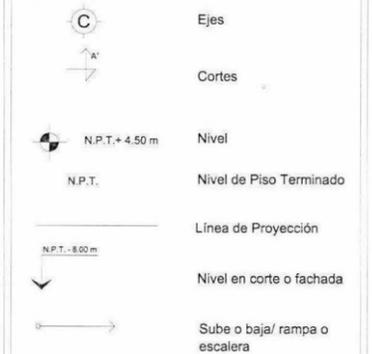
DIRECCIÓN:

Av. México Ajusco  
No. 642.



NORTE

### SIMBOLOGÍA



PLANO:  
CARPINTERÍA (PUERTAS)

CLAVE:  
CR-3

PROYECTO:  
SÁNCHEZ MORALES ANABEL

ASESORES:  
Dr. Álvaro Sánchez González  
Arq. Eduardo Schulte Y Gómez Ugarte  
Arq. Eduardo Navarro Guerrero  
Arq. Rene Capdevielle Van Dyck  
Arq. Rodrigo Zorrilla Martínez

NO. PLANO:

47

ESCALA:  
1:250

COTAS:  
METROS

FECHA:  
FEB-2009

ESCALA GRAFICA:





- Ejes
- Cortes
- Nivel
- Nivel de Piso Terminado
- Línea de Proyección
- Nivel en corte o fachada
- Sube o baja/ rampa o escalera



Detalle 1

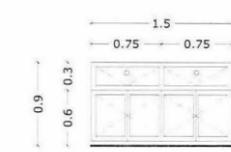
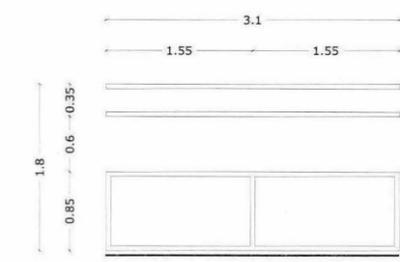
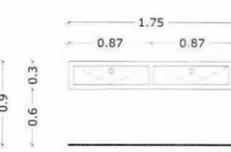
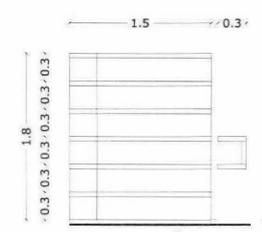
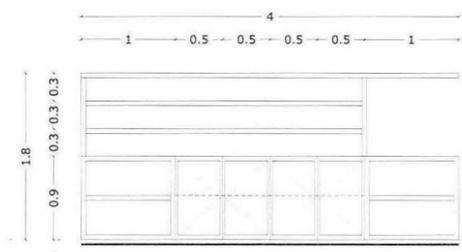
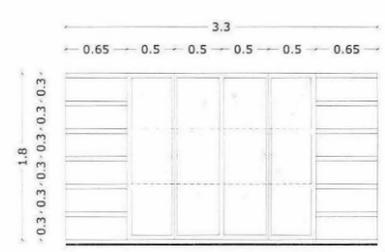
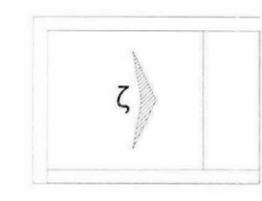
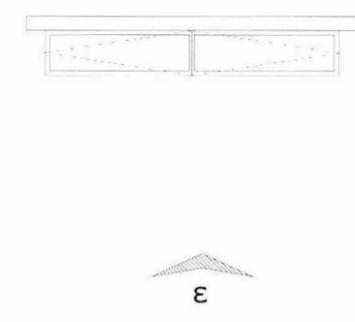
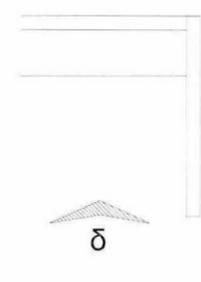
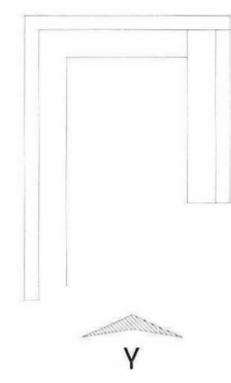
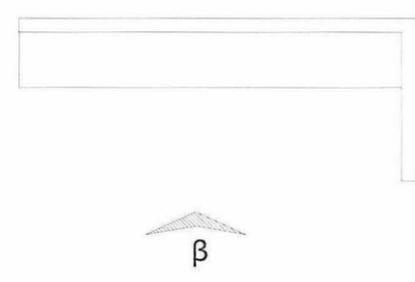
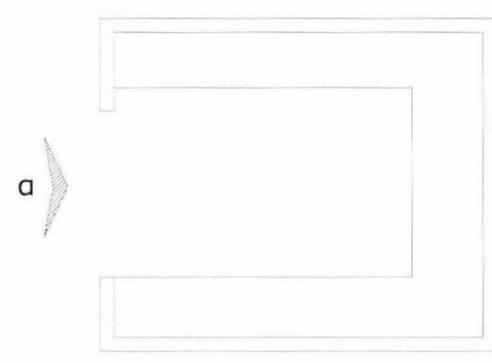
Detalle 2

Detalle 3

Detalle 4

Detalle 5

Detalle 6



Alzado α

Alzado β

Alzado γ

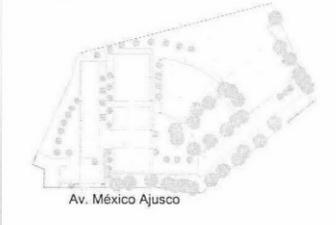
Alzado δ

Alzado ε

Alzado ζ

**CENTRO COMUNITARIO  
DIF AJUSCO, TLALPAN.**

**CROQUIS DE LOCALIZACIÓN**



**DIRECCIÓN:**

Av. México Ajusco  
No. 642.



NORTE

**SIMBOLOGÍA**

-  Pino
-  Higuera
-  Cortes
-  N.P.T. + 4.50 m Nivel
-  Línea de Proyección
-  N.P.T. - 8.00 m Nivel en corte o fachada
-  Sube o baja/ rampa o escalera

**PLANO:**  
JARDINERÍA

**CLAVE:**  
J-1

**PROYECTO:**  
SÁNCHEZ MORALES ANABEL

**ASESORES:**  
Dr. Álvaro Sánchez González  
Arq. Eduardo Schütte Y Gómez Ugarte  
Arq. Eduardo Navarro Guerrero  
Arq. Rene Capdevielle Van Dyck  
Arq. Rodrigo Zorrilla Martínez

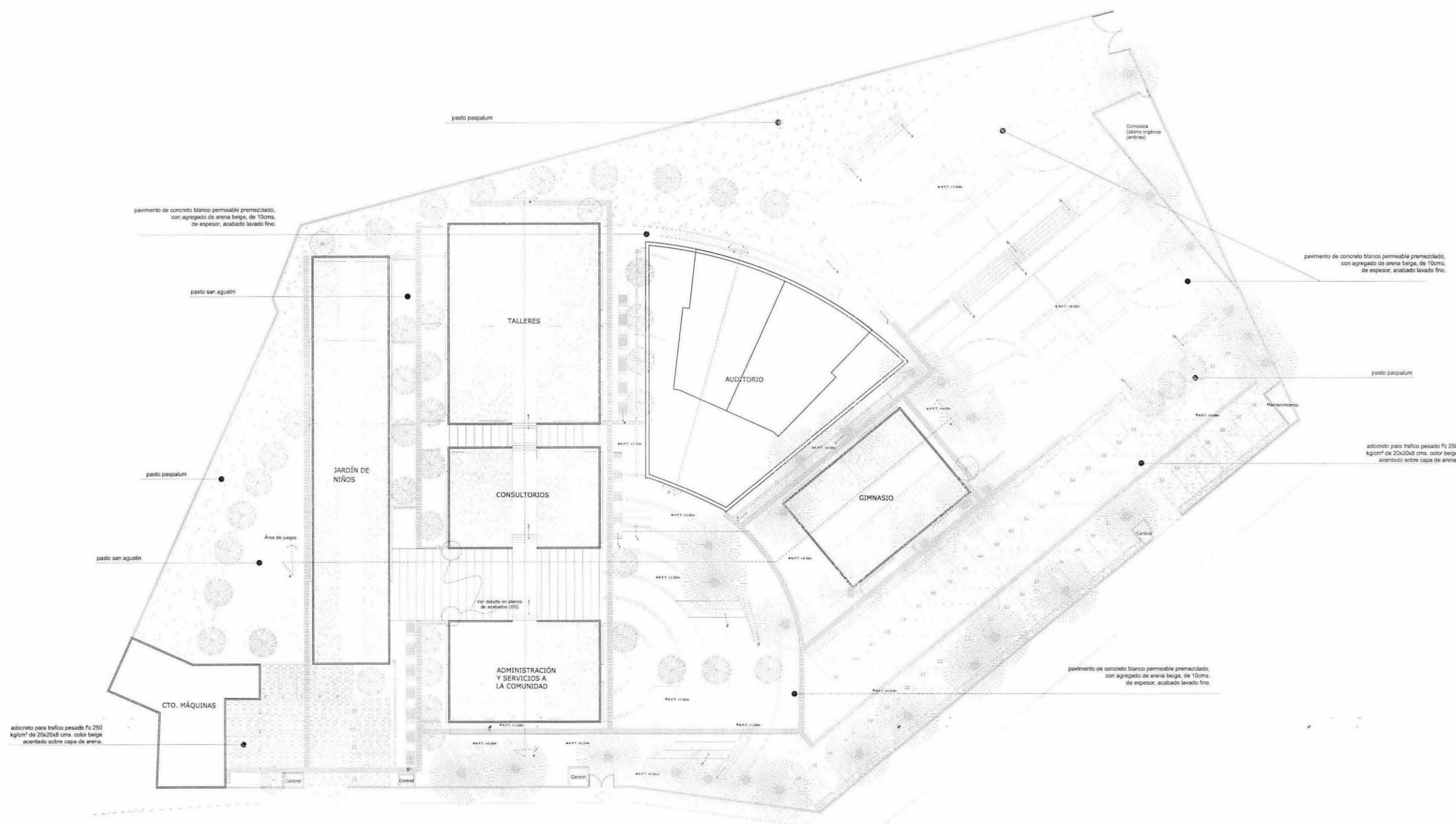
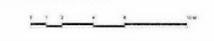
**NO. PLANO:**  
**49**

**ESCALA:**  
1:500

**COTAS:**  
METROS

**FECHA:**  
FEB-2009

**ESCALA GRAFICA:**





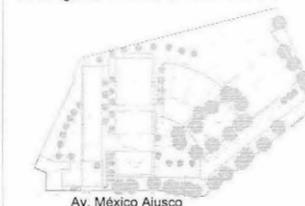
**UNAM**  
FACULTAD DE  
ARQUITECTURA



TALLER JORGE GONZÁLEZ REYNA

**CENTRO COMUNITARIO  
DIF AJUSCO, TLALPAN.**

**CROQUIS DE LOCALIZACIÓN**



**DIRECCIÓN:**

Av. México Ajusco  
No. 642.



NORTE

**Especificaciones**

1. Para producir más higos, es conveniente restringir las raíces. Esto se hace plantando la higuera dentro de un recipiente grande o bien dentro de una caja de concreto de unos 30 cm de profundidad, con el fondo cubierto de piedras.
2. En zonas más frías, debe plantarse en lugares más abrigados y orientada hacia el sol.
3. Las higueras prefieren un terreno rico en humus, húmedo aunque bien drenado. De ahí que en la plantación de las mismas sea conveniente recubrir el lecho con una buena capa de piedras o ladrillos para facilitar que el agua no se estanque.

**PLANO:**  
JARDINERÍA

**CLAVE:**  
J-2

**PROYECTÓ:**  
SÁNCHEZ MORALES ANABEL

**ASESORES:**  
Dr. Álvaro Sánchez González  
Arq. Eduardo Schütte Y Gómez Ugarte  
Arq. Eduardo Navarro Guerrero  
Arq. Rene Capdevielle Van Dyck  
Arq. Rodrigo Zorrilla Martínez

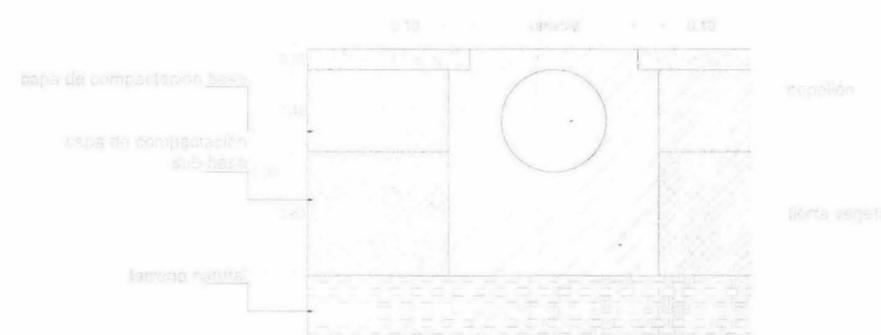
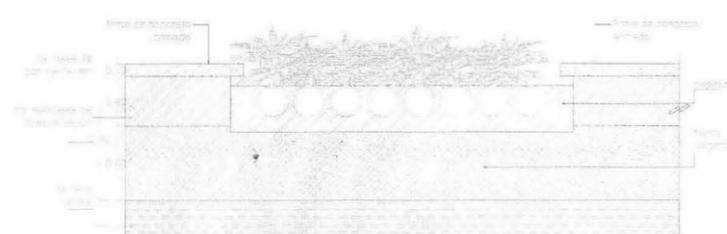
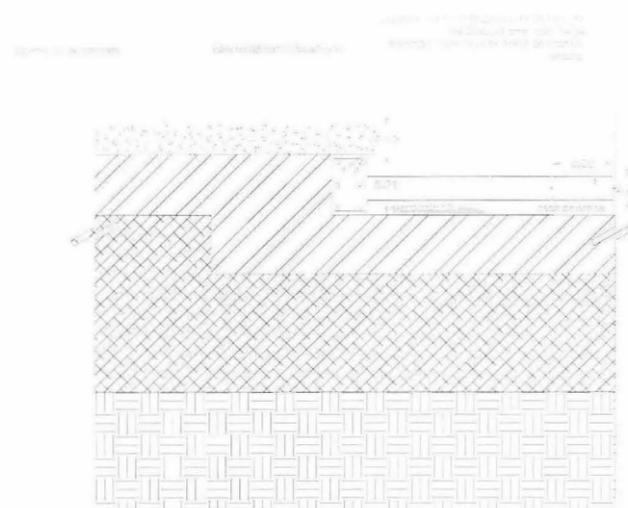
**NO. PLANO:**  
50

**ESCALA:**  
VAR

**COTAS:**  
METROS

**FECHA:**  
FEB-2009

**ESCALA GRAFICA:**



## 12. CONCLUSIONES





## 12. CONCLUSIONES

Desde que el ser humano se incorporó a la tierra y comenzó a vivir dentro de la misma se fue creando un binomio tierra–hombre, que incluía la vida de la naturaleza –llámese vegetal y/o animal y la vida humana–, la cual, desde entonces ha buscado el bienestar y la comunión con su entorno cubriéndose con pieles para evitar el frío, buscando un refugio en cuevas para evitar la intemperie e iniciar la vivienda en comunidad.

Asimismo, iniciaron los avances para satisfacer sus necesidades, como: la pintura rupestre, el fuego, la rueda, etcétera, para hacer más agradable la vida, creando confort, comodidad en el interior y el exterior de su cuerpo y mente, extendiendo sus beneficios a la sociedad.

Sin embargo, estos mismos avances e inventos en la historia de la humanidad han llegado a ser más perjudiciales que benéficos en el binomio tierra–hombre, hasta llegar al punto culminante actual de una probable destrucción del planeta y el exterminio de la vida del ser humano y la naturaleza, debido a una contaminación ambiental y al calentamiento global.

Todo esto es desencadenado por una mala información ecológica que ha afectado a los seres vivos en general –tanto fauna, como flora y, sobretodo, al ser humano–. Nos hemos descuidado en nuestro binomio y con grandes anhelos se espera que aún estemos a tiempo de evitar la destrucción total.

Imaginarse el mundo sin hidrocarburos que lo estén contaminando y calentando parece una ilusión, pues la vida volvería a ser limpia, cristalina, evitándose enfermedades que se han desencadenado por los motivos anteriormente mencionados. Creo que al mejorar el ambiente e implementar los recursos naturales renovables: agua, energía eólica y energía solar, la contribución a la energía del planeta sería total.

¿No sería mejor proporcionarle al ser humano centros habitables en donde se ponga en práctica su creatividad? Se vería favorecido su crecimiento económico, cultural y profesional, además se realizaría para ayudar a su comunidad, los individuos tendrían a su disposición un centro recreativo, laboral y cultural. Única y fundamentalmente para ayudar a mejorar sus vidas y todo ello se lograría a través de modificaciones positivas dentro de la sociedad.



Es una realidad el hecho de que la arquitectura actual se debe abocar a renovar el ambiente y por consiguiente, buscar la renovación de la naturaleza y el bienestar de la humanidad, siendo esto la consigna histórica de todo aquél que se nombre *Arquitecto*.

El crecimiento comunitario que se tendría con el proyecto expuesto ya ha sido redactado en documentos, ya se han manifestado en números y en papel todos los beneficios que podrían obtenerse con la Arquitectura Sustentable. A nivel económico el costo sería mínimo en comparación con sus beneficios, además de la promesa de incrementar el bienestar físico, emocional y cultural de los individuos beneficiados en la comunidad.

En la actualidad la creación de nuevas fuentes laborales es una prioridad gubernamental. Se obtendrían nuevas fuentes de trabajo e incluso el Gobierno recuperaría prontamente sus inversiones a base de toda la sustentabilidad aportada por la naturaleza, en un periodo mucho más corto que el actual.

Hay que recordar que los microclimas, los materiales renovables, la luz de paneles fotovoltaicos, los colectores solares, las azoteas verdes con siembra de vegetales y verduras comestibles útiles para el personal o la gente necesitada; viene a economizar los proyectos arquitectónicos sustentables.

No olvidemos que la Arquitectura se debe ir modernizando constantemente, ya que siempre se deberá ir adaptando a las necesidades del binomio tierra-hombre, buscando el confort y el bienestar de ambos, para que el crecimiento y el desarrollo social no sea destructivo, sino creativo y benéfico para los dos.

La arquitectura actual tendrá que centrarse en el ambiente, aprovechando todos los beneficios de la naturaleza, incrementando su cuidado y, por consiguiente, mejorando el bienestar del binomio tanto interior como exterior, que es lo que todas las culturas del mundo han luchado por conseguir desde la más remota historia.

La creación del Centro Comunitario DIF en el Pueblo de San Miguel Ajusco hace posible que la población pueda acceder a servicios de los que carece, gracias a ello resulta viable la modificación del estilo de vida de las personas de la localidad y de aquellas alledañas al emplazamiento.

Tanto los servicios, como las actividades que se proporcionan, son de gran importancia para el crecimiento comunidad y el decremento de los problemas sociales, económicos y



ambientales que están viviendo en la actualidad y los cuales no permiten el desarrollo de la comunidad.

Una vez analizado el Centro Comunitario DIF Ajusco–Tlalpan, se demuestra que retomando la perspectiva de culturas pasadas en el diseño y emplazamiento de edificios, es posible controlar de manera más adecuada el microclima del interior de cada uno de los edificios del conjunto. Es decir, si observamos, estudiamos y analizamos el entorno en el que están inmersos los edificios, es posible darle un uso y aprovecharlo al máximo para obtener beneficios sin el manejo de sistemas o dispositivos que generen un microclima artificial.

El uso de materiales constructivos del lugar (adobe y tierra) y en otros casos de materiales como el siporex, ayudaron decisivamente al mantenimiento de una temperatura confortable para todos aquellos usuarios que lo vayan a habitar. De forma paralela, la utilización de tecnologías con el principio del manejo de recursos renovables, permitieron la disminución de los problemas de índole ambiental que acaecen en la actualidad; tales como colectores solares, paneles fotovoltaicos y el tratamiento del agua pluvial, gris y residual. Gracias a esto último –propuesta del manejo integral del agua– se logró que el abastecimiento del Centro fuera por medios naturales casi en su totalidad, ya que el porcentaje de captación pluvial anual fue de un 91% con respecto a la demanda que requiere el Centro.

Sin embargo, de acuerdo con el cálculo arrojado para el uso de colectores solares, la idea de generar en un 100% la cantidad de agua caliente del gimnasio no es posible por el área que se pide siendo de  $71\text{m}^2$ , en tanto que el área que se brindaba para este servicio sólo es de  $43\text{m}^2$ , por lo que únicamente es posible resolver en un 60.56% el abasto de agua caliente por este medio.

Por otra parte, el manejo de paneles fotovoltaicos exclusivamente en circulaciones, sólo disminuye en un 10%, la cantidad de energía eléctrica requerida para la operación del Centro Comunitario. De lo antes mencionado se tiene que para el completo funcionamiento del Centro Comunitario es necesario el manejo de energías producto de combustibles fósiles, lo que lo convierte en un edificio híbrido.

Con todo lo anterior se demuestra que es posible crear edificios que puedan satisfacer las necesidades del ser humano con la disminución del uso de materiales y tecnologías altamente contaminantes, por lo que podemos tener los siguientes beneficios:

- Reducción del ingreso económico del estado. Se ha dicho y demostrado que los recursos renovables y recuperables minimizarán los costos de creación y sustentación del proyecto.
- Disminución de la dependencia que se tiene en la actualidad para la dotación de servicios como luz, agua, gas y drenaje.
- Desarrollo de una cultura ecológica. No destrucción de la naturaleza, sino aprovechamiento, renovación y mejoramiento de ella.
- Creación de edificios confortables térmicamente para los usuarios (que les permitan desarrollar plenamente sus actividades) con materiales renovables y aprovechamiento climático para el bienestar del ser humano y recreación de la naturaleza.
- Mejoramiento en la calidad de vida de los seres vivos por la disminución de la contaminación y por tanto,
- Mejoramiento de los ecosistemas: agua, tierra, aire.
- Reducción de los gastos para la producción de energía eléctrica por medio de combustibles fósiles.
- Creación de nuevas fuentes de trabajo y empleo –a corto, mediano y largo plazo–.

En general, el beneficio se ve reflejado en los tres ambientes donde se desenvuelve el ser humano: el natural, el social y el artificial. Por esta razón, es preciso tomar como punto de partida que la actividad arquitectónica debe de enfocarse también a la solución de este tipo de problemas (ambientales), para que los resultados a corto, mediano y largo plazo sean satisfactorios para los seres vivos y los ecosistemas.

No considero que se deba tomar a la ligera el manejo de la arquitectura bioclimática, solar y sustentable, ya que no son parte de una moda, sino de una necesidad y de un deber para estar en armonía con la naturaleza, disminuyendo lo más que se puede el daño provocado por tanta contaminación y creando el equilibrio ser humano-naturaleza, donde el ser humano satisfaga sus necesidades y mejore su condición de vida sin generar más problemas ambientales irreversibles.

## 13. REFERENCIAS

100

100



### 13. REFERENCIAS

#### Fuentes Bibliográficas

1. GARCÍA, Enriqueta. *Apuntes de Climatología*. México: Editorial Instituto de Geografía, UNAM. 1986. 111pp.
2. OLGAY, Víctor. *Arquitectura y clima. Manual de diseño bioclimático para arquitectos y urbanistas*. Barcelona: Editorial Gustavo Gili. 1998. 203pp.
3. ROMO, Carlos Eduardo. *La Arquitectura solar en México*. México: UNAM. 2007. 169pp.
4. RUIZ, Daniel. *Solución bioclimática para casas populares*. México: UNAM. 2006. 81pp.
5. FERREIRO, Héctor. *Manual de arquitectura solar*. México: Editorial Trillas. 1991. 292pp.
6. S.N. *Manual sobre agua y construcción sustentable*. México: Centro virtual de información del agua. 2007. 33pp.
7. PLIEGO, Sandra. *La sustentabilidad como factor indispensable en la vivienda de la Ciudad de México*. México: UNAM. 2008. 159pp.
8. FUENTES, Víctor. *Curso de Actualización de Arquitectura bioclimática. XXXII Semana Nacional de Energía Solar*. Mérida, Yucatán, ANES. 2008. 100pp.
9. TIPPENS, Paul. *Física, conceptos y aplicaciones*. 6 ed. Tr. De Ángel González. México: McGraw-Hill. 2001. 943pp.
10. ASHRAE. *Manual ASHRAE 1985 fundamentals*. Madrid ASHRAE. 1988. 338pp.
11. PLAZOLA, Alfredo. *Enciclopedia de Arquitectura. Vol. I*. México: Editorial Noriega. 1994. 544pp.
12. GAUZIN-MÜLLER, Dominique. *Arquitectura Ecológica. Tr. L'Architecture ecologique*. Barcelona, Editorial Gustavo Gili. 2002. 286pp.
13. EDWARDS, Brian. *Guía Básica de la sostenibilidad*. 2ª ed. Barcelona: Editorial Gustavo Gili. 2008. 223pp.

#### Fuentes de Artículos

14. ANES. *XXI Semana Nacional de Energía Solar, Memoria*. México: ANES. 1997.
15. ANES. *XXXII Semana Nacional de Energía Solar, Memoria*. México: ANES. 2008.

#### Documentos Normativos

16. ARNAL, Luis, et. al. *Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal*; México: Editorial trillas, 2005. 1296pp.
17. DELEGACIÓN TLALPAN. *Programa Delegacional de Desarrollo Urbano*. Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda (SEDUVI), México, 1995. 144pp.

18. GREEN BUILDING COUNCIL. *Los Fundamentos de los Edificios Ecológicos y el LEED*. EEUU, USGBC. 2006.
19. OBSERVATORIO TACUBAYA. *Normales Climatológicas*, Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). México D.F.

Fuentes electrónicas

20. <http://www.runnersworld.com>
21. <http://www.conergy.com.mx/desktopdefault.aspx>
22. <http://www.heliogis.com/sistema/>
23. <http://www.tlalpan.gob.mx/>
24. <http://smn.cna.gob.mx/>
25. <http://www.sedesol.gob.mx/index/index.php>
26. <http://www.papsa.com/leedci.html>
27. <http://www.inegi.gob.mx/inegi/default.aspx>
28. <http://www.azoteasverdes.org/semilla/news.php>
29. <http://www.botanical-online.com/medicinalsfigueracastella.htm>
30. <http://www.lumelco.es/catalogo/solar/producto.php?id=59&prod=2>
31. <http://www.anes.org/>
32. <http://www.arquitectura.unam.mx/aulavirtual/>
33. <http://www.uacj.mx/76asinea/archivos/Tecnologia/TECNOLOGIA%20PASIVA%20PARA%20ZONAS%20ARIDAS%20Y%20SEMIARIDAS%20Dra%20Elide%20Staines.pdf>

Cursos y/o conferencias

34. Diplomado en arquitectura bioclimática y sustentable en línea. División de Educación Continua, Facultad de Arquitectura, UNAM. 2008.
35. Tercer Congreso Internacional de Arquitectura Con Alta Tecnología Bioclimática y Diseño Sustentable. Facultad de Arquitectura, UNAM. 2008.