



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**

**ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES  
CAMPUS ACATLAN**



# **CENTRO PARROQUIAL EN LOS CULHUACANES, COYOACAN.**

**TESIS**

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
**ARQUITECTO**  
PRESENTA  
**GUDEL CHAVEZ GARCILAZO**



**Asesor: ARQ. HIROSI KAMINO OKUDA**

**Octubre del 2000**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



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

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

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

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

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**

**ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES  
CAMPUS ACATLAN**

**CENTRO PARROQUIAL  
EN LOS CULHUACANES, COYOACAN.**

**TESIS**

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
ARQUITECTO  
PRESENTA  
GUEL CHAVEZ GARCILAZO**

**Asesor: ARQ. HIROSI KAMINO OKUDA**

**Octubre del 2000**

## AGRADECIMIENTOS

El haber concluido una tesis, por su contenido y extensión, no es nunca un mérito propio, solo es resultado del impulso y ayuda de personas muy especiales. A Dios y ellas dedico este trabajo.

A Dios:

Por darme la fuerza necesaria para ver concluido este trabajo, por su ayuda constante, por permitirme ser, por aceptarme como soy por confiar en lo que puedo ser. Gracias.

A mis Padres: Gudel Chávez Ruíz y Martina Garcilazo Rodríguez.

Por darme la vida y por darme lo más valioso que puede recibir un hijo, amor, cariño, comprensión y profunda amistad. Porque aún cuando ha pasado mucho tiempo antes de poder llegar a esta meta, siempre recibí su apoyo incondicionalmente. Con amor y agradecimiento infinito por la herencia que hoy recibo. Gracias.

A mis Hermanos: Consuelo, Graciela, Martha, Arturo y Alejandro.

Por apoyarme en cuanto han podido, por su cariño, comprensión y por el simple hecho de saber que cuento con ustedes. A quienes admiro y quiero profundamente por ser mis hermanos. Gracias.

A mi esposa: Araceli

Como esposa le debo todo su esmero para formar nuestro hogar, como madre por haberme dado un hijo, C. Omar, por haber descubierto un rincón inexplorado del corazón, su presencia en este mundo me alienta como nadie; como amiga, le debo mucho más, siempre compartida, me ha tendido la mano en todo momento y está conmigo siempre que la necesito. La amo en sus tres facetas como esposa, como madre y como amiga, sin su apoyo esta tesis no hubiera existido. Agradezco su apoyo, su confianza y compañía, así como todo lo que hiciste por mi. Gracias.

A mi Asesor: Arq. Hirosi Kamino Okuda.

Por su invaluable ayuda, por las observaciones y comentarios vertidos durante el desarrollo de esta tesis, quien con su valiosa crítica y consejos hicieron posible su culminación. Mi más profundo y sincero agradecimiento por brindarme en forma abierta y desinteresada su experiencia y apoyo. Gracias.

Al Honorable Jurado: Arq. Erick Jauregui Renaud, Arq. César Fonseca Ponce, Arq. Elizabeth Cordero Gutiérrez y al Arq. Marcial Álvarez Salgado.

Por su valiosa ayuda y asesoría, que me permitió realizar este trabajo, así como por compartir tiempo y conocimientos en el desarrollo de la misma. En forma especial, al Arq. César por su valiosa aportación. A todos ellos. Gracias.

A mis padres, familiares y amigos:

Por ayudarme cada día a cruzar con firmeza el camino de la superación, porque con su apoyo y su granito de arena hicieron posible la conclusión de una de mis más grandes metas. Gracias.

# INDICE

## INDICE

	Página
1. Introducción .....	1
2. Justificación y Objetivos .....	2
3. Distrito Federal (Análisis de Sitio)	
3.1. Distrito Federal .....	3
3.2. Cuenca Lacustre .....	4
3.3. Lagos y Lagunas .....	5
3.4. Ríos y Presas .....	7
3.5. Fauna .....	8
3.6. El Complejo Urbano .....	9
3.7. Coordenadas Geográficas y altitud de las sedes Delegacionales.....	13
3.8. Elevaciones Principales.....	13
3.9. Temperatura Media Mensual .....	14
3.10. Precipitación Total Mensual .....	15
3.11. Estado y Movimiento de la Población .....	16
3.12. Población Total por sexo según Delegación.....	17
4. Coyoacán (Análisis Físico).	
4.1. Situación Geográfica y Medio Físico Natural .....	18
4.2. Medio Físico Natural .....	20

4.3. Localización y Superficie .....	22
4.4. Características de Altitud y Relieve .....	23
4.5. Clima .....	23
4.5.1. Características Climáticas .....	24
4.5.2. Temperatura Media .....	25
4.5.3. Precipitación Total .....	26
4.5.4. Montea Solar Cilíndrica .....	27
4.5.5. Desarrollo Cilíndrico .....	28
4.5.6. Trazo de Cardioides .....	29
4.6. Densidad de Población y Uso de Suelo.....	32
4.6.1. Densidad de Población.....	34
4.6.2. Uso del Suelo .....	35
4.7. Aspecto Demográfico .....	38
4.7.1. Estructura por edad y sexo de la población.....	39
4.7.2. Pirámide de edades .....	40
4.7.3. Estado y movimiento de población .....	42
4.8. Tendencias .....	43
4.8.1. Escenario programático de población .....	44
4.9. Población por tipo de religión .....	46
4.10. Transporte .....	47
4.10.1. Infraestructura para el transporte .....	49
4.11. Infraestructura .....	50
4.11.1. Agua Potable .....	52
4.11.2. Drenaje y Alcantarillado .....	53
4.11.3. Energía Eléctrica y Alumbrado .....	54
4.12. Marco Geoestadístico .....	55
4.13. Antecedentes Históricos .....	

4.14. Parroquia de Coyoacán .....	61
4.15. Capilla de la Concepción .....	62
4.16. El Xitli .....	63
5. Localización del Terreno. ....	64
5.1. Distrito Federal (Delegación Coyoacán) .....	65
5.2. Delegación Coyoacán (Ubicación Regional) .....	66
5.3. Unidad Habitacional "Culhuacanes" (Ubicación Particular) .....	67
5.4. Terreno .....	68
5.5. Análisis del Sitio (Terreno) .....	69
5.5.1. Servicios, transporte, drenaje y alumbrado público .....	
5.5.2. Vegetación, paisaje y vialidad .....	
6. Análisis de Iglesias Análogas. ....	70
6.1. Iglesia de la Asunción de María .....	72
6.2. Iglesia de Santa María de los Apóstoles .....	74
6.3. Iglesia de Cristo Rey de la Paz .....	
7. Características de Espacios y Elementos Formales. ....	76
7.1. Abside, Ambon, Altar, Anillo de Cúpula, Arco Triunfal .....	77
7.2. Arcos, Basamento, Fanal, Pilastra .....	78
7.3. Atrio, Baldaquino, Sagrario, Retablo, Nicho .....	79
7.4. Baptisterio, Camerin, Capilla, Capilla Abierta, Capilla Adosada .....	80
7.5. Capilla Lateral, Capilla Doméstica, Capilla Posas, Sacristía .....	81
7.6. Bóveda, Bóveda Vaida o de Pañuelo, Bóveda de Arista, Bóveda de Lunetos .....	82
7.7. Campana, Confesionario, Candelabro, Comulgatorio, Coro .....	83
7.8. Crucero, Cruz Atril, Cúpula .....	

7.9. Cubierta, Entablamento, Facistol, Gargolas .....	84
7.10. Frontón, Manifestador, Nave .....	85
7.11. Nave con Cripta, Monumentos Funerarios, Lápida .....	86
7.12. Pechina, Pedestal, Pila Bautismal, Pila de Agua Bendita .....	87
7.13. Púlpito, Presbiterio .....	88
8. Elementos Formales.	
Centro Parroquial (Descripción).	
8.1. Atrio, Nave Principal .....	89
8.2. Presbiterio, Baptisterio, Confesionario .....	90
8.3. Sacristía, Capilla, Coro, Salón de Usos Múltiples .....	91
8.4. Capilla Subterránea (Cripta), Cuadrante, Almacén de Ayuda Comunitaria .....	92
8.5. Casa Parroquial, Casa del Conserje, Servicios, Areas Exteriores .....	93
9. Programa Arquitectónico.	
9.1. Centro Parroquial .....	94
9.2. Análisis de Areas .....	97
9.3. Areas Centro Parroquial .....	111
9.4. Síntesis de Areas .....	114
9.5. Síntesis de Porcentajes .....	115
10. Diagramas	
10.1. Matriz Inter-Espacial .....	116
10.2. Matriz de Vínculos Funcionales y Diagrama de Comunicación Funcional .....	117
10.3. Matriz de Vínculos Visuales y Diagrama de Comunicación Visual .....	117
10.4. Matriz de Vínculos Acústicos y Diagrama de Comunicación Acústica .....	118
10.5. Diagrama General de Funcionamiento .....	119

10.6. Diagramas Particulares .....	120
<b>11. Proyecto – Planos Arquitectónicos</b>	<b>123</b>
11.1. Planta de Conjunto PA-4.....	124
11.2. Planta Arquitectónica PA-1 .....	125
11.3. Planta Arquitectónica PA-2 .....	126
11.4. Planta de Azoteas PA-3 .....	127
11.5. Fachada Este FE-1 .....	128
11.6. Fachada Norte FN-2 .....	129
11.7. Fachada Sur FS-3 .....	130
11.8. Fachada Oeste FO-4 .....	131
11.9. Corte X-X' C-1 .....	132
11.10. Corte Y-Y' C-2 .....	133
11.11. Corte Z-Z' C-3 .....	134
11.12. Perspectiva P-1 .....	
<b>12. Memoria de Cálculo Estructural</b>	<b>135</b>
12.1. Análisis del Peso Total sobre el Marco en Estudio .....	137
12.2. Carga Puntual en el Extremo de la Mensula (P) .....	138
12.3. Centro de Gravedad y Momento de Inercia .....	140
12.4. Rigidez de las Secciones .....	140
12.5. Momentos de Empotramiento .....	142
12.6. Desplazamiento Horizontal del Marco .....	145
12.7. Análisis de la Viga .....	
12.8. Diagramas de Diseño Gravitacional	145
12.8.1. Esfuerzos Cortantes y Momentos Flexionantes .....	146
12.9. Análisis Sísmico del Marco .....	

12.10. Diagramas de Diseño Sísmico	148
12.10.1. Momentos Flexionantes y Esfuerzos Cortantes .....	148
12.11. Diseño de la Trabe Tipo "V" de Concreto Reforzado (Teoría Elástica) .....	158
12.12. Diseño de Columna .....	163
12.13. Diseño de la Losa de Cimentación .....	165
12.14. Diseño de la Contratrase .....	167
12.15. Diseño de la Trabe Tipo "V" de Concreto Reforzado (Ultima Sección) Teoría Elástica .....	172
12.16. Diseño de la Losa de Entrepiso .....	174
12.17. Diseño de la Trabe .....	176
12.18. Planos Estructurales	176
12.18.1. Planta de Cimentación PC-1 .....	177
12.18.2. Losa de Cimentación LC-2 .....	178
12.18.3. Estructural Detalles ED-3 .....	179
12.18.4. Estructural Trabe ET-4 .....	180
12.18.5. Estructural Bóveda EB-5 .....	181
12.18.6. Cimbra (Propuesta) .....	181
13. Instalación Eléctrica	182
13.1. Cálculo de Iluminación de la Nave .....	190
13.2. Cálculo de Iluminación de Oficinas .....	192
13.3. Cálculo de Iluminación Casa Pastoral .....	193
13.4. Cálculo de Iluminación Casa Sacristán .....	195
13.5. Cálculo de Iluminación Taller y Cuarto de Lavado .....	196
13.6. Cálculo de la Corriente para protección de Circuitos y Alimentadores .....	198
13.7. Tablero General .....	200
13.8. Tablero A Bóvedas y Nichos .....	200

13.9. Tablero B Nave Multiusos y Capilla .....	201
13.10. Tablero C Oficinas y Zona Habitacional; Tablero General .....	202
13.11. Plano Instalación Eléctrica IE-2 .....	203
13.12. Energías Alternas .....	204
13.13. Módulo Solar Fotovoltaico .....	205
13.14. Controlador-Medidor para Sistemas Fotovoltaicos .....	206
13.15. Batería Delco 2000 .....	209
13.16. Inversor CD/CA .....	210
13.17. Luminaria Fotovoltaica Autosuficiente LFACX .....	212
14. Instalación Hidráulica .....	
14.1. Cálculo de Instalación Hidráulica .....	214
14.2. Plano Instalación Hidrosanitaria IH-2 .....	217
15. Instalación Sanitaria .....	
15.1. Cálculo de Instalación de Desagüe .....	218
15.2. Plano Instalación Sanitaria IS-3 .....	222
16. Porcentajes de Partidas en el Presupuesto .....	223
17. Bibliografía .....	224

# **INTRODUCCION**

## INTRODUCCION

En la actualidad la ciudad de México cuenta con gran cantidad de problemas, problemas que se originan más rápido que las soluciones. Esto se ve reflejado no sólo en la ciudad misma, sino también en sus habitantes, las tensiones, el estrés, la neurosis y la falta de comunicación.

En nuestra sociedad los problemas inciden de diferente forma en las distintas capas sociales, desdoblado en violencia, drogadicción, alcoholismo, robo, homicidio, violación, amenazas, etc.

La solución a todo este tipo de problemas no solo debe de estar en las leyes y normas que rige nuestra sociedad, por lo que se debe pensar en otras alternativas y una de ellas radica en la esencia misma de cada persona, en la naturaleza humana y su ser social, la búsqueda de sí mismo, de los valores humanos utilizando el espíritu como psicoterapia para tratar de lograr una mejor convivencia y desarrollo dentro de la sociedad.

Para esto, los seres humanos a través del tiempo han creado espacios para alabar a Dios. Lo que caracteriza a estos espacios en su gran magestuosidad. La Arquitectura actual, nos ha permitido crear estos grandes espacios con técnicas y materiales mucho muy diferentes que los primeros templos católicos.

Por lo anterior, el objetivo de este trabajo, es el de presentar un estudio arquitectónico para la construcción de un Centro Parroquial que proporcione el concepto espacial-religioso, que caracteriza a este tipo de construcciones.

# **JUSTIFICACION Y OBJETIVOS**

## **JUSTIFICACION Y OBJETIVOS**

En la comunidad que comprende la Unidad Habitacional "CULHUACANES" en la Colonia San Francisco Culhuacán, con costumbres tan arraigadas como la religión católica, existe la necesidad material y espiritual de un Centro Parroquial, como eje de un núcleo de actividades al servicio de la comunidad. Como se ve domingo a domingo los habitantes de la Unidad, alrededor de 100 a 150 personas, se reúnen, cerca del área del terreno de donación, para celebrar la eucaristía.

Actualmente los habitantes de esta Unidad Habitacional (4,500 a 5,000 habitantes, de los cuales más del 80% son católicos) acuden a las iglesias católicas lejanas a la comunidad.

Uno de los objetivos de este Centro Parroquial es darle carácter al sitio y ser parte de la identidad de la comunidad. Los habitantes tienen la necesidad de un espacio donde puedan celebrar diferentes servicios religiosos como son bautizos, comuniones, matrimonios, defunciones, misas de semana santa, la eucaristía dominical, etc. Y este trabajo tratará de responder a estas necesidades, no sólo a la comunidad católica, sino a toda la población en general.

El objetivo de esta tesis es proyectar un Centro Parroquial que responda a las necesidades y actividades eclesíásticas a desarrollar en él. Realizando el análisis de áreas, que lo conforman con el fin de crear los espacios arquitectónicos funcionales, enfatizando el diseño y cálculo de la cubierta de ferrocemento y prefabricados hasta los planos ejecutivos.

**DISTRITO FEDERAL  
(ANALISIS DE SITIO)**

## DISTRITO FEDERAL

El Distrito Federal es el punto central donde se juntan todos los caminos que vienen del Norte, Sur, Este y Oeste, es el lugar que une a todo el país en lo político, histórico y cultural.

Mezli-Luna, Xictli-Ombliigo o centro y co-lugar; es decir, lugar en el centro de la luna.

El Distrito Federal capital y centro político de nuestro País. Se localiza entre los paralelos  $19^{\circ}11'$  y  $20^{\circ}11'$  de latitud norte, o sea, el norte del Ecuador terrestre y entre los  $98^{\circ}11'$  y  $99^{\circ}30'$  al Oeste del meridiano de Greenwich.



El 29 de diciembre de 1970, apareció en el Diario Oficial un decreto en cual, a partir de esa fecha, la denominación "Distrito Federal o Ciudad de México", sería indistinta y la capital quedaría dividida en las 16 Delegaciones Políticas actuales.

El Distrito Federal tiene una superficie de 1479 Km<sup>2</sup>, representando menos del 1% del total nacional, siendo la más pequeña de las entidades federativas que integran la República Mexicana. Sin embargo, alberga al 13% de la población total. Lo envuelve prácticamente el Estado de México al Norte, Este y Oeste, por el Sur el Edo. De Morelos.

#### CUENCA LACUSTRE.

El Distrito Federal es una zona bordeada por una cadena ininterrumpida de montañas. Sólo quedan vestigios de uno de los grandes lagos que se comunicaban entre sí. Los depósitos Lacustres decrecieron a partir de 1521 debido al drenaje de los lagos, a la deforestación y al bombeo de agua del subsuelo.

Nada queda de aquellos lagos en el Distrito Federal; el que actualmente pareciera lago, el de Xochimilco, se mantiene de manera artificial por medio de canales.

La Cuenca de México, cuya altitud media es de 2257 m. Prácticamente plana, está rodeada por importantes sierras. Al Sureste, la sierra Nevada donde se encuentra el Popocatepetl y el Iztaccíhuatl; al Sur, la sierra de las Cruces, las sierras de Monte Alto y Monte Bajo; al Noroeste, la sierra de Tepozotlán y al norte las sierras de Tezontlalpan y Toltayuca, así como parte de la sierra de Pachuca.

Desde la sierra del Ajusco se abarca todo el vaso de la Cuenca y ubicar dentro de él al Distrito Federal con un relieve plano que continúa hasta el Estado de México.

Al Noroeste de la Ciudad de México, en los márgenes de lo que fuera el lago de Texcoco, se ve el Cerro del Peñón.

Al Este del Distrito se levanta el Cerro de la Estrella, así como la Sierra Santa Catarina, que separaba el Lago de Texcoco de los de Chalco y Xochimilco.

Al Oeste se levantan las estribaciones de la Sierra de las Cruces destacando el Cerro de Chapultepec. Esta Sierra separa la Cuenca Lacustre de México del Valle de Toluca; en su cima sobresalen los Cerros del Judío, Tetela y Tepocaltilla.

La Sierra del Ajusco al Sur del Distrito Federal, nos separa del Valle de Cuernavaca. Los Volcanes Teutli y Xitle al Norte de la Sierra del Ajusco cubrieron de Lava los primeros asentamientos humanos de la Cuenca de México; Copilco y Cuicuilco, hace 2,423 años.

#### LAGOS Y LAGUNAS.

El Distrito Federal ha dejado de ser el bello lugar con islotes y gran variedad de plantas y animales. Lo hemos convertido en una gran plataforma de asfalto, donde se levantan estructuras de hierro y cemento.

La sobreexplotación del agua, agotó el caudal de los manantiales, provocó hundimientos en los terrenos y contaminación en las aguas del raquítico lago.

Para satisfacer la demanda de los habitantes del Distrito Federal ha sido necesario acarrear agua de regiones lejanas.

En 1879, se añadió el túnel de Huehuetoca y al tajo de Nochistongo, el túnel de Tequisquiaca y el Gran Canal del desagüe.

En 1914, fueron iniciadas las obras para conducir el agua del río Lerma a la capital; por el túnel, atravesaría la Sierra de las Cruces y sería recibida en la Zanja de Dolores, situada en la ahora segunda sección del Bosque de Chapultepec. Los manantiales de este sitio se secaron en 1940. Desde 1930, el agua potable provenía, principalmente del Cerro de San Miguel por el acueducto construido en el siglo XVIII en la Sierra de las Cruces. Dicho acueducto comienza en la Presa de los Leones; en la Venta, se une al Acueducto del Desierto pasando por Cuajimalpa; en Casamanta, incorpora las aguas del río Santa Fe, entrando a la Ciudad de México por Chapultepec.

En 1954 fueron construidos los interceptores profundos Poniente, Centro y Oriente. Se extrajo agua del subsuelo provocando el hundimiento en el área urbana.

En 1970 se inauguraron las obras del sistema de drenaje profundo del Distrito Federal.

Con todo esto, el suelo se ha desecado, provocando el hundimiento de nuestra Ciudad de aproximadamente ocho metros.

Todas estas transformaciones y el crecimiento de la ciudad influyeron en los ríos. El de los Remedios; el de San Joaquín y el Tecamachalco formaban el río Consulado; el de la Piedad recibía las aportaciones de los ríos Tacubaya y Becerra, y el Churubusco alimentado por los ríos Mixcoac y Barranca del Muerto, Tequilazgo, San Angel, Barranca Coyotes, San Jerónimo, Magdalena y Eslava. Las aguas de estos ríos fueron entubadas; ahora, las avenidas por donde pasan las aguas llevan sus nombres.

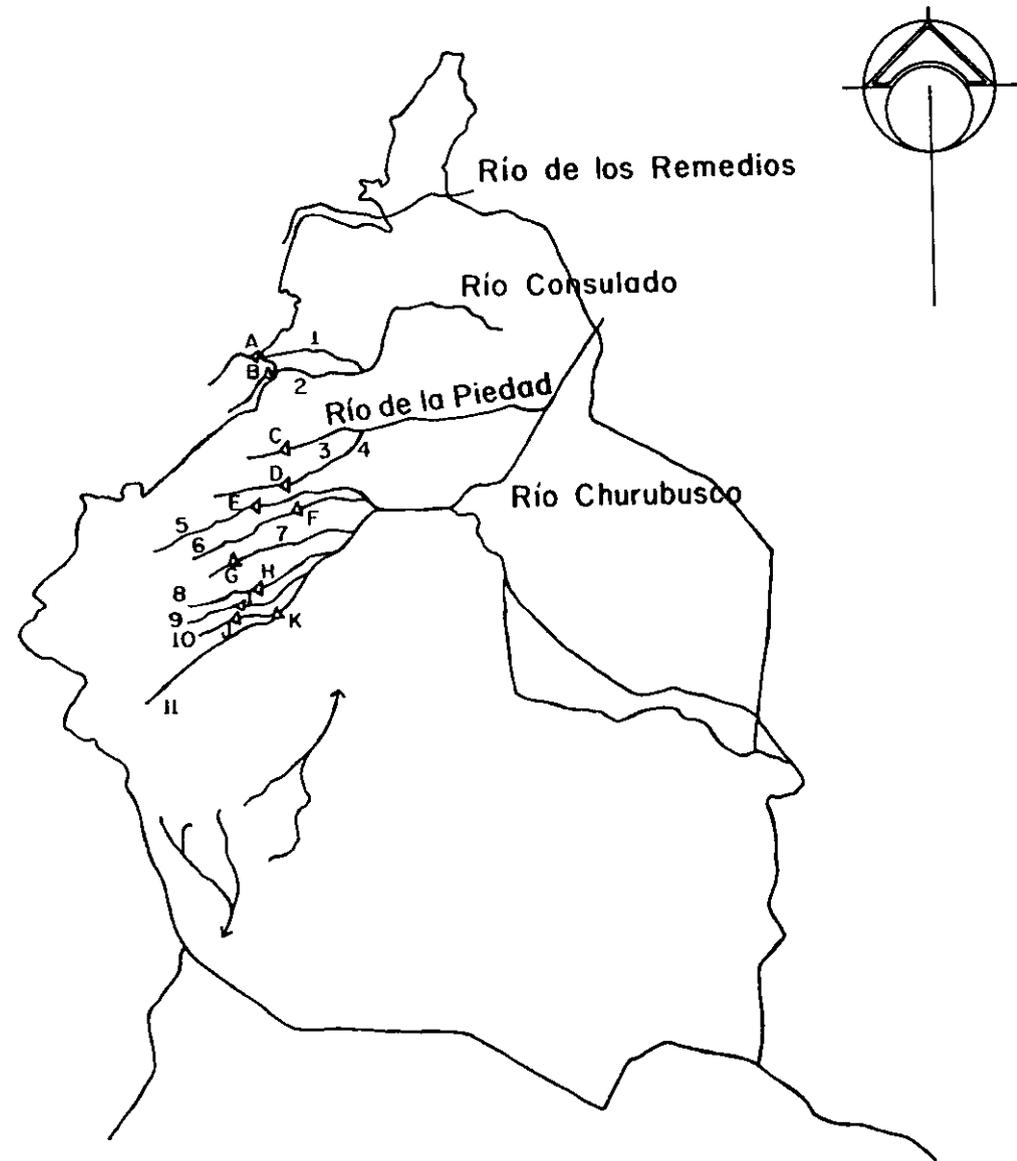
Son varias las presas o vasos de capitación de los ríos con que cuenta el Distrito Federal para almacenar el agua y regular su distribución:

## RIOS

1. San Joaquín
2. Tecamachalco
3. Tacubaya
4. Becerra
5. Mixcoac
6. Barranca del Muerto
7. Tequilazgo
8. San Angel
9. Barranca Coyotes
10. San Jerónimo
11. Magdalena

## PRESAS

- A. San Joaquín de Periodista  
(De la Tuerca)
- B. Tecamachalco
- C. Tacubaya
- D. Santa Fe Becerra
- E. Santa Lucía Mixcoac
- F. Tarango
- G. Tetelpa
- H. Texcalatlaco
- I. Coyotes
- J. San Jerónimo
- K. Magdalena Anzaldo.



## FAUNA

Actualmente la fauna de la Ciudad de México está formada por animales domésticos: gatos, perros, canarios, tortugas de jardín, más las ratas y ratones; la fauna silvestre que correspondería a la Cuenca se ha refugiado en las zonas pedregosas y en las Sierras de nuestra entidad. Esta fauna dista mucho de la que existió en la época Prehispánica, cuando abundaban variedades de aves, peces, reptiles y mamíferos que hoy ya se extinguieron o están en vías de desaparición.

Los principales grupos de fauna silvestre de nuestra entidad aún se pueden encontrar en las áreas despobladas de las Delegaciones Miguel Hidalgo, Cuajimalpa, Magdalena Contreras, Tlalpan, Milpa Alta, Xochimilco y Tláhuac, donde se conservan zonas poco perturbadas por el hombre, en las que esta fauna puede prosperar.

Hay tlacuaches en el Pedregal y al pie del Ajusco; musarañas en Xochimilco, Tlalpan, San Jerónimo y Contreras; murciélagos en Iztapalapa, Chapultepec y el Desierto de los Leones; gran variedad de ratones en el Pedregal de San Ángel, Tlalpan, Ajusco, Xochimilco, Churubusco, Coyoacán, Cerro de la Estrella y Contreras; conejos en el Ajusco y Tlalpan; cocomixtles en el Pedregal, ardillas y comadrejas en Tlalpan, donde también viven venados cola blanca en estado libre.

En la Cuenca de México abundan las mariposas como la Itzpapalotl, la Monarca y la Palomilla. Encontramos también escarabajos, hormigas y chapulines, cara de niño o grillo topo.

La fauna de las Sierras del Sur, se distribuye de acuerdo con la vegetación existente y la altitud. A una altitud de 2500 a 3000 metros, en las comunidades de bosques de pino y encino, tienen su hogar los tlacuaches, musarañas, conejos, ardillas, ratones, coyotes, gavilanes, búhos, colibríes, golondrinas, gorriones, lagartijas, víboras de cascabel, salamandras y escarabajos. A los 3500 metros de altitud, donde predominan los bosques de pino, oyamel y pastizales, es común encontrar conejos, ardillas, tuzas, ratones y gran cantidad de animales que viven en árboles y madrigueras. De los 3500 a 4000 metros con vegetación de bosque de pino y pastos en manojo, la fauna está constituida por el conejo de los volcanes, ardillas, tuzas y zorrillos.

Igual que la fauna silvestre, la acuática ha resentido la expansión de la Ciudad. La gran cantidad de aves y peces que poblaban la Cuenca de México se ha reducido al máximo, consecuencia de la desecación de los lagos y la indiscriminada cacería.

En Xochimilco, Chimalhuacán, Tláhuac y Mixquic hay todavía pescado blanco, charales, juiles, y yacapitzahuacs; así como sapos, ranas, ajoletes y culebras de agua. Se han introducido en nuestros ríos carpa y trucha.

Algunas de las aves que todavía visitan la Cuenca son el pato real, pichichi, pato de copete, checalotl, huilota y el chichicuilote.

#### EL COMPLEJO URBANO.

Nuestra Ciudad, de un millón de habitantes en 1930, pasó a más de ocho en 1970. En la Actualidad, alcanza los 10 millones de habitantes.

Ninguna ciudad de estas dimensiones se encuentra sobre la Cuenca de un lago a más de 2000 metros de altitud y sin contar con una corriente fluvial importante.

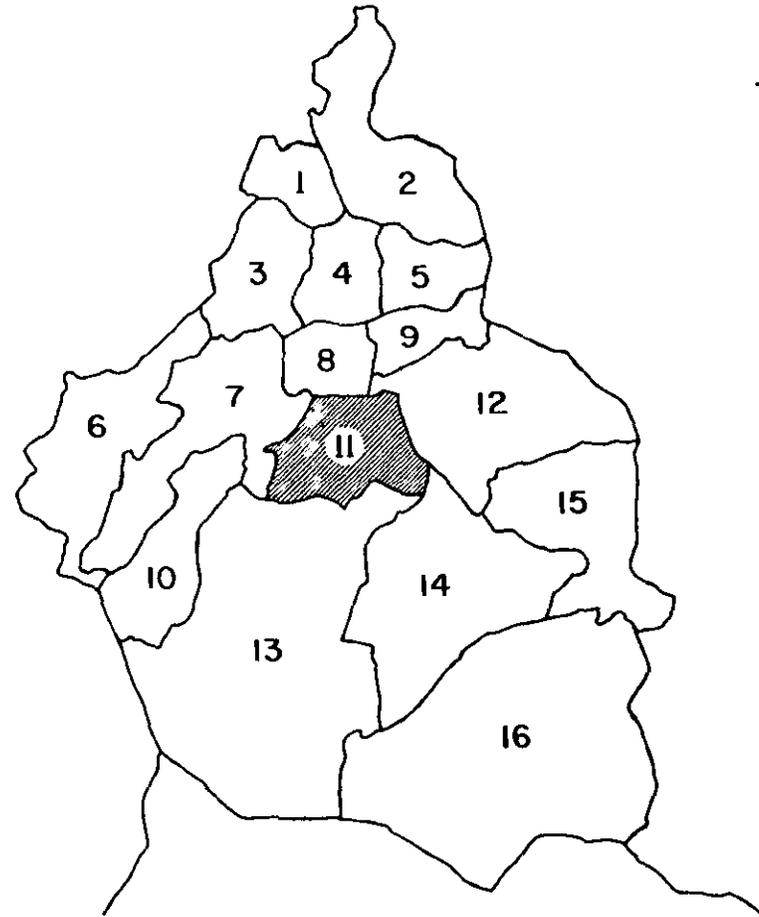
Es una moderna urbe de hierro, un tesoro arqueológico, una muestra de Arquitectura Colonial y, además, el centro económico, político y cultural del país.

Como poderoso imán, la Ciudad traía diariamente a cientos de personas para establecerse. Por lo mismo, concentra un poco más de la octava parte de la población del país.

Esta gran mancha urbana, fue atrapando lo que en otras épocas fueron poblaciones típicas como Coyoacán, San Angel o Iztapalapa.

Es por todo esto, que el Distrito Federal se divide desde 1970 en 16 Delegaciones Políticas:

1. Azcapotzalco
2. Gustavo A. Madero
3. Miguel Hidalgo
4. Cuauhtémoc
5. Venustiano Carranza
6. Cuajimalpa
7. Alvaro Obregón
8. Benito Juárez
9. Iztacalco
10. Magdalena Contreras
11. Coyoacán
12. Iztapalapa
13. Tlalpan
14. Xochimilco
15. Tláhuac
16. Milpa Alta



Las Delegaciones Cuauhtémoc y Benito Juárez son totalmente citadinas, donde se concentran gran número de oficinas, comercios, dependencias gubernamentales o importantes complejos habitacionales.

En la Delegación Cuauhtémoc se encuentra el viejo centro de la Ciudad, con sus edificios coloniales, el Templo Mayor, la Alameda Central y el Palacio de Bellas Artes.

En las Delegaciones Miguel Hidalgo, Azcapotzalco y Gustavo A. Madero, existen barrios que se aferran a sus costumbres de antaño, junto a grandes complejos industriales y unidades habitacionales.

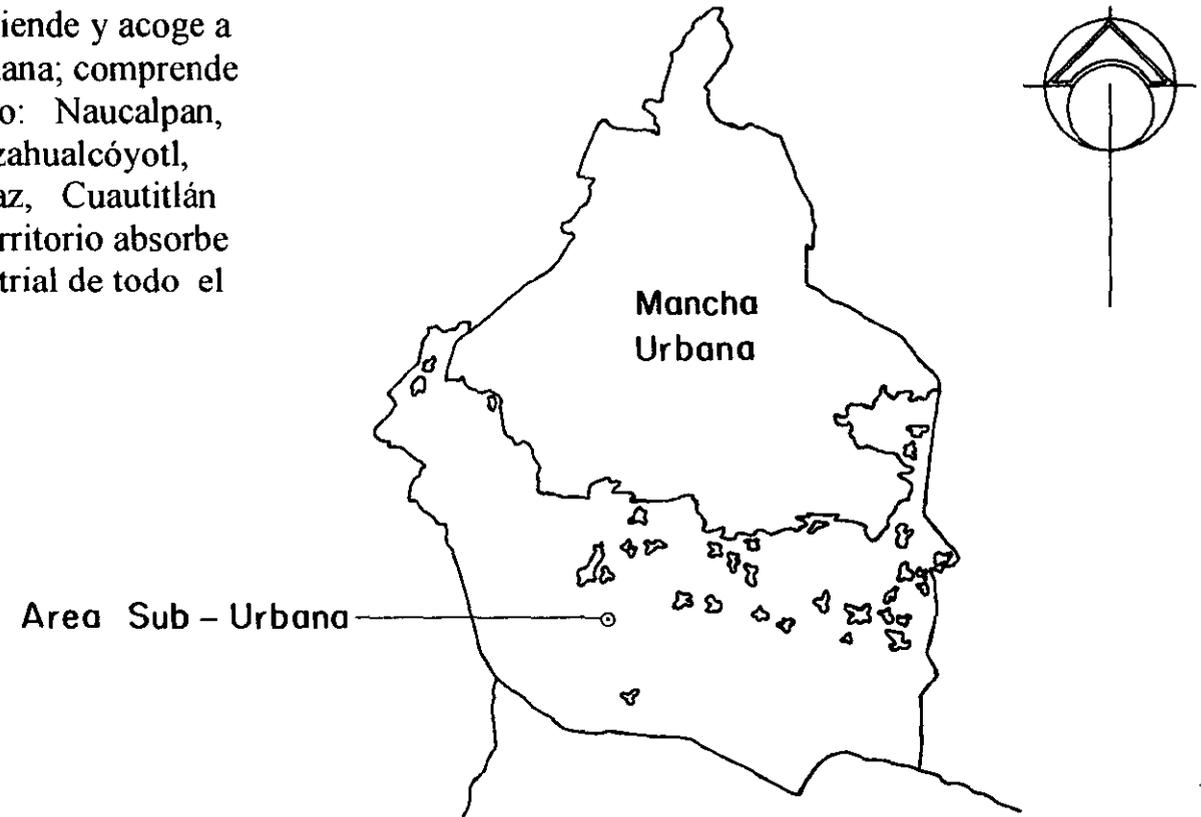
En los suelos lacustres del Vaso de Texcoco, hay Delegaciones populosas pobladas por inmigrantes de provincia como la de Venustiano Carranza, Iztacalco e Iztapalapa.

Coyoacán fue el sitio donde se originó la primera fundación de un Ayuntamiento Español de la Cuenca de México. Estuvo aislado de la zona urbana hasta principios de este siglo. Las casas del Primer Ayuntamiento se encontraban en lo que ahora es el edificio de la Delegación. Conserva sus rincones coloniales, sus viejas casonas y su aire provinciano, entre modernas construcciones y grandes avenidas.

El crecimiento del Distrito Federal no ha sido uniforme. Algunas Delegaciones como Iztapalapa, Xochimilco, Tlalpan o Magdalena Contreras, se han desarrollado a costa de terrenos agrícolas, en zonas de reserva ecológica, en barrancas u otras áreas no aptas para casa habitación.

Un poco más de la mitad del área urbana está ocupada por casas habitación. Las calles y avenidas ocupan una cuarta parte. El 12% corresponde a construcciones de oficinas, restaurantes, comercios, hospitales y otros servicios. Un 5% para establecimientos industriales y sólo un 6% son espacios abiertos. Este desequilibrio ha traído, como consecuencia, que nos corresponda menos de medio metro cuadrado de área verde por habitante. Además los mantos acuíferos circundantes se han agotado. Obligando a traer el líquido a través de cientos de tuberías, lo que consume grandes cantidades de energía como lo que sucede en el Sistema de Riego Cutzamala.

La Ciudad de México se extiende y acoge a las poblaciones dentro de su área metropolitana; comprende algunos municipios del Estado de México: Naucalpan, Tlalnepantla, Zaragoza, Ecatepec, Nezahualcóyotl, Chimalhuacan, Tultitlán, Coacalco, La Paz, Cuautitlán y Huixquilucan. No obstante, su pequeño territorio absorbe gran parte de la producción agrícola e industrial de todo el país.



COORDENADAS GEOGRAFICAS Y ALTITUD DE LAS SEDES DELEGACIONALES

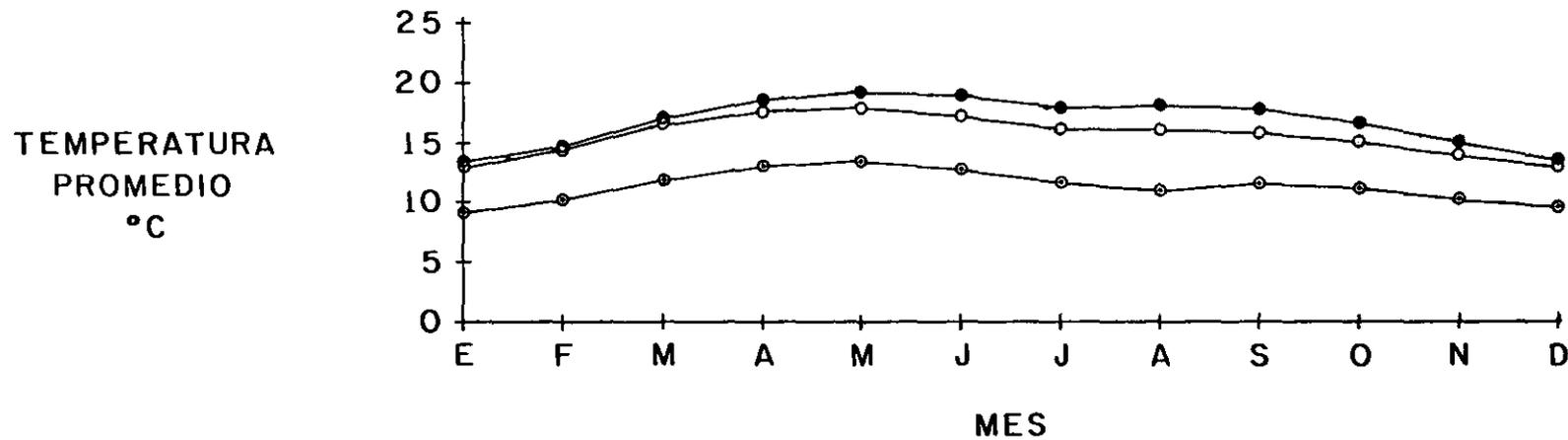
SEDE	LATITUD NORTE		LONGITUD OESTE		ALTITUD Msnm
	Grados	Minutos	Grados	Minutos	
Azcapotzalco	19	29	99	11	2240
Coyoacán	19	21	99	10	2240
Guajimalpa de Morelos	19	21	99	18	2760
Gustavo A Madero	19	29	99	07	2240
Iztacalco	19	24	99	06	2240
Iztapalapa	19	21	99	06	2240
Magdalena Contreras, La	19	18	99	14	2510
Milpa Alta	19	11	99	01	2420
Alvaro Obregón	19	23	99	11	2300
Tláhuac	19	17	99	00	2240
Tlalpan	19	17	99	10	2270
Xochimilco	19	16	99	06	2240
Benito Juárez	19	22	99	09	2240
Cuauhtémoc	19	26	99	09	2240
Miguel Hidalgo	19	24	99	11	2250
Venustiano Carranza	19	25	99	07	2240

ELEVACIONES PRINCIPALES

NOMBRE	LATITUD NORTE		LONGITUD OESTE		ALTITUD Msnm
	Grados	Minutos	Grados	Minutos	
Cerro La Cruz del Marqués (Ajusco)	19	12	99	16	3930
Volcán Tláloc	19	06	99	02	3690
Cerro Pelado	19	09	99	13	3620
Volcán Cuautzin	19	09	99	06	3510
Volcán Chichinautzin	19	05	99	08	3490
Volcán Guadalupe (El Borrego)	19	20	99	00	2820
Cerro del Chiquihuite	19	32	99	08	2730
Volcán Teuhtli	19	13	99	02	2710
Cerro de la Estrella	19	21	99	05	2450
Cerro de Chapultepec	19	25	99	11	2280

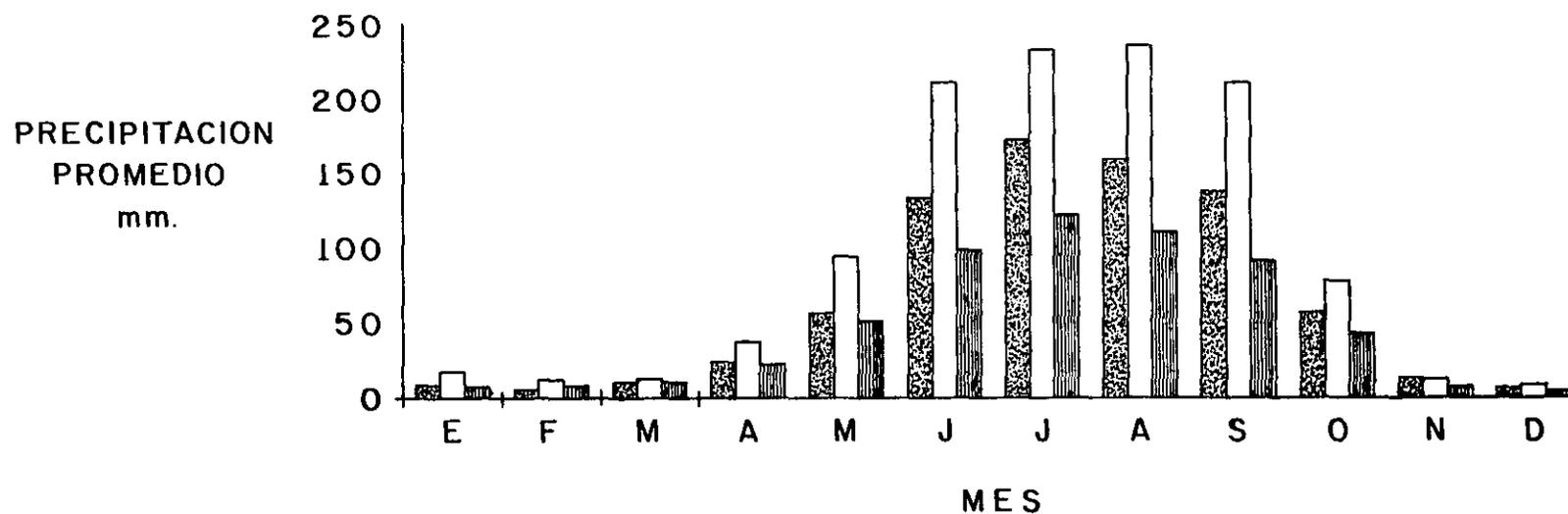
TEMPERATURA MEDIA MENSUAL  
(Grados centígrados)

ESTACION Y CONCEPTO	PERIODO	MES											
		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Tacubaya	1998	14.2	15.9	18.7	21.7	22.7	20.8	18.6	18.1	17.7	16.0	16.7	14.8
Promedio	1921-1998	12.9	14.4	16.6	17.7	18.0	17.3	16.2	16.2	15.9	15.1	14.0	13.0
Ajusco	1987	9.8	10.1	11.4	11.6	12.4	11.3	11.6	11.5	11.9	9.7	9.7	10.7
Promedio	1962-1987	9.1	10.1	11.9	13.1	13.5	12.8	11.7	12.0	11.6	11.2	10.2	9.6
Gran Canal	1990	15.4	15.9	17.7	19.1	20.4	17.6	18.6	18.6	18.4	17.9	16.7	15.1
Promedio	1950-1990	13.4	14.7	17.1	18.7	19.3	19.0	18.0	18.2	17.9	16.8	15.1	13.7



PRECIPITACION TOTAL MENSUAL  
(Milímetros)

ESTACION Y CONCEPTO	PERIODO	MES											
		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Tacubaya Promedio	1998	7.9	0.0	0.0	0.7	7.3	60.1	140.9	311.1	317.1	81.6	21.7	0.0
	1921-1998	8.2	5.6	10.3	24.7	56.5	133.8	172.8	159.5	138.1	57.5	14.0	6.6
Ajusco Promedio	1987	0.0	8.0	27.0	50.0	55.0	254.0	324.0	225.0	167.0	0.0	15.0	0.0
	1961-1987	17.8	12.7	13.2	37.8	95.3	212.2	234.3	237.1	211.9	78.7	13.0	9.6
Gran Canal Promedio	1990	9.4	10.9	7.4	26.3	52.1	101.3	130.6	115.5	92.7	71.8	0.0	0.0
	1972-1990	7.4	7.8	10.6	22.3	50.4	99.9	122.2	111.6	92.4	43.2	8.2	4.9



ESTADO Y MOVIMIENTO DE LA POBLACION  
 Población Total por Sexo según Grupo Quinquenal de Edad  
 Al 5 de noviembre de 1995

GRUPO DE EDAD	TOTAL	%	HOMBRES	%	MUJERES	%
TOTAL	8 489 007	100.00	4 075 902	48.01	4 413 105	51.99
MENORES DE UN AÑO	144 544	1.7	74 066	0.87	70 538	0.83
1 A 4 AÑOS	636 161	7.49	323 465	3.81	312 696	3.68
5 A 9 AÑOS	785 466	9.26	399 659	4.71	385 807	4.55
10 A 14 AÑOS	781 808	9.21	394 202	4.64	387 606	4.57
15 A 19 AÑOS	848 416	10.00	412 443	4.86	435 973	5.14
20 A 24 AÑOS	964 075	11.35	464 586	5.47	499 489	5.88
25 A 29 AÑOS	826 960	9.74	398 800	4.70	428 160	5.04
30 A 34 AÑOS	725 263	8.54	343 863	4.05	381 400	4.49
35 A 39 AÑOS	643 428	7.58	303 002	3.57	340 426	4.01
40 A 44 AÑOS	499 935	5.89	236 398	2.78	263 537	3.11
45 A 49 AÑOS	402 093	4.73	188 011	2.21	214 082	2.52
50 A 54 AÑOS	325 253	3.83	151 341	1.78	173 912	2.05
55 A 59 AÑOS	235 829	2.78	106 781	1.26	129 048	1.52
60 A 64 AÑOS	212 782	2.51	92 245	1.09	120 537	1.42
65 AÑOS Y MAS	438 344	5.16	178 313	2.10	260 031	3.06
NO ESPECIFICADO a/	18 650	0.23	8 787	0.11	9 863	0.12

POBLACION TOTAL POR SEXO SEGÚN DELEGACION a/  
Al 5 de noviembre de 1995

DELEGACION	TOTAL	%	HOMBRES	%	MUJERES	%
DISTRITO FEDERAL	8 489 007	100.00	4 075 902	48.01	4 413 105	51.99
AZCAPOTZALCO	455 131	5.36	218 769	2.58	236 362	2.78
COYOACAN	653 489	7.70	308 752	3.64	344 737	4.06
CUAJIMALPA DE MORELOS	136 873	1.61	66 258	0.78	70 615	0.83
GUSTAVO A. MADERO	1 256 913	14.81	608 453	7.17	648 460	7.64
IZTACALCO	418 982	4.94	201 270	2.37	217 712	2.57
IZTAPALAPA	1 696 609	19.99	832 343	9.81	864 266	10.18
MAGDALENA CONTRERAS, LA	211 898	2.50	101 991	1.20	109 907	1.30
MILPA ALTA	81 102	0.95	40 435	0.47	40 667	0.48
ALVARO OBREGON	676 930	7.97	324 362	3.82	352 568	4.15
TLAHUAC	255 891	3.01	125 763	1.48	130 128	1.53
TLALPAN	552 515	6.51	267 428	3.15	285 088	3.36
XOCHIMILCO	332 314	3.91	163 572	1.92	168 742	1.99
BENITO JUAREZ	369 956	4.35	164 374	1.94	205 582	2.42
CUAUHTEMOC	540 382	6.37	254 172	3.00	286 210	3.37
MIGUEL HIDALGO	364 398	4.29	166 337	1.96	198 061	2.33
VENUSTIANO CARRANZA	485 623	5.72	231 623	2.73	254 000	2.99

**COYOACAN**  
**(ANALISIS FISICO)**

## SITUACION GEOGRAFICA Y MEDIO FISICO NATURAL

La Delegación Coyoacán se localiza en las coordenadas 19° 22' al norte, al sur 19° 18' de latitud norte, al este 99° 06' y al oeste 99° 12' de longitud oeste.

Coyoacán se ubica al centro-sur del Distrito Federal a partir del cruce de los ejes de las Calzadas Ermita, Iztapalapa y de la Viga, sigue al Sur por el eje de esta última; llega al eje del Canal Nacional, por el que continúa con rumbo Sureste en todas sus inflexiones hasta su confluencia con el Canal Nacional, y el de Chalco; prosigue hacia el Sur por el eje del Canal Nacional hasta el Puente de San Bernardino, situado en el cruce con la Calzada del Hueso; y por el eje de esta calzada continúa al Noroeste hasta la intersección con el eje de la Calzada de las Bombas, en donde cambia de dirección al Suroeste y sigue por la barda que separa la Escuela Nacional Preparatoria Número 5, con la Unidad Habitacional INFONAVIT del Hueso, hasta encontrar la confluencia de la Avenida Bordo, continúa hacia el Suroeste por el eje de dicha Avenida hasta la Calzada Acoxpa, de donde prosigue con rumbo Noroeste por el eje de ésta, atravesando el Viaducto Tlalpan, hasta encontrar su intersección con el eje de la Calzada de Tlalpan; de este punto se encamina por el eje de dicha calzada con rumbo Suroeste hasta el centro de la glorieta de Huipulco, en donde se localiza la estatua de Emiliano Zapata; prosigue por la misma calzada hasta el eje de la Calzada del Pedregal para continuar por el eje de esta última con rumbo Suroeste, hasta su cruce con el eje del Anillo Periférico Sur, por el que se encamina en todas sus inflexiones con rumbo general Poniente, hasta encontrar su intersección con los ejes del camino al Ajusco y del Bulevar de las Cataratas; de este punto cambia de dirección al Noroeste hacia el eje de esta última vialidad, por donde continúa con igual rumbo hasta el eje de la calle Valle, por el que se dirige al Noroeste hasta la barda del Fraccionamiento Jardines del Pedregal de San Angel, que lo separa de los terrenos de la Ciudad Universitaria, sobre la que se dirige al Noroeste y al Noroeste, hasta llegar al eje de la Avenida de las Torres, por el que continúa al Poniente hasta el eje que se encamina con rumbo Noroeste hasta la Avenida de los Insurgentes Sur y por su eje continúa al Norte hasta el eje de la calle Paseo del Río, antes Joaquín Gallo, por el que sigue con rumbo Noroeste, hasta su cruce con el eje de la Avenida Miguel Angel de Quevedo; sobre el que sigue con rumbo Sureste hasta intersectar el eje de la Avenida Universidad; continúa al Noroeste por el eje de esta última avenida hasta el cruce con la Avenida Río Churubusco, por cuyo eje se dirige con rumbo general al Oriente hasta su intersección con el eje

de la Calzada Ermita Iztapalapa, por el cual se encamina hacia el Oriente, hasta su cruce con el eje de la Calzada de la Viga, punto de partida.

La superficie de la delegación es de 5,400 Hectáreas, la totalidad del territorio correspondiente al suelo urbano y representa el 7.1% de la zona urbana de la entidad, con respecto al Distrito Federal representa el 3.60% del área total.

Esta demarcación ha jugado el papel trascendental en el desarrollo urbano del sector suroriente del Distrito Federal, ya que representó por cerca de dos décadas la zona apta para crecimiento habitacional.

Esta delegación forma parte del sector Metropolitano Sur, junto con las delegaciones Xochimilco, Tlalpan y Magdalena Contreras. Se ha caracterizado por ser una delegación con tendencia al equilibrio en cuanto a su dinámica de crecimiento y forma parte del área consolidada del Distrito Federal con un alto nivel de satisfactores urbanos.

Junto con su función habitacional predominante, la ubicación del centro educativo más importante del país, Ciudad Universitaria, permitió a esta delegación diversificar su rol en la estructura urbana, con la generación de zonas de servicios alternos.

La relación con el resto de las delegaciones del Distrito Federal es clara; sin embargo, conviene acotar la importancia de la relación directa que guarda con las delegaciones vecinas (Tlalpan, Alvaro Obregón, Iztapalapa y Benito Juárez), por las opciones de fuentes de trabajo y funciones urbanas complementarias.

## MEDIO FISICO NATURAL

La altitud promedio de esta demarcación es de 2,240 metros, con ligeras variaciones a 2,250 metros sobre el nivel del mar en Ciudad Universitaria, San Francisco Culhuacán y Santa Ursula Coapa. Su elevación más importante se ubica al extremo surponiente de la delegación en el Cerro de Zacatépetl a 2,420 metros sobre nivel del mar.

En la mayor parte de superficie, Coyoacán presenta dos tipos de suelo: el de origen volcánico y una zona de transición.

### TIPO DE SUELO

SUELO	CLASE	TIPO DE SUELO (RESISTENCIA)
VOLCANICO	LITOSOL, BASALTO DE OLIVINO	SUELO DE ALTA COMPRESION, PERMEABLE 10 O MAS DURO
TRANSICION	FEOZEM	SUELO DE BUENA COMPRESION, PERMEABLE 9 O MAS SIMIDURO.

En cuanto a clima, la delegación presenta una situación intermedia, es decir, el clima es Templado-subhúmedo con temperaturas Mínimas desde 8°C y Máximas Medias entre 16°C y 24°C. En cuanto a su régimen pluviométrico el promedio anual oscila alrededor de los 6 milímetros, acumulando 804 milímetros en promedio al año; siendo junio, julio, agosto y septiembre los meses con mayor volumen de precipitación.

El esquema general de hidrología en la delegación ubica al Río Magdalena y el Río Churubusco, ambos entubados, como corrientes principales: también al interior de la delegación se localiza el canal Nacional. Las corrientes principales circulan por Río Churubusco (entubado), el Chiquito y el Canal Nacional.

Esta delegación presenta diferentes tipos de terreno de acuerdo a la clasificación que estipula el Reglamento de Construcciones del Distrito Federal los cuales se describen a continuación.

**Zona II Transición.** Compuesto de depósitos arcillosos y limosos que cubren estratos de arcilla volcánica muy comprensible y de potencia variable.

Esta se localiza en la parte poniente de la delegación específicamente en la zona de Ciudad Universitaria, Pedregal de Carrasco, Santa Ursula Coapa, Copilco el Alto, Viveros de Coyoacán, Centro Histórico, etc.

**Zona III Lacustre.** Esta se localiza en el resto de la delegación.

La Delegación Coyoacán abarca extensiones cubiertas por materiales aluviales, depositados en épocas recientes, que ocultan las formaciones fundamentales, las que sólo aparecen en pequeñas zonas.

Debe señalarse que casi la mitad de la superficie de la delegación está sobre planicie, que obedece a la parte baja de la Cuenca de México. En algunas zonas de la delegación se presentan pendientes de alto relieve como resultado de la inclinación de lavas, brechas y cenizas depositadas.

## COYOACAN

### Localización

Delegación situada en la porción central del Distrito Federal con las siguientes coordenadas extremas:

Latitud	19°17'30" N-19°21'30"N
Longitud	99°05'56" W-99°10'19"W

Colinda al Norte con la Delegación Benito Juárez en el Circuito Interior, Río Churubusco y con la Delegación Ermita Ixtapalapa.

Al Este limita con las Delegaciones Ixtapalapa en Calzada de la Viga y Xochimilco en Canal Nacional.

Al Sur colinda con la Delegación Tlalpan principalmente en el Anillo Periférico.

Al Oeste colinda con la Delegación Alvaro Obregón en el Boulevard Cataratas, al Oeste de la Universidad Nacional Autónoma de México y en las Avenidas San Jerónimo, Río Magdalena y Avenida Universidad.

### Superficie.

La Delegación Coyoacán, tiene una superficie geoestadística de:

53.41 Km<sup>2</sup>.

Representa el 3.56% del área total del Distrito Federal, de los cuales 45 Km<sup>2</sup> están urbanizados, se constituye por 4238 manzanas, distribuidas en 117 áreas geoestadísticas básicas.

## Características de Altitud y Relieve

En la parte Sur de la Delegación, el suelo es de origen volcánico y en la Norte de tipo freozem, pues fue rivera de los lagos. La mayor parte de la superficie tiene un relieve semiplano variando al Oeste con ondulaciones y desniveles característicos del derrame basáltico del Volcán Xitle, y al Este con ligera pendiente de la parte baja del Cerro de la Estrella.

La porción plana de la Delegación corresponde a los márgenes de los antiguos Lagos de Texcoco y Xochimilco, la zona ondulada del derrame basáltico se delimita actualmente en las Avenidas Miguel Angel de Quevedo, Oceanía y Tlalpan, con una altitud 2240 m.s.n.m. La mayor altitud corresponde al Cerro Zacatépetl con 2420 m.n.s.n.m. y lamenor es de 2235 m.s.n.m. en los alrededores del Country Club.

## Clima.

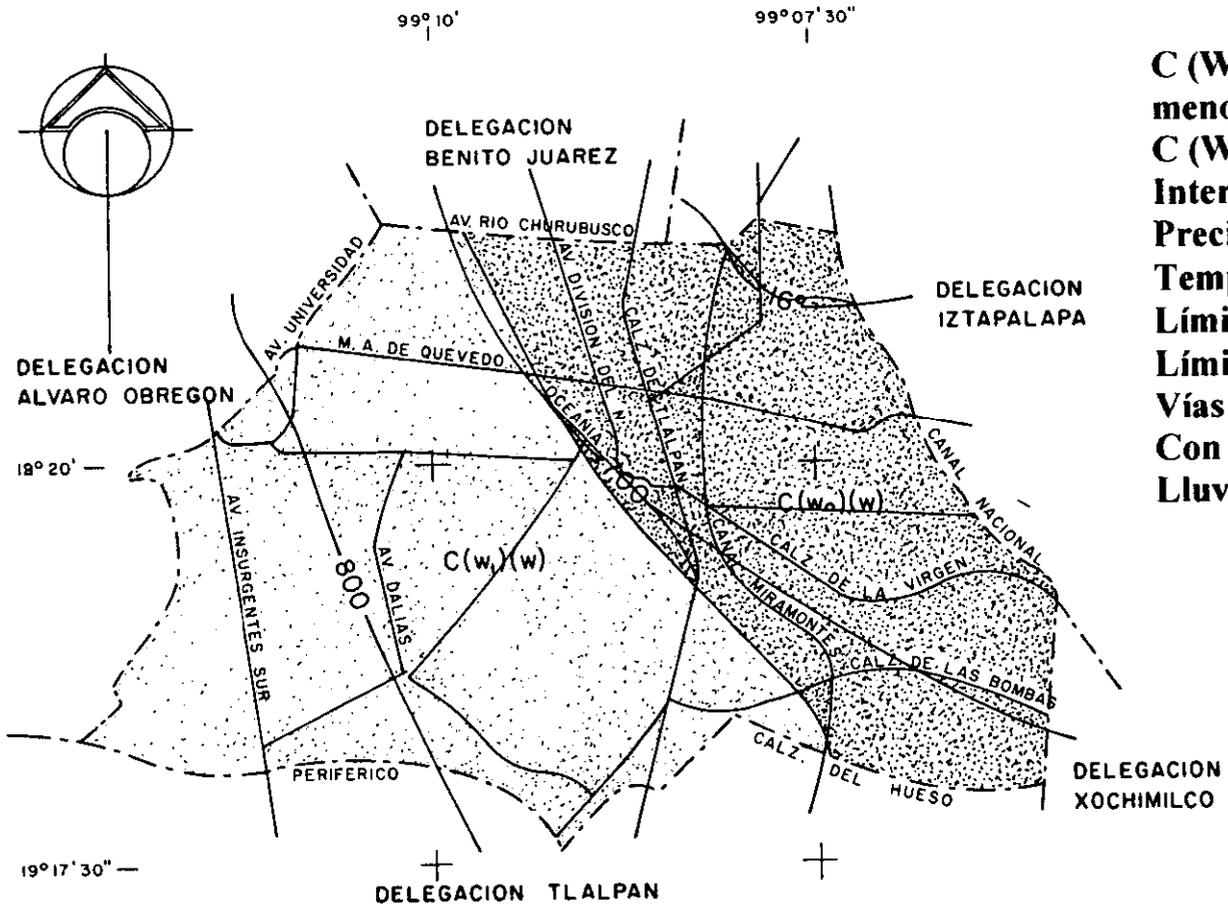
El clima es C (Wo) (W) templado subhúmedo con lluvias en verano con tendencia a ser más húmedo en el Suroeste C (Wi) (W).

La precipitación total anual es de 700 mm. En la parte Noreste y 800 mm. En la región de los Pedregales.

La temperatura media anual es de 15°C, con una oscilación de 1°C; los meses más cálidos son mayo y junio y los más lluviosos son julio y agosto.

Los principales contaminantes atmosféricos son el monóxido de carbono (CO), dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>) y ozono (O<sub>3</sub>), registrados en la mayor parte de la Delegación. Otros contaminantes son el dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>) y las partículas suspendidas. Las fuentes son los vehículos automotores y otras fuentes fijas no evaluadas, así como la industria y algunos servicios, lo anterior de acuerdo a datos de los Programas Delegacionales de Mejoramiento Ecológico.

# CARACTERISTICAS CLIMATICAS



## CLIMAS

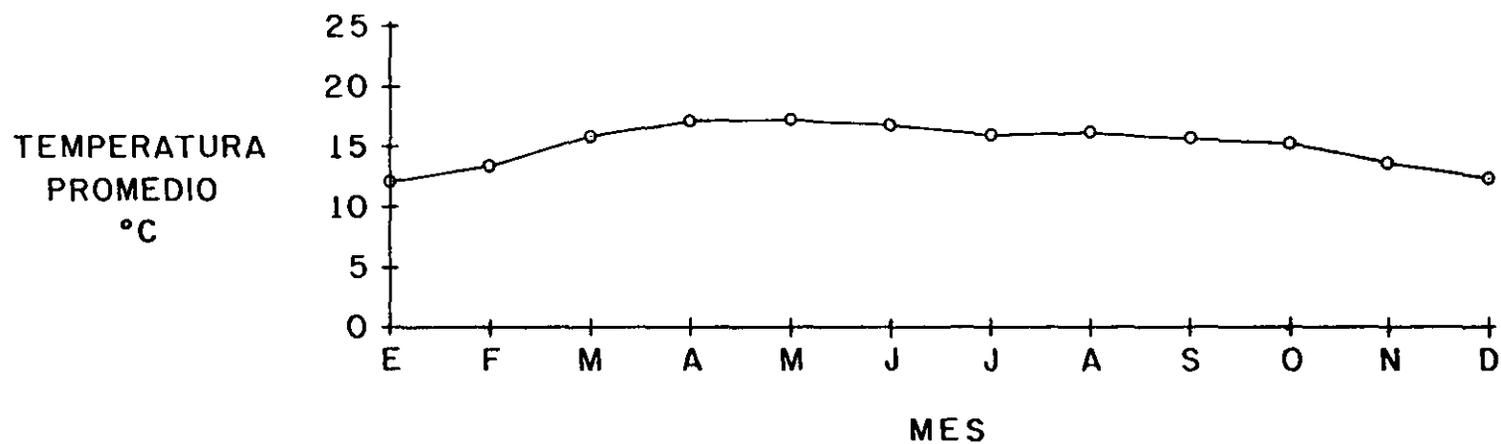
- C (W<sub>0</sub>) (W) Templado Subhúmedo menos Húmedo
- C (W<sub>i</sub>) (W) Templado Subhúmedo Intermedio
- Precipitación Total Anual (mm) -800-
- Temperatura Media Anual (°C) -16°-
- Límite Estatal + + + +
- Límite Delegacional
- Vías de Comunicación
- Con lluvias en Verano e Invierno.
- Lluvias en Invierno menores del 5%

TEMPERATURA MEDIA ANUAL  
(Grados centígrados)

ESTACION	PERIODO	TEMPERATURA PROMEDIO	TEMPERATURA DEL AÑO MAS FRIO	TEMPERATURA DEL AÑO MAS CALUROSA
Santa Ursula Coapa	1971-1992	15.2	15.0	18.6

TEMPERATURA MEDIA MENSUAL  
(Grados centígrados)

ESTACION Y CONCEPTO	PERIODO	MES											
		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Santa Ursula Coapa	1992	14.2	15.2	19.2	18.5	17.1	20.3	18.4	17.7	18.0	16.9	14.9	15.9
Promedio	1971-1992	12.1	13.4	15.9	17.2	17.3	16.9	16.0	16.2	15.7	15.3	13.7	12.4

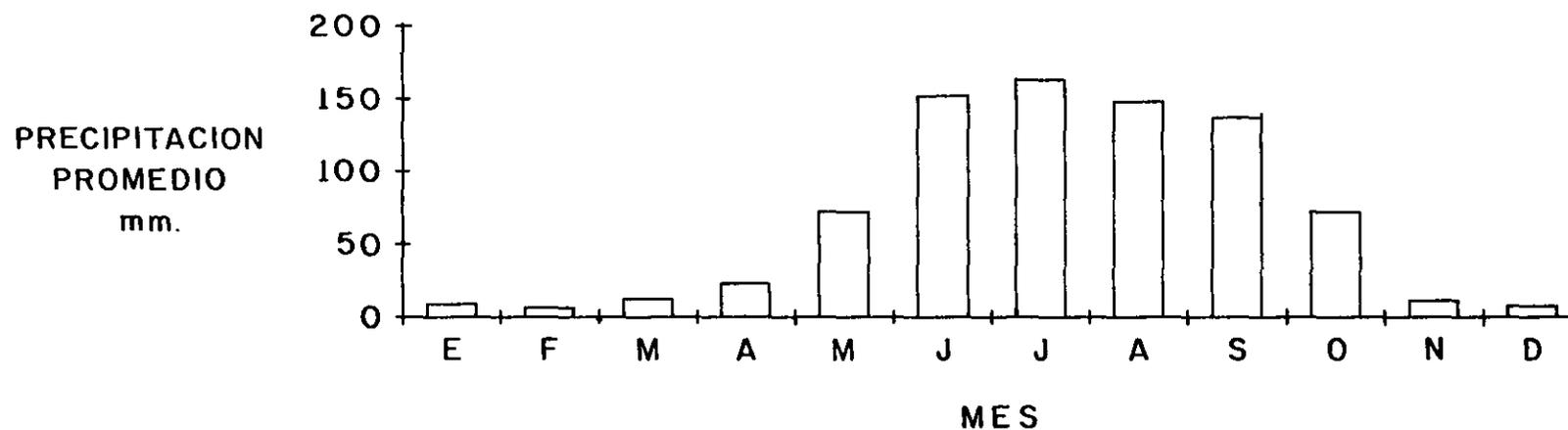


PRECIPITACION TOTAL ANUAL  
(Milímetros)

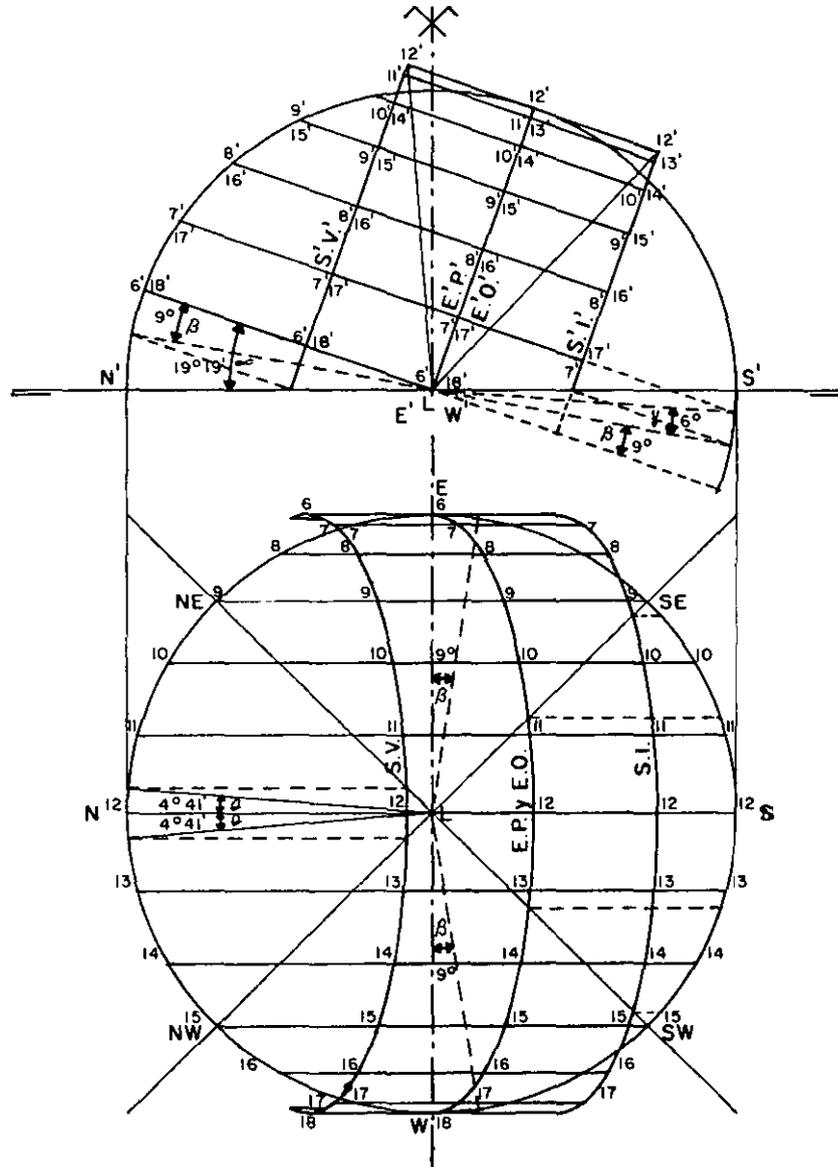
ESTACION	PERIODO	PRECIPITACION PROMEDIO	PRECIPITACION DEL AÑO MAS SECO	PRECIPITACION DEL AÑO MAS LLUVIOSO
Santa Ursula Coapa	1971-1992	814.2	564.7	1 301.6

PRECIPITACION TOTAL MENSUAL  
(Milímetros)

ESTACION Y CONCEPTO	PERIODO	MES											
		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Santa Ursula Coapa	1992	34.1	14.0	22.0	24.1	94.2	177.4	237.1	185.8	186.4	222.0	73.0	31.5
Promedio	1971-1992	9.4	6.2	12.2	23.2	71.6	152.6	163.5	148.7	136.9	71.7	11.0	7.2



## MONTEA SOLAR CILINDRICA



OBTENCION DE LA HORA EXACTA DE SALIDA Y PUESTA DEL SOL

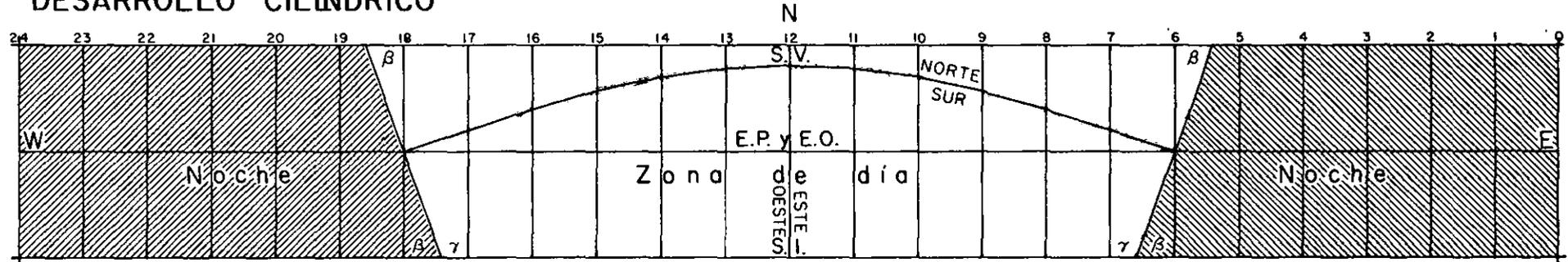
$$15^\circ - 60' \quad \beta^\circ = 9^\circ \quad X = \frac{60' \times 9^\circ}{15^\circ} = 36'$$

$$X = 4 \beta^\circ = 4 \times 9 = 36'$$

SOLSTICIO DE VERANO, EL SOL SALE 36' ANTES DE LAS 6:00 A.M. Y EL SOL SE OCULTA 36' DESPUES DE LAS 18:00 HORAS.

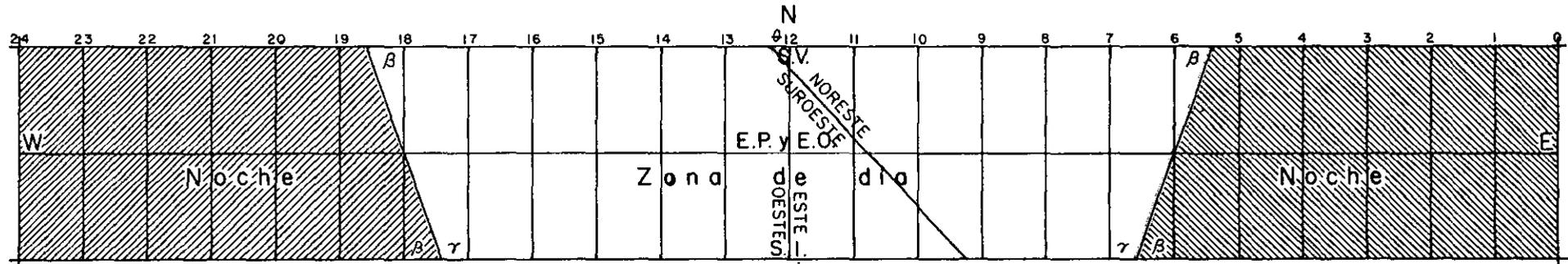
SOLSTICIO DE INVIERNO, EL SOL SALE 36' DESPUES DE LAS 6:00 A.M. Y EL SOL SE OCULTA 36' ANTES DE LAS 18:00 HORAS.

# DESARROLLO CILINDRICO



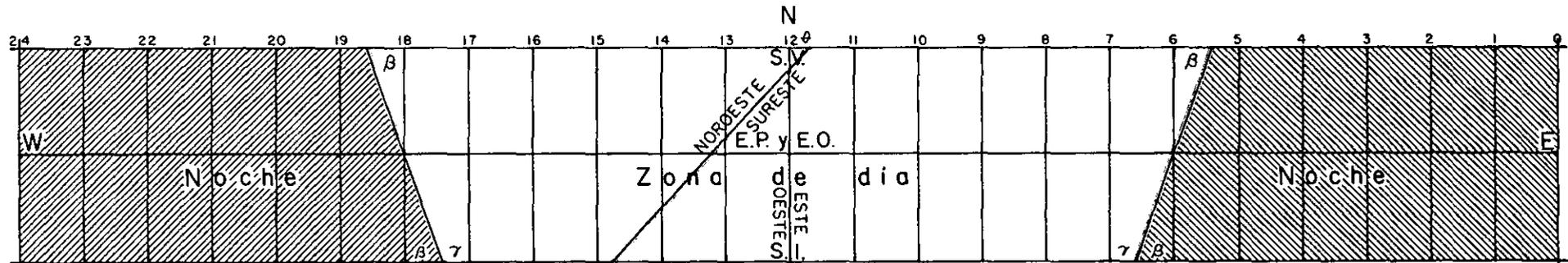
PORCENTAJE DE ASOLEAMIENTO PARA LAS FACHADAS

NORTE, SUR, ESTE Y OESTE



PORCENTAJE DE ASOLEAMIENTO PARA LAS FACHADAS

NORESTE Y SUROESTE



PORCENTAJE DE ASOLEAMIENTO PARA LAS FACHADAS

NOROESTE Y SURESTE

## NUMERO DE HORAS-SOL DEL LUGAR, EN TODO EL AÑO

$$\text{Area de Asoleamiento} = \frac{180 \text{ días} [(12'36''+36'')+(10'24''+24'')]}{2} = \frac{180 (13'12''+(10'48''))}{2} = \frac{180 (24)}{2} = 2160$$

$$\text{Area de Asoleamiento (Simplificando la fórmula): } 90 (22'2(36'') + 2(24'')) = 90 (22'+72''+48'') = 90 (22'2'') = 2160$$

2160 = Area de Asoleamiento, equivalente al 100%

## TRAZO DE CARDIOIDES

### Cardioide Anual de Latitud 19°19'

Asoleamiento de fachadas Este y Oeste: Cada fachada corresponde al 50% de asoleamiento.

$$\text{Area Trapeca } 5.4 \times 19.2 =$$

$$\text{Area Total} = 103.68 - 100\%$$

$$\text{Area Norte} = 27.68 - X$$

$$X = \frac{27.68 \times 100}{103.68} = 26.70$$

$$Y = \frac{76 \times 100}{103.68} = 73.30$$

$$\text{Area Norte} = \underline{26.70\%} \text{ de Asoleamiento}$$

$$\text{Area Sur} = \underline{73.30\%} \text{ de Asoleamiento}$$

$$\text{Area Total} = 103.68 - 100\%$$

$$\text{Area SW} = 62.424 - X$$

$$X = \frac{62.424 \times 100}{103.68} = 60.21$$

$$Y = \frac{41.256 \times 100}{103.68} = 39.79$$

Area SW = 60.21% de Asoleamiento  
 Area NE = 39.79% “ “  
 Area NW = 39.79% “ “  
 Area SE = 60.21% “ “

**Línea del Cardioide de los días de Equinoccio, 21 de marzo y 21 de septiembre (E.P. y E.O.)**

Línea de los Equinoccios 21 marzo – 21 septiembre E.P. y E.O.

0% de Asoleamiento al Norte 0 Hrs.  
 100% de Asoleamiento al Sur 12 Hrs.  
 50% de Asoleamiento al Este 6 Hrs.  
 50% de Asoleamiento al Oeste 6 Hrs.  
 60.055% de Asoleamiento al S.W. 7:12.4 Hrs.  
 39.945% de Asoleamiento al N.E. 4:47.6 Hrs.  
 39.945% de Asoleamiento al N.W. 4:47.6 Hrs.  
 60.055% de Asoleamiento al S.E. 7:12.4 Hrs.

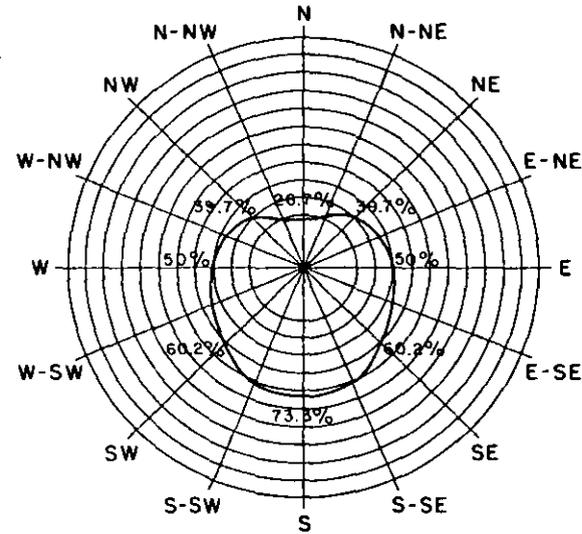
**Línea del Cardioide del día de Solsticio de Verano, 21 de junio (S.V.)**

100% de Asoleamiento al Norte 13:11.25 Hrs.  
 0% de Asoleamiento al Sur 0:00 Hrs.  
 50% de Asoleamiento al Este 6:35.62 Hrs.  
 50% de Asoleamiento al Oeste 6:35.62 Hrs.  
 47.725% de Asoleamiento al S.W. 6:17.62 Hrs.  
 52.275% de Asoleamiento al N.E. 6:53.62 Hrs.  
 52.275% de Asoleamiento al N.W. 6:53.62 Hrs.  
 47.725% de Asoleamiento al S.E. 6:17.62 Hrs.

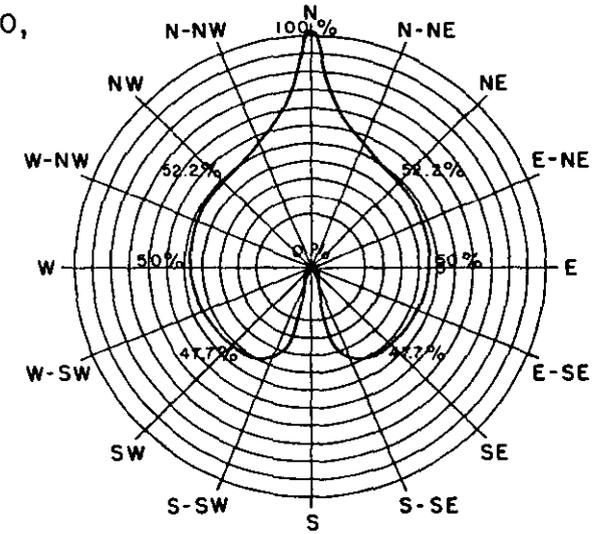
**Línea del Cardioide del día de Solsticio de Invierno, 21 de diciembre (S.I.)**

0% de Asoleamiento al Norte 0:00 Hrs.  
 100% de Asoleamiento al Sur 10:48.75 Hrs.  
 50% de Asoleamiento al Este 5:24.37 Hrs.  
 50% de Asoleamiento al Oeste 5:24.37 Hrs.  
 75.434% de Asoleamiento al S.W. 8:09.37 Hrs.  
 24.556% de Asoleamiento al N.E. 2:39.37 Hrs.  
 24.556% de Asoleamiento al N.W. 2:39.37 Hrs.  
 75.434% de Asoleamiento al S.E. 8:09.37 Hrs.

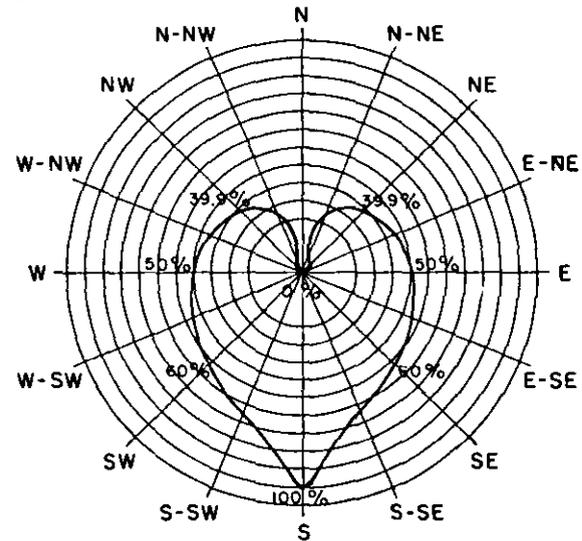
CARDIOIDE ANUAL DE  
LATITUD 19° 19'



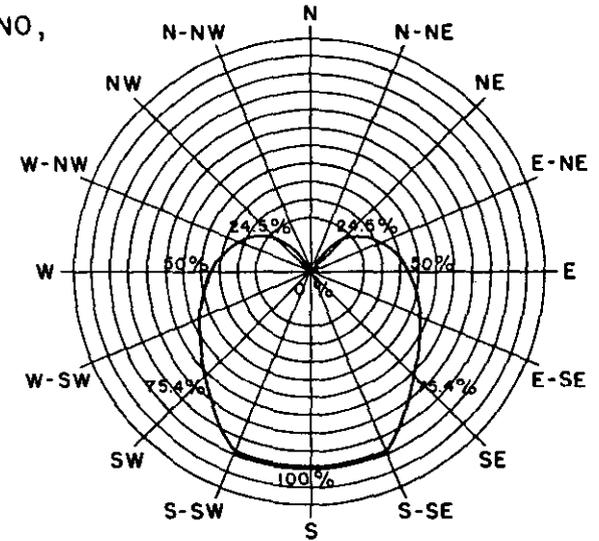
CARDIOIDE DEL DIA DE  
SOLSTICIO DE VERANO,  
21 DE JUNIO



CARDIOIDE DE LOS DIAS  
DE EQUINOCCIO,  
21 DE MARZO Y  
21 DE SEPTIEMBRE



CARDIOIDE DEL DIA DE  
SOLSTICIO DE INVIERNO,  
21 DE DICIEMBRE



## DELEGACION COYOACAN

### Densidad de Población

La población y densidad de población pasó de 68,952 habitantes en 1950; 169,811 en 1960 con una densidad de Km<sup>2</sup> de 3,142.32; 339,446 en 1970 con una densidad de 6,281.38; 597,129 en 1980 con una densidad de 11,049.76; y 640,006 habitantes en 1990 con una densidad de Km<sup>2</sup> de 11,843.19. O sea que creció nueve veces y media en 40 años.

La población económicamente activa es del 38.5% del total.

El crecimiento del área urbana es en el período de 1980-1990 fue de 7.0 Km<sup>2</sup>.

Son católicos el 92.86% de los habitantes; protestantes, el 2.2%; de otras confesiones, el 1.8%; y no tienen religión, el 3.76%.

### Uso del Suelo.

El uso del suelo principalmente es habitacional, como el 59.5% aproximadamente. Existen antiguas zonas coloniales. La Delegación está integrada por 96 colonias y fraccionamientos de menos de 20 años de antigüedad. Los asentamientos de gente con bajos ingresos se localizan en la zona de los Pedregales, donde persisten problemas de tenencia de la tierra. Los moradores de las colonias más antiguas, carecen de recursos. En el Sureste del área las casas han invadido buena parte de los terrenos agrícolas. El mayor hacinamiento ocurre en los Pedregales y Santa Ursula y en los poblados de San Francisco Culhuacán y Carmen Serdán.

En segundo término con el 17.3% del área total, está utilizada por equipamientos. (Servicios públicos y privados) que comprenden servicios administrativos propios de la Delegación, escuelas de nivel preescolar hasta nivel superior y de posgrado (Universidad Nacional Autónoma de México, Universidad Autónoma Metropolitana, Universidad Iberoamericana, H. Escuela Naval Militar, el Tecnológico de Culhuacán, tres preparatorias, 32 secundarias, 80 primarias y 58 jardín de niños) funcionan también seis hospitales y clínicas oficiales y privadas, grandes instalaciones deportivas (estadios Olímpico de Ciudad Universitaria y Azteca), teatros, cines y salas de conciertos, clubes de Golf Campestre y Churubusco y el Country Club, así como la Central Camionera del Sur, Panteones como el Mausoleos del Angel, Iglesias como La Asunción de María en Calzada de las Bombas y Santa María de los Apóstoles en Cosomate, Lateral Periférico Sur.

El 3.2 % corresponde al uso industrial, como la industria de la transformación, extracción, proceso y maquilado, de los cuales se tienen a lo largo de la Calzada de Tlalpan y las Avenidas Imán y Dalías.

Finalmente, el 20% corresponde a espacios recreativos. Cuenta con 129 ha. de plazas y jardines y 200 más de parques urbanos. Los mayores espacios abiertos son los Viveros de Coyoacán, el Ejido de Tepetlapan y el Corredor de 200 m. de ancho a lo largo de 4 Km. del Canal Nacional.

## DENSIDAD POBLACIONAL.

La Delegación Coyoacán ha mantenido durante las últimas décadas una densidad de población menor que la del Distrito Federal.

En los años de 1990 y 1995 la densidad para la delegación no difiere significativamente cifras de la del Distrito Federal.

Coyoacán junto con Azcapotzalco, se mantienen por debajo de la densidad promedio del Distrito Federal, que es de 131.5 habitantes/hectárea.

### DENSIDAD DE POBLACION CON RESPECTO AL DISTRITO FEDERAL (HAB./HA.)

	1970	1980	1990	1995
COYOACAN	101.5	100.5	118.5	129.3
DISTRITO FEDERAL	147.0	136.9	127.7	131.5

Programa General de Desarrollo Urbano del D.F. 1996.

## USOS DEL SUELO

La vocación del uso del suelo es básicamente habitacional y de servicios; mientras que los centros de trabajo a nivel industrial son prácticamente inexistentes.

Comparativamente con el conjunto del Distrito Federal, resulta significativo que el 68% del territorio de la delegación está dedicado a usos habitacionales, mientras que sólo un 25.4% del Distrito Federal, se destina a este uso.

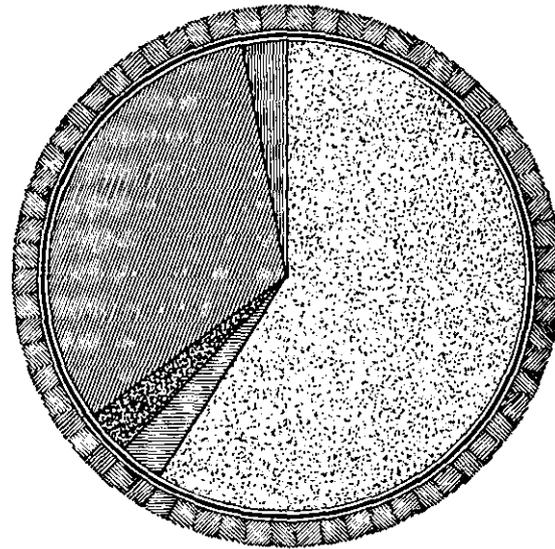
Por otro lado, Coyoacán ocupa porcentualmente más espacio para equipamiento que el conjunto de la ciudad y un porcentaje similar a las actividades de tipo secundario.

## USOS DEL SUELO

USOS DE SUELO	PROGRAMA PARCIAL DE DESARROLLO URBANO 1987	USO 1987		DISTRITO FEDERAL	
		SUP. (HA)	%	SUP. (HA)	%
HABITACIONAL	3.161.6	58.6	3,179	59	25.40
MIXTO	180.0	3.3	162	3	
EQUIPAMIENTO SERVICIOS	160.8	2.9	162	3	9.8
AREAS VERDES ESPACIOS ABIERTOS	1,714.8	31.7	1,724	32	5.70
INDUSTRIA	180.8	3.5	162	3	1.90
TOTAL	5,400	100.0	5,389	100.0	

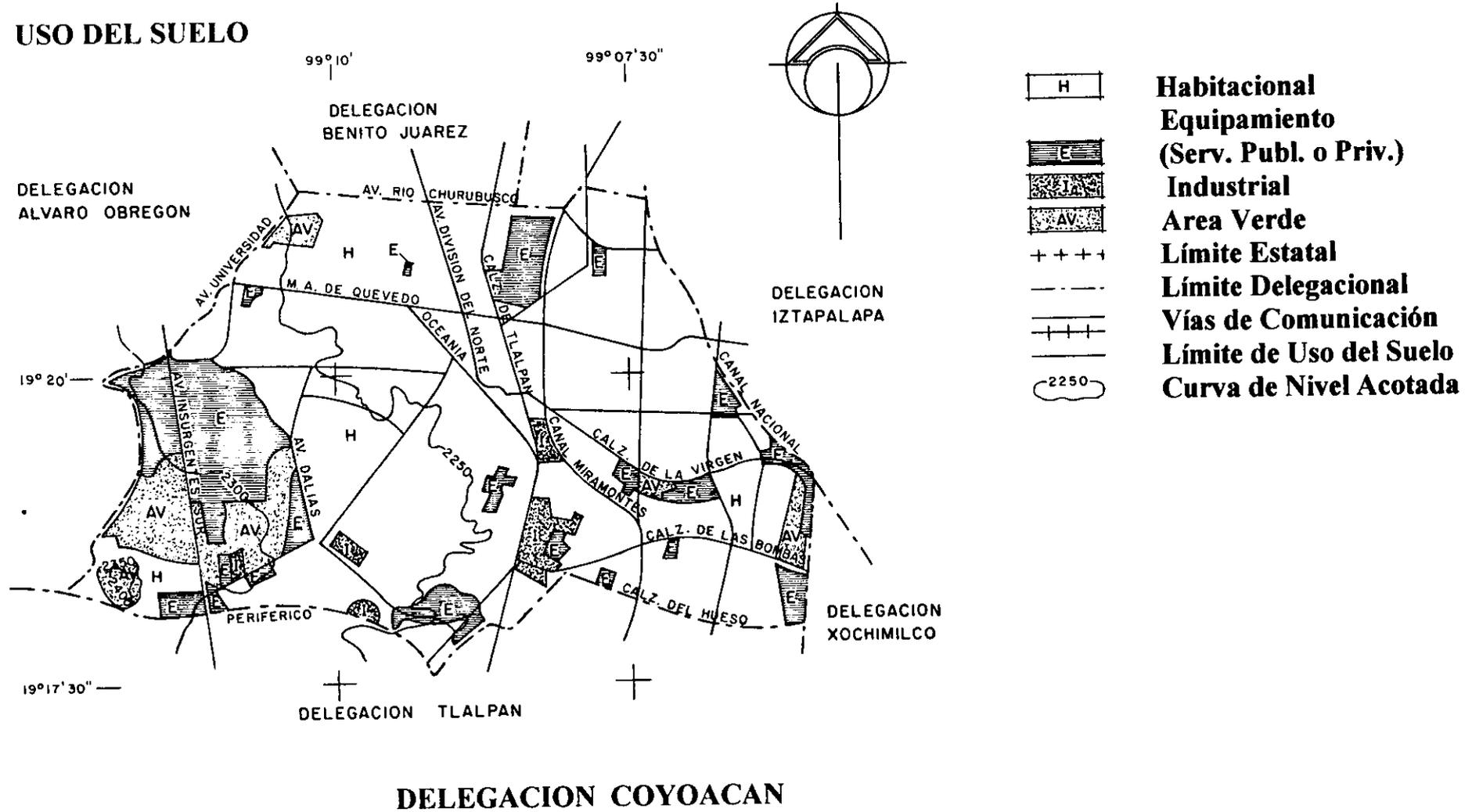
De acuerdo con la versión 1987 del Programa Parcial de Desarrollo para Coyoacán, y con base en lo usos de suelo actuales, se observa que no hubo grandes cambios. Es decir, los usos de suelo en Coyoacán se distribuyen de tal forma que el predominante continúa siendo el habitacional con 58.99% y consecutivamente el de áreas verdes y espacios abiertos con 31.99%. Sólo ha sido posible observar un ligero aumento en el rubro de equipamiento y servicios: durante 1987 Coyoacán contaba con un 2.97%, actualmente este uso se ha incrementado en sólo un 0.4%.

#### DISTRIBUCION DE USOS DE SUELO, 1995.



	USO HABITACIONAL	58.99 %
	USO INDUSTRIAL	3.01 %
	USO DE AREAS VERDES	31.99 %
	USO MIXTO	3.00 %
	EQUIPAMIENTO Y SERVICIOS	3.01 %
	TOTAL	100.00 %

# USO DEL SUELO



Datos obtenidos mediante identificación fotográfica y cartográfica.

## ASPECTOS DEMOGRAFICOS

Según los datos del X Censo General de Población y Vivienda, la población de la delegación, al comenzar 1980 registró 597,129 habitantes, de los cuales el mayor número lo constituían las mujeres con 313,757; el total de hombres era de 283,372.

De acuerdo con los datos del Censo de 1990 se estimaba para Coyoacán una población total, compuesta por 640,066 habitantes, de los cuales 302,042 eran hombres y 338,019 mujeres. Para 1995, según el Conteo de Población elaborados por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) se tenían 653,407 habitantes.

### DINAMICA POBLACIONAL 1970-1995

AÑO	POBLACION	PORCENTAJE CON RESPECTO AL DISTRITO FEDERAL	TASA DE CRECIMIENTO DE LA DELEGACION PROMEDIO ANUAL	TASA DE CRECIMIENTO DISTRITO FEDERAL PROMEDIO ANUAL
1970	339,446	4.93%	1960-1970 (7.17)	1960-1970 (-)
1980	541,328	8.68%	1970-1980 (4.52)	1970-1980 (1.5)
1990	640,066	9.31%	1980-1990 (1.71)	1980-1990 (0.3)
1995	653,407	9.50%	1990-1995 (1.71)	1990-1995 (0.59)

En el cuadro anterior se destaca que durante las tres últimas décadas, la Delegación Coyoacán ha mantenido su tasa de crecimiento anual (1.71%), que con respecto al Distrito Federal, esta delegación presenta elevadas tasas de crecimiento. Esta cifra se hace notar ya que durante las décadas de 1980 a 1990, el Distrito Federal presentó una tasa de crecimiento de apenas 0.3%. Esto se explica debido a que esta demarcación fue una de las más importantes receptoras de población después de Iztapalapa y Cuajimalpa que también forman parte del denominado Primer Contorno.

ESTRUCTURA POR EDAD Y SEXO DE LA POBLACION 1980-1995.

EIDADES	HOMBRES		MUJERES	
	1995		1995	
EDADES	ABS.	%	ABS.	%
0-4 AÑOS	26,781	8.67	25,556	7.41
5-9 AÑOS	26,344	8.53	25,935	7.52
10-14 AÑOS	27,631	8.95	27,631	8.02
15-19 AÑOS	31,341	10.15	35,036	10.16
20-24 AÑOS	36,163	11.71	40,456	11.74
25-29	30,305	9.82	32,885	9.54
30-34	25,326	8.20	28,639	8.31
35-39	22,787	7.38	27,419	7.95
40-44	19,932	6.46	23,641	6.86
45-49	17,009	5.51	19,774	5.74
50-54	13,711	4.44	15,449	4.48
55-59	9,174	2.97	10,854	3.15
60-64	7,518	2.43	9,789	2.84
65 Y MAS	14,233	4.61	21,113	6.12
NO ESPECIFICADOS	497	0.16	560	0.16
TOTAL	308,752	100	344,737	100

En 1980, la población total de la delegación era de 597,129 habitantes de los cuales un 52.54% correspondía al grupo de las mujeres, y el 47.46% faltante representaba al grupo de los hombres.

Para 1995, la población de la delegación era de 653,407, ésta se divide en 308,752 hombres y 344,737 mujeres, cifras que representan el 47.2% y 52.8% respectivamente.

Durante el periodo de 1980 a 1995, Coyoacán presenta una tasa de crecimiento del 1.71 anual; cabe señalar que este número se ha incrementado alrededor del 15% comparado con lo registrado al inicio de la década de 1980, las estadísticas indican que esta delegación cuenta con una población importante de personas jóvenes. Dentro del grupo del primer contorno del Distrito Federal, Coyoacán se ubica dentro de las tres delegaciones con mayor índice de crecimiento.

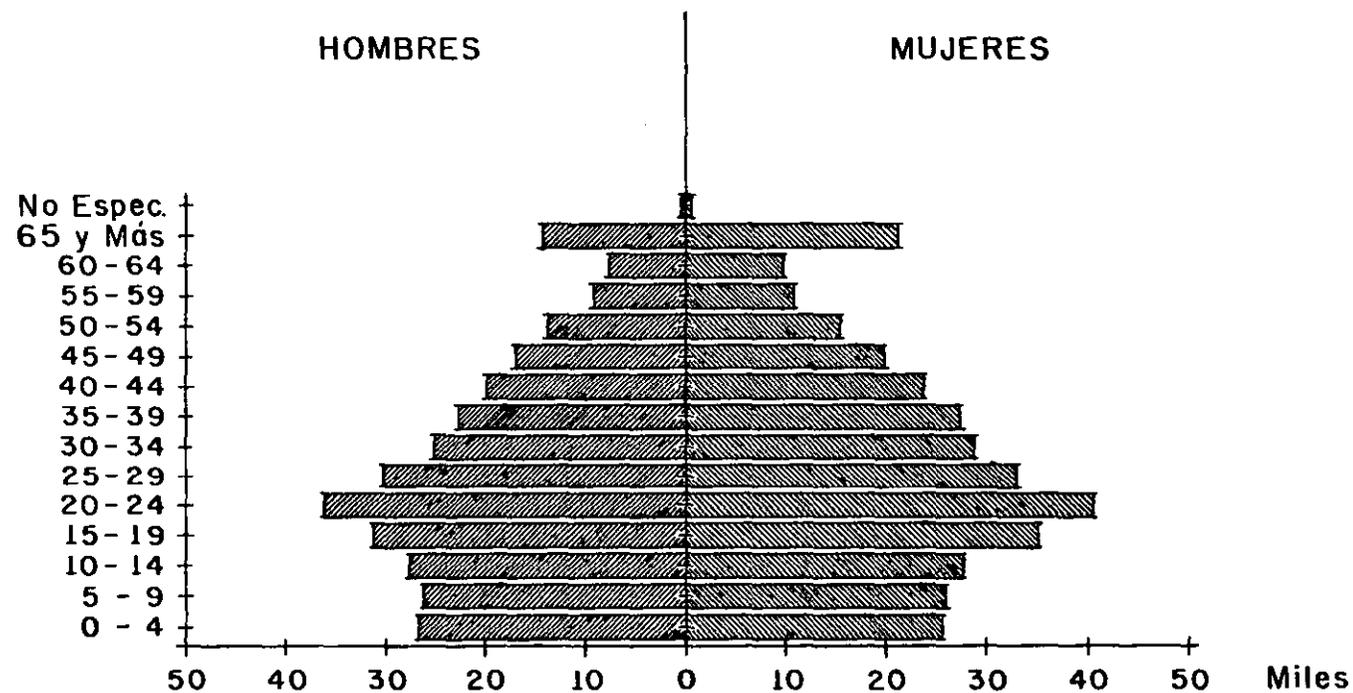
#### Pirámide de edades.

Si observamos la pirámide de edades de 1980, la población menor de 20 años, asciende a un total de 291,113 personas. Si a esta cifra se le agrega la población hasta los 29 años, la cantidad se eleva a 408,029 habitantes, es decir, del total de la población en la delegación, el 48.75% es menor a 20 años, y el 68.33% es menor de 30 años.

Para 1990 la población de Coyoacán estaba conformada en forma importante por población joven (entre 0 y 29 años), destacando el segmento de 15 a 19 años y en particular las mujeres. Este grupo de jóvenes representaba el 60.4%, mientras tanto el sector adulto representaba un 32.0%. El menor porcentaje de población lo constituía el sector de 60 años y más.

De la pirámide de edades del periodo 1990-1995, destacan los siguientes aspectos. La población más representativa es la de 0 a 29 años (60.53%) que comprende a la infantil, joven y adulta y la menos representativa corresponde a la población de 95 años y más de 100.

## POBLACION TOTAL POR SEXO SEGUN GRUPO QUINQUENAL DE EDAD 1990 - 1995



De acuerdo a las cifras arrojadas por el INEGI, se puede concluir que, dadas las características de la población mayoritariamente joven se requerirán de servicios y equipamientos propios de este grupo, tales como el de educación a nivel básico, medio y superior, así como la generación de empleos que en un futuro demandará esta población al insertarse en el mercado laboral.

ESTADO Y MOVIMIENTO DE LA POBLACION  
Población Total por Sexo 1950-1995

AÑO	TOTAL	HOMBRES	%	MUJERES	%
1950					
DISTRITO FEDERAL	3 050 442	1 418 341	46.5	1 632 101	53.5
COYOACAN	70 005	33 033	47.2	36 972	52.8
1960					
DISTRITO FEDERAL	4 870 876	2 328 860	47.8	2 542 016	52.2
COYOACAN	169 811	80 429	47.4	89 382	52.6
1970					
DISTRITO FEDERAL	6 874 165	3 319 038	48.3	3 555 127	51.7
COYOACAN	339 446	162 055	47.7	177 391	52.3
1980					
DISTRITO FEDERAL	8 831 079	4 234 602	48.0	4 596 477	52.0
COYOACAN	597 129	283 372	47.5	313 757	52.5
1990					
DISTRITO FEDERAL	8 235 744	3 939 911	47.8	4 295 833	52.2
COYOACAN	640 066	302 047	47.2	338 019	52.8
1995					
DISTRITO FEDERAL	8 489 007	4 075 902	48.0	4 413 105	52.0
COYOACAN	653 489	308 752	47.2	344 737	52.8

## TENDENCIAS

En el Programa General se detecta una tasa de crecimiento media anual intercensal que para Coyoacán en particular ha sido poco constante, observándose un descenso entre 1970 y 1990, para mantener una constante de proyección en los siguientes años.

La proyección para los próximos cinco años, supone un crecimiento promedio mayor para la Delegación Coyoacán que para el resto del Distrito Federal (1.71% y 0.59% respectivamente), con base en las proyecciones del Programa General de Desarrollo Urbano.

### DINAMICA POBLACIONAL (ESCENARIO TENDENCIAL).

AÑO	1970	1980	1990	1995	2000	2010	2020
POBLACION EN MILES	339.4	541.3	640.0	653.4	701.6	712.8	724.6
TASA DE CRECIMIENTO PROMEDIO ANUAL EN COYOACAN %	1960 A 1970 7.18	1970 A 1980 4.53	1980 A 1990 1.71	1990 A 1995 1.71	1995 A 2000 0.14	2000 A 2010 0.16	2010 A 2020 0.16
DISTRITO FEDERAL	3.50	1.50	0.26	0.59	0.20	0.22	0.25
PORCENTAJE DE LA POBLACION CON RESPECTO AL DISTRITO FEDERAL	4.93%	6.74%	7.77%	8.21%	8.18%	8.13%	8.06%
DENSIDAD (HAB./HA)	101.5	100.5	119.8	129.3	130.2	132.3	134.5

## ESCENARIO PROGRAMATICO DE POBLACION.

En materia de crecimiento poblacional, en el apartado de pronóstico se presentó el escenario tendencial, en el cual considera un crecimiento más moderado de la población en la delegación, en los próximos 24 años. En el caso del escenario programático, a continuación se presentan las proyecciones para la Delegación Coyoacán, en función de los datos emanados del Programa General de Desarrollo Urbano.

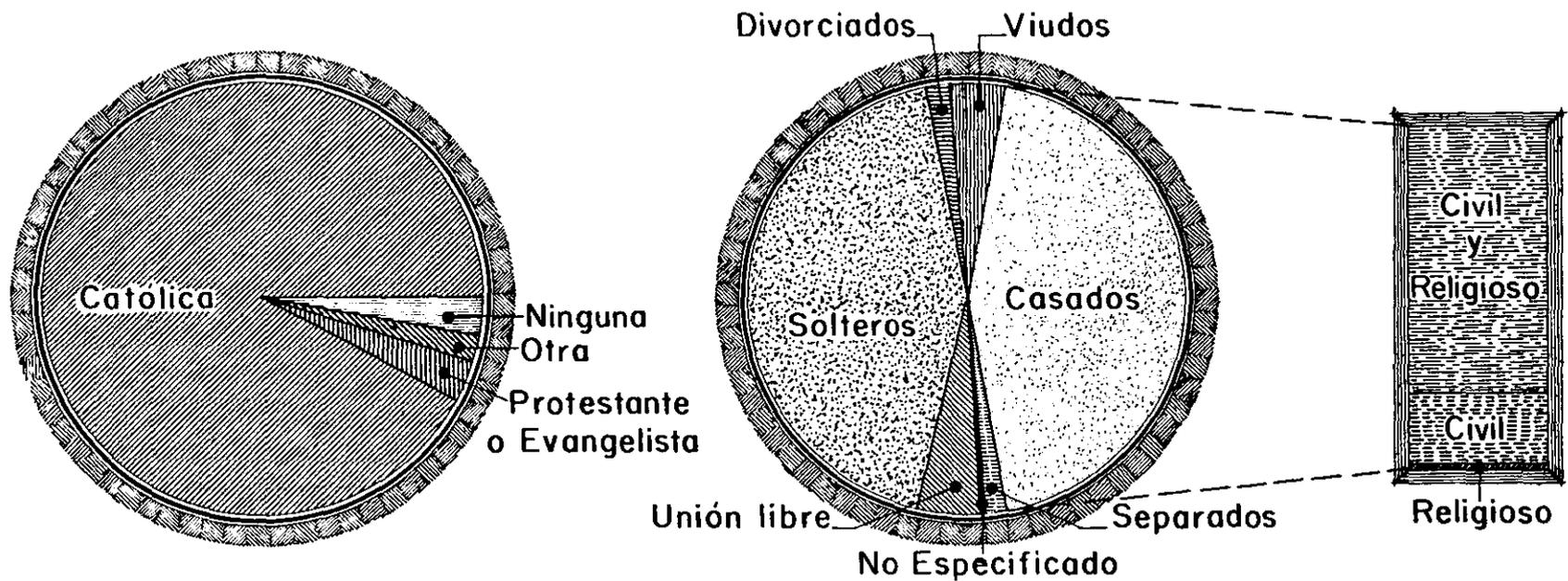
### ESCENARIOS PROGRAMATICOS, HABITANTES, TASAS Y DENSIDADES

COYOACAN	1970	1980	1990	1995	2000	2010	2020
MILES DE HABITANTES	339.4	541.3	640	653.4	712.6	755.0	800.0
TASA DE CRECIMIENTO		4.53	1.71	1.71	0.45	0.58	0.58
HABITANTES POR HECTAREA	101.5	100.5	118.8	129.3	132.2	140.1	148.5

Como se observa en la tabla anterior, el escenario programático considera un crecimiento 10% superior al escenario tendencial. De esta manera, hacia el año 2000 esta delegación albergaría 712,606 habitantes y para el año 2020 alcanzaría los 800,000.

No debe dejarse de lado que para 1995, el Censo de Población detectó 653.407 habitantes en esta demarcación (un incremento de tan sólo 2% contra un 8.85% esperando sobre la población base de 1990); esto es 6.5% menos de lo que consideraban las proyecciones del Programa General. En este sentido, se estima que se requiere ajustar las proyecciones con respecto a este porcentaje a la baja. Asimismo, se considera que un decremento en la dinámica de crecimiento permitirá prever la ocupación de las reservas de una forma integral. Se observa una clara tendencia a la disminución en las tasas de crecimiento y a largo plazo, la estabilidad del crecimiento poblacional con una tasa del 0.58. Asimismo, están previstos incrementos en la densidad de habitantes por hectárea para los siguientes años, llegando al 2020 con cerca de 150 habitantes por hectárea.

Con el marco previsto por este instrumento, se encuentra clara la definición de una política de consolidación para los próximos años.



Población por Tipo de Religión, 1990

Total	579528	100.0 %
	533745	92.1 %
	17966	3.1 %
	11011	1.9 %
	16806	2.9 %

Población de 12 Años y más por Estado Civil, 1990

Total	495022	100.0 %
	8910	1.8 %
	20296	4.1 %
	219295	44.3 %
	214345	43.3 %
	22771	4.6 %
	7425	1.5 %
	1980	0.4 %

	171269	78.1 %
	44956	20.5 %
	3070	1.4 %

## TRANSPORTE

### Estaciones de Transporte Básico.

La Delegación Coyoacán cuenta en la actualidad con cuatro paraderos de microbuses, localizados en el Metro Taxqueña, Metro Universidad, Estadio Olímpico y Estadio Azteca. Posee seis estaciones del metro y 10 del tren ligero con una longitud total de 5.5 Km. Existen 10 estaciones en el tramo Taxqueña-Huipulco, cuatro líneas de trolebuses; 62 rutas de autobuses urbanos Ex-R100. Destaca por su problemática la zona de transbordo multimodal de la estación del Metro General Anaya que interrumpe el flujo vehicular sobre la vía de acceso controlado.

En lo que respecta al modo de transporte particular concesionado de microbuses, prácticamente en su totalidad circula sobre arterias principales y secundarias.

La problemática de la prestación del servicio radica en lo indiscriminado de las rutas y los conflictos viales que generan en puntos como Taxqueña, Miramontes y División del Norte.

### INVENTARIO DE VEHICULOS 1994.

TIPO	DELEGACION	%	DISTRITO FEDERAL	%
AUTOMOVILES	196447	94.2	2707174	90.9
CAMIONES PASAJEROS DE	1133	0.5	13585	0.4
CAMIONES DE CARGA	10051	4.8	245372	8.2
MOTOCICLETAS	797	0.3	10425	0.3
TOTAL	2084281	100.0	2976556	100.0

En el cuadro anterior se observa el porcentaje de automóviles que integran el parque vehicular de la delegación, notándose que es superior al promedio del Distrito Federal, mientras que los camiones de pasajeros representan el 0.5% de la circulación debido, entre otros factores a la presencia de la Central Camionera.

Por tratarse de una delegación localizada al centro del Distrito Federal, la problemática vial de esta demarcación trasciende sus límites afectando prácticamente a el resto de las zonas urbanas aledañas.

En materia de vialidades, Coyoacán tiene la función de integrar los aforos viales mayoritarios sobre vialidades importantes, mismas que atraviesan la delegación en sentido norte-sur y este-oeste.

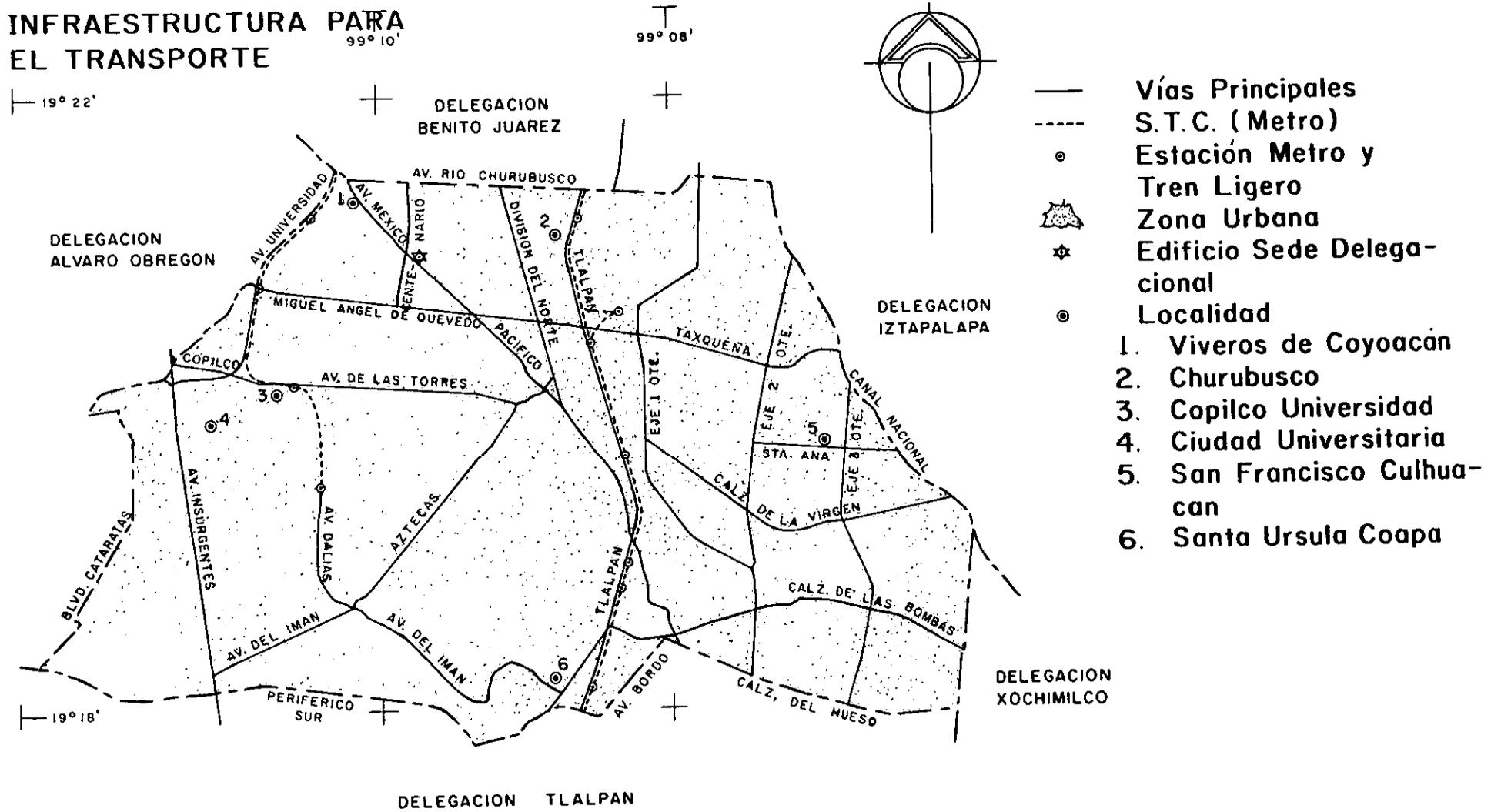
En sentido norte-sur, la problemática principal se centra en la mezcla indiscriminada de modos de transporte que resultan insuficientes, como es el caso sobre Calzada de Tlalpan y la Avenida División del Norte.

A lo largo y ancho de la delegación se estima que circulan poco más del 7% de los automóviles del Distrito Federal, así como cerca del 10% de todo el autotransporte público.

#### Pavimentación.

El área vial de la Delegación Coyoacán se encuentra pavimentada en un 98% que corresponde a 5.92 kilómetros cuadrados distribuida en calles de adocreto, empedrado, concreto hidráulico y un gran porcentaje de carpeta asfáltica, únicamente el 2% se encuentra sin pavimentar y en proceso de introducción de servicios.

# INFRAESTRUCTURA PARA EL TRANSPORTE



## INFRAESTRUCTURA

### AGUA POTABLE

Puede determinarse que de las 16 delegaciones del Distrito Federal, Coyoacán se encuentra entre las que tienen mayor nivel de cobertura de servicios hidráulicos de agua potable y drenaje.

En las últimas estimaciones de la Dirección General de Construcción y Operación Hidráulica, se determina que esta delegación tiene una cobertura del 100%: Abastecida principalmente por la Planta de bombeo de Xotepingo que recibe agua de los acueductos de Xochimilco.

Por su relieve, sólo cuenta con dos tanques de almacenamiento, uno sobre el cerro de Zacatépetl y otro en la Colonia Santo Domingo.

No obstante que la infraestructura de agua potable cubre prácticamente todo el territorio de la delegación, en algunas zonas se presentan deficiencias debido a bajas presiones y falta de suministro, eso se origina en gran medida por que la densidad de la red primaria es mínima y no se logra una presión satisfactoria en la red secundaria. En particular, la zona de los Pedregales está sujeta a sufrir ese problema constantemente ya que no cuenta con llegadas de agua importante.

Además de los datos estadísticos de la Dirección General de Construcción y Operación Hidráulica, la oficina de Operación Hidráulica con sede en esta delegación, informa que los problemas por presión se localizan prácticamente sobre todo el límite sur, en colindancia con la Delegación Tlalpan.

Por otro lado, la zona norte, colindante con Benito Juárez y al oriente con Iztapalapa se delimitan como zonas con posibilidad de mayores recursos y explotación del servicio.

En lo que respecta a la variación de la calidad del agua potable de acuerdo con información del Plan Hidráulico de la DGCOH, se considera que este uso no es un problema grave. Los reportes de mala calidad del agua se deben en general, a un inadecuado manejo del líquido por parte de los usuarios como es la falta de lavado y desinfección de tanques y cisternas.

Además, en el Programa de Muestreo y Análisis del Agua Potable que se tiene en la delegación no se han registrado problemas por mala calidad de agua que se consume.

Territorialmente, las colonias que presentan calidad de agua variable son Ciudad Jardín, Santa Cecilia, Unidad Habitacional CTM Culhuacán, Avante, Prado Churubusco, Pedregal de Santo Domingo y Santa Ursula Coapa.

Por otro lado, las fugas en la red de distribución en esta delegación son un problema grave ya que, debido a la antigüedad de las tuberías se presenta un alto índice de fugas. Tal es el caso de las colonias Del Carmen, Educación y Campestre Churubusco, Santa Cecilia, Paseos de Taxqueña, Alianza Popular Revolucionaria, Jardines de Coyoacán, El Reloj, Ajusco, Pedregal de Santo Domingo, Los Reyes, La Candelaria y Romero de Terreros.

Esta problemática de fugas en la red de distribución se ha intensificado con los asentamientos diferenciales que ha sufrido el sector oriente, principalmente a partir de División del Norte, razón por la cual la Unidad Habitacional CTM Culhuacán resulta una de las colonias más seriamente afectadas.

A nivel general, en 1993 esta delegación ocupó el cuarto lugar en fugas de la red de agua potable del total registrado en todo el Distrito Federal.

Finalmente y en lo que se refiere al problema de abasto, se detectó que los sectores que registran baja presión son al nororiente, oriente, poniente y centro; en colonias como la Educación, Campestre Churubusco, Avante, Romero de Terreros, Santa Ursula Coapa, Ajusco, Pedregal de Santo Domingo y Ruiz Cortines.

La Delegación Coyoacán cuenta con una infraestructura en materia de agua potable y drenaje con rangos de cobertura sobresalientes, sin embargo, es necesario destacar lo siguiente:

Los problemas para abastecimiento de agua potable de acuerdo con datos de la Dirección General de Construcción y Operación Hidráulica local, son previsibles de resolver en el corto plazo. El enfoque es hacia los sectores con posibilidad de redensificación, los cuales se ubican al oriente y en algunas partes del sur y que estarán condicionados a la posibilidad de contar con el servicio.

A diferencia de las delegaciones colindantes, Coyoacán tiene aun sectores habitacionales con posibilidad de aumentar el servicio de dotación de agua potable; sin embargo cabe destacar que estas zonas son mayoritariamente de clases medias y altas con niveles de consolidación importantes con pocas posibilidades de redensificación.

#### DRENAJES Y ALCANTARILLADO.

La Delegación Coyoacán cuenta actualmente con un 95% de nivel en el servicio de drenaje. El 5% faltante se debe a que algunas zonas de la delegación se encuentran en suelo rocoso de basalto fracturado, por lo cual algunas partes carecen de infraestructura suficiente en drenaje; este rezago se concentra en la zona de los Pedregales.

La delegación dispone de 729 kilómetros de red secundaria y 103.69 kilómetros de red primaria, así como, de cinco plantas de bombeo; con la cual se desalojan las aguas residuales y pluviales de la delegación.

En lo que se refiere a la red primaria se cuenta con dos drenes principales: el colector Miramontes Poniente, que se encargan de desalojar las aguas residuales y pluviales de la delegación mediante la planta de bombeo Miramontes hacia el Sistema General de Desagüe (en época de estiaje) o al drenaje profundo (en época de lluvias), por medio del Colector Río Churubusco. También se cuenta con el Canal Nacional y el profundo Canal Nacional-Chalco, que ayuda a desalojar las aguas pluviales de la zona oriente de la delegación hacia el colector Río Churubusco o al Interceptor Oriente.

## ENERGIA ELECTRICA Y ALUMBRADO.

Por constituir una zona de la ciudad con grado avanzado de consolidación urbana la Delegación Coyoacán tiene coberturas amplias en este tipo de infraestructura, con niveles superiores al promedio del Distrito Federal en luminarias por hectárea (4.42 contra 2.23 del Distrito Federal respectivamente).

El servicio de alumbrado público es cubierto en un 99.7% de la delegación donde existen un total de 25,495 luminarias instaladas, que corresponden a 473 luminarias por Km<sup>2</sup>.

En cuanto a energía eléctrica, la delegación cuenta con una cobertura del 97.4%.

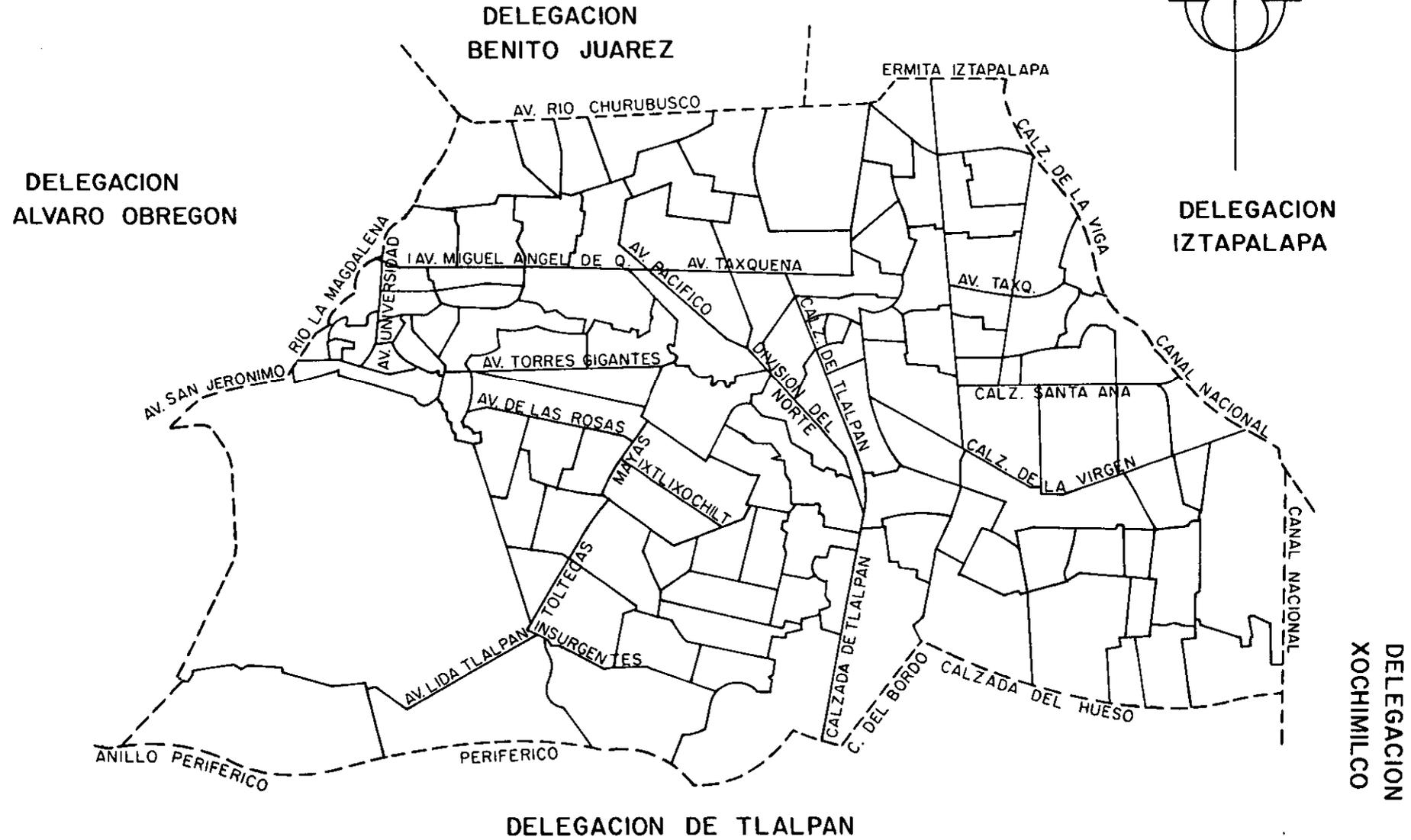
## EQUIPAMIENTO Y SERVICIOS.

En materia de equipamiento esta delegación es considerada como una de las mejores servidas, el equipamiento con el que cuenta la delegación ha sido no sólo de cobertura local, sino, de cobertura regional y posiblemente Nacional.

## INDICE DE COBERTURA EN EQUIPAMIENTO.

ZONA	INDICE GENERAL	EDUCACION	SALUD	CULTURA	RECREACION Y DEPORTES	AREAS VERDES
Distrito Federal	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Coyoacán	1.21	1.36	0.39	1.89	0.58	2.46

# MARCO GEOESTADISTICO



## ANTECEDENTES HISTORICOS

Coyoacán ha sido un sitio de importancia histórica, cuyo origen se remonta a 1332, año en que a lo largo de una franja de pedregal originada por el volcán Xitle, fueron asentándose varios núcleos de población. Entre ellos destacan Copilco, Los Reyes, y Xotepingo. Estos poblados se agrupaban en torno a Coyohuacán: “lugar de quienes tienen o veneran coyotes”. En su etapa prehispánica, Coyoacán se desarrolló a lo largo del camino que iba de Churubusco a Chimalistac y en el cual confluían otras vías diagonales, una desde Mixcoac y otra desde Tenochtitlán, que se desprendía de la Calzada Iztapalapa. Bernal Díaz del Castillo informa que Coyoacán contaba, al momento de la conquista, con más de 6,000 casas. En 1521, Hernán Cortés estableció en Coyoacán su cuartel general y fundó aquí el primer ayuntamiento de la cuenca de México.

Por decreto, el 16 de diciembre de 1899 Coyoacán surge como integrante del territorio del Distrito Federal. En los años veinte del presente siglo, Coyoacán, se convirtió en zona de quintas y casas de fin de semana para las clases acomodadas de la Ciudad de México.

El desarrollo urbano acelerado de la delegación se inició en 1940, primero en su zona norte y después paulatinamente hacia la zona del pedregal.

A partir de 1940 se inicia el actual desarrollo urbano en esta delegación, primero se construyó la Calzada Taxqueña que alivió el tránsito de la calle Francisco Sosa. Después al construirse la Ciudad Universitaria en 1958, se trazó hasta ella la Avenida Universidad. Sobre el Río Churubusco ya entubado se dispuso una vialidad y la Avenida Cuauhtémoc se prolongó hacia el sur.

Con la factibilidad de este mejoramiento vial surgieron colonias como Churubusco, Barrio San Lucas, la Concepción y Villa Coyoacán. Puede señalarse que a partir del establecimiento de estas colonias, la tendencia de ocupación espacial se dio hacia el sur. Esta delegación representó campo fértil para el desarrollo de grandes conjuntos habitacionales entre las décadas de 1950 y 1960, con la utilización de los predios para reserva por parte de importantes zonas habitacionales construidas por el INFONAVIT y otros organismos particulares.

Entre 1970 y 1980 la expansión de esta demarcación se concentró hacia el oriente, en la colindancia con el Canal Nacional y la Delegación Iztapalapa. Fue en esta etapa de crecimiento de ambas delegaciones que el Canal Nacional se convirtió en borde para delimitación ya que la expansión acelerada de la Delegación Iztapalapa, contribuyó en alguna medida a incentivar los procesos de ocupación del sector oriente de la Delegación Coyoacán. Colonias como Alianza Popular Revolucionaria y las primeras tres secciones de CTM Culhuacán surgieron en esta etapa.

Con el incremento de la población los problemas de vialidad, carencia de infraestructura y servicios comenzaron a agudizarse. A pesar de contar con arterias que integraban las nuevas colonias al resto del Distrito Federal, la concentración masiva y prolongada de la población tendió a sobresaturar las redes de infraestructura.

Entre los años de 1960 y 1970 se inició la formación de las colonias de los Pedregales (Santo Domingo, Ajusco y Santa Ursula). A partir de esa década, el crecimiento poblacional en la delegación se concentró en este sector, el cual se desarrolló de manera anárquica y con tendencia a la concentración de habitantes. El principal problema en esta zona fue la dificultad para la introducción de los servicios de infraestructura y la falta de espacios adecuados para el esparcimiento de la población. Actualmente la gran concentración de habitantes en los Pedregales, no ha podido revertir completamente la carencia de infraestructura y servicios.

Los procesos de consolidación de la Delegación Coyoacán se dieron en sentido norte-sur y oriente-poniente, al principio el crecimiento al interior de la misma se dio de forma ordenada, pasando posteriormente al crecimiento anárquico de las zonas de los Culhuacanes y los Pedregales.

A través del paso de los años, el papel que juega esta delegación en el marco general del Desarrollo Urbano del Distrito Federal, se ha transformado de una función eminentemente habitacional, con colonias que surgieron exprefeso con esta finalidad, a una función más mezclada de habitación, servicios y comercios. Esto se refrenda en la ocupación de un número considerable de instalaciones de equipamiento y servicios.

A partir de la construcción de Ciudad Universitaria, el papel de Coyoacán se transformó y en las décadas de los 70, 80 y 90 ha venido disminuyendo la fuerza de los conjuntos habitacionales cediéndole paso a la instalación de zonas comerciales y de servicios.

El marco geoestadístico corresponde a la división geográfica que, para fines de levantamiento de información estadística, se hace del D.F., ésta no corresponde necesariamente a la división político-administrativo del mismo.

## PREHISTORIA

Estudiando la Cordillera del Ajusco se llega al conocimiento de sus últimas erupciones fueron producidas por el Xitli, situado sobre la falda norte de la montaña. Estas erupciones se derramaron hacia la planicie llegando hasta los límites del antiguo Lago que cubrió la Cuenca de México, en donde las tribus hispánicas, de ignorada procedencia, se habían asentado.

Una de ellas, de cultura más avanzada nos dejó un monumento muy importante, la Pirámide de Cuicuilco de aproximadamente dos mil años. Ante la amenaza de las erupciones las hispánicas la cubrieron con lodo y abandonaron el lugar.

Los Aztecas llegaron a este sitio cuando la lava del Xitli había ya recubierto estas afloraciones primitivas, dando a estos lugares nombres que revelan el conocimiento preciso del fenómeno: como Teleoloco que quiere decir "Donde la piedra dio vuelta".

El hecho arqueológico es visible en Coyoacán, al Sur de lo que es hoy la calle principal del poblado.

Coyoacán fue fundado por los Aztecas, no sobre los terrenos invadidos por la lava, sino en el límite de las corrientes que los cubrieron, es decir, cuando toda actividad eruptiva lateral del Ajusco había terminado.

## HISTORIA

Según las Relaciones de Domingo de San Antón Muñoz Chimalpahin, hacia 1932, un grupo de la gente de Chalco, inducido por el sacerdote Quetzalcanauhtli, emigró a Coyoacán. Del Náhuatl Coyotl, Coyote; Hua, partícula que indica posesión; y Can, locativo, este nombre quiere decir “Lugar de quienes tienen o veneran coyotes”.

A fines del Siglo XIV, Tezozomoc, Jefe de los Tecapanecas de Azcapotzalco, sometió a los coyoacanenses y en 1410 les impuso como señor a su hijo Maxtla. Contra él se rebelaron en 1428 los texcocanos y los mexicanos, guiados por Nezahualcóyotl e Itzcóatl. Una vez destruido Azcapotzalco, se formó la Triple Alianza y Coyoacán quedó como tributario de Tenochtitlán.

Frondosas arboladas y amenos huertos cercaban la población. Bernal Díaz del Castillo dice que había unas seis mil casas construidas mitad en tierra y mitad en agua y adoratorios en forma de torres.

Al consumarse la Conquista Española en 1521, Cortés y sus huestes se establecieron en Coyoacán. El cacique local, quien al bautizarse tomó el nombre de Juan de Guzmán Ixtolinque, cedió al vencedor alojamiento, mantenimiento y terrenos.

La historia de Coyoacán empieza cuando acaba la de Tenoschtitlán, o sea que Coyoacán empieza a ser noticia de primera plana desde que Cortés la elige por residencia y cuartel general.

Como cualquier nuevo rico de la época Callista, Cortés acabó por desdeñar a Coyoacán por Cuernavaca. Pero antes de marcharse, fundó el Primer Ayuntamiento de la Ciudad de México, y sentó las firmes bases de una política hacendaria, Ley de Ingresos, Impuesto sobre la Renta o Cédula Personal. Así lo prueba la "Carta Parecer de Fray Toribio de Motolinía, fechada en Cholula el 27 de agosto de 1554" añadiendo el comentario de que: Y así con estos malos tratamientos, no hay ahora en esta tierra parte de gente que cuando los españoles vinieron. ¿En que proporción habían diezmado a los indígenas los tributos desorbitados?, su fuga colectiva a los cerros cuando podían escapar. El padre Cuevas responde a esta curiosidad estadística o demográfica en su Historia de la Iglesia en México, al tratar de un siglo XVII en que encuentra que ya les iba mejor a los indios, y dice porqué: Mucho contribuyeron a mejorar la situación de los indígenas, y por ende su cristianización, varias causas naturales. El haberse reducido su número a una tercera parte de lo que fueron a principios del Siglo XVI, hacía que sus vidas fuesen más apreciadas; y su trabajo más buscado y mejor remunerado.

Aún cuando nos abandonó, no se olvidó nunca de Coyoacán en su testamento (1547) nos dejó un legado para establecer aquí un Seminario para Evangelizadores de Indios, y un convento para monjas.

Juan Guzmán Ixtolinque se mantuvo como gobernador y favoreció las obras, vocaciones y fiestas religiosas. Durante los siglos Virreinales Coyoacán fue asiento de huertas, conventos, haciendas y obrajes.

A partir de 1940, se inició el actual desarrollo urbano de Coyoacán. Actualmente la vialidad muestra insuficiencia en el sentido Oriente-Poniente, pese a que la Avenida de las Torres se ha habilitado como una vía transversal primaria. De Norte a Sur corren las Avenidas Revolución, Insurgentes, Universidad, México, Centenario, División del Norte, Tlalpan y Canal de Miramontes, y las líneas 2 y 3 del Metro. Los servicios de agua potable y drenaje cubren las dos terceras partes de la zona Norte, la más densamente poblada de la Delegación.

## PARROQUIA DE COYOACAN.

Fue el primer templo católico que allí construyeron frailes Franciscanos, en el sitio en que habían edificado antes la Primera Ermita. La iglesia fue consagrada en abril de 1552, y parte de la construcción más antigua se conserva en un costado del templo: Un arco originalísimo, con sus labras de factura indígena. Está en uno de los costados de la cerca del atrio, y es una interesante portada del siglo XVI, como lo es la Crujía del Coro.

En el antiguo Claustro del Convento adjunto son dignos de admirarse los plafones artesonados. Primitivamente fue la iglesia un templo de tipo basilical y uno de los pocos ejemplares que del mismo se conservan en México. La iglesia fue reconstruida en 1804 y totalmente modificada en 1929, dedicándola a San Juan Bautista. Conserva sólo una de las tres naves que antes formaban su cuerpo, pues las laterales fueron suprimidas en la última reedificación.

Sin embargo, todavía a la altura del Coro se observa una más antigua estructura: Los techos siguen siendo de vigas y sus arcadas y austeras columnas son semejantes a las originales. Los corredores laterales fueron decorados con muy buenas pinturas murales. La Capilla del Sagrario es la que conserva en mejor forma su originalidad; está a la izquierda del Altar Mayor.

Junto al Templo, los franciscanos construyeron su convento, que en parte se conserva. En 1880, el atrio y huerta de iglesia y monasterio fueron convertidos en la plaza o jardín público que ahora conocemos. En torno de él se agrupan algunas de las más antiguas casas de Coyoacán, como la que ostenta una placa de azulejos, que afirma perteneció a Ponce de León. Generalmente se trata de casas más modernas, construidas en los sitios en que estuvieron antiguas mansiones históricas, algunas de ellas conservando algo de su originalidad.

## CAPILLA DE LA CONCEPCION.

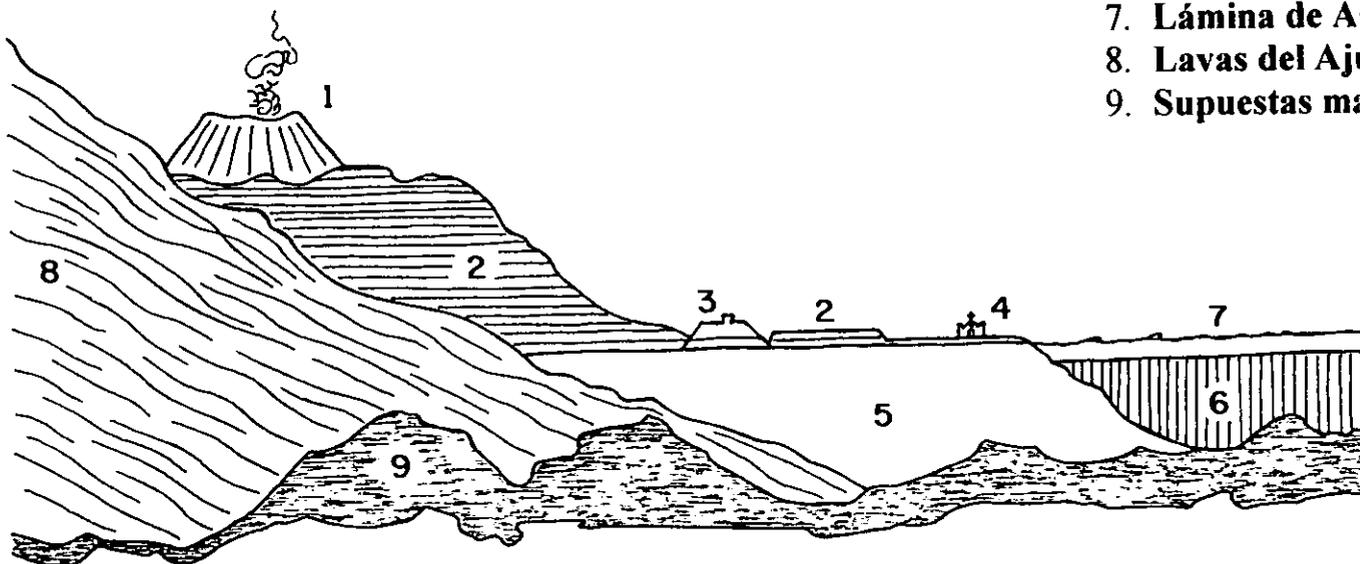
Fue la segunda iglesia, si no es que la primera, que se edificó en Coyoacán en el sitio en que primeramente estuvieron las Casas Reales de Cortés, que ocupó el Primer Ayuntamiento, el que fue luego cambiando a la propia Casa de Cortés, cerca de la Parroquia.

La actual Capilla de la Concepción es una construcción del siglo XVIII, con una bella fachada y la portada revestida con labores de argamasa o alicatados. Portada, torres, ventanas y cúpula hacen de esta iglesia una hermosísima estampa, en el testero de la plaza del mismo nombre.

Al Este de la Plaza de la Concepción se encuentra una casa de tezontle, que se dice fue erigida en 1560 para el cacique indio Juan Guzmán Iztolinque. Al Manantial que surtía de agua a Coyoacán y a la Ciudad de México le llamaron los indios Acuecuexatl, que significa “Agua Hinchada”, porque salía a borbotones y con frecuencia desbordaba el riachuelo que formaba. Se afirma que causó varias de las inundaciones que antiguamente sufrió la Gran Tenochtitlán, y fue en una de esas inundaciones de la Capital Azteca cuando, huyendo del desbordamiento, el rey Ahuizotl se golpeó la cabeza, muriendo más tarde por el golpe.

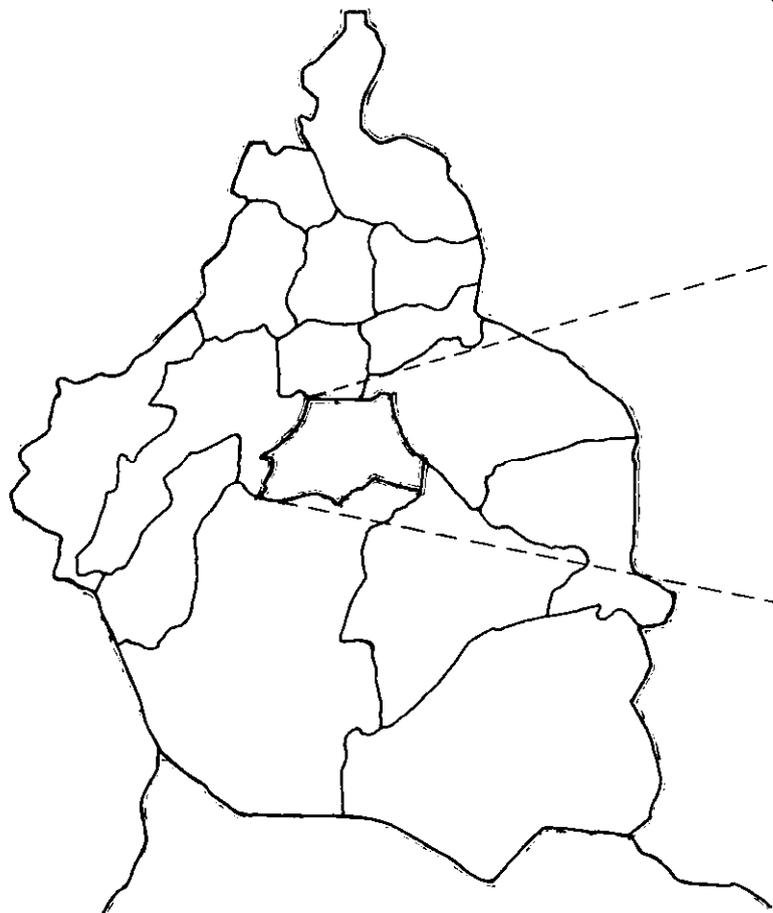
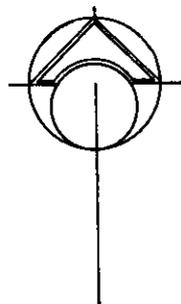
## CORTE CONVENCIONAL DEL XITLI, VOLCAN SITUADO EN LA FALDA NORTE DEL AJUSCO

1. El Xitli
2. Lavas de Xitli que se derramaron sobre Cuicuilco, al Norte de lo que es hoy Coyoacán.
3. Pirámide de Cuicuilco.
4. Coyoacán
5. Terrenos Primitivos
6. Relleno de los Lagos, compuesto de detritus, arena, material de acarreo y agua.
7. Lámina de Agua.
8. Lavas del Ajusco anteriores a las del Xitli.
9. Supuestas masas lávicas primitivas.



# **LOCALIZACION DEL TERRENO**

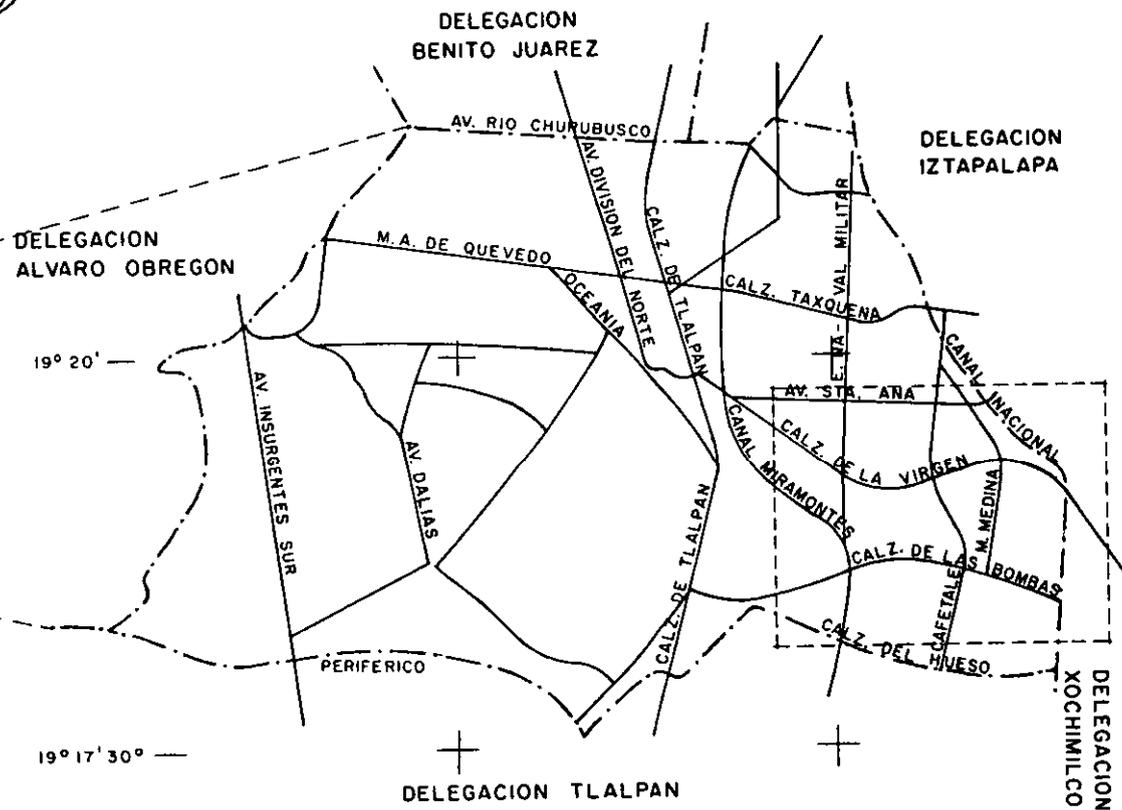
# DISTRITO FEDERAL



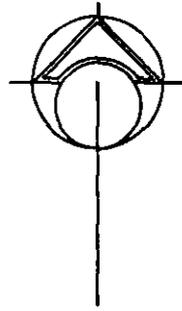
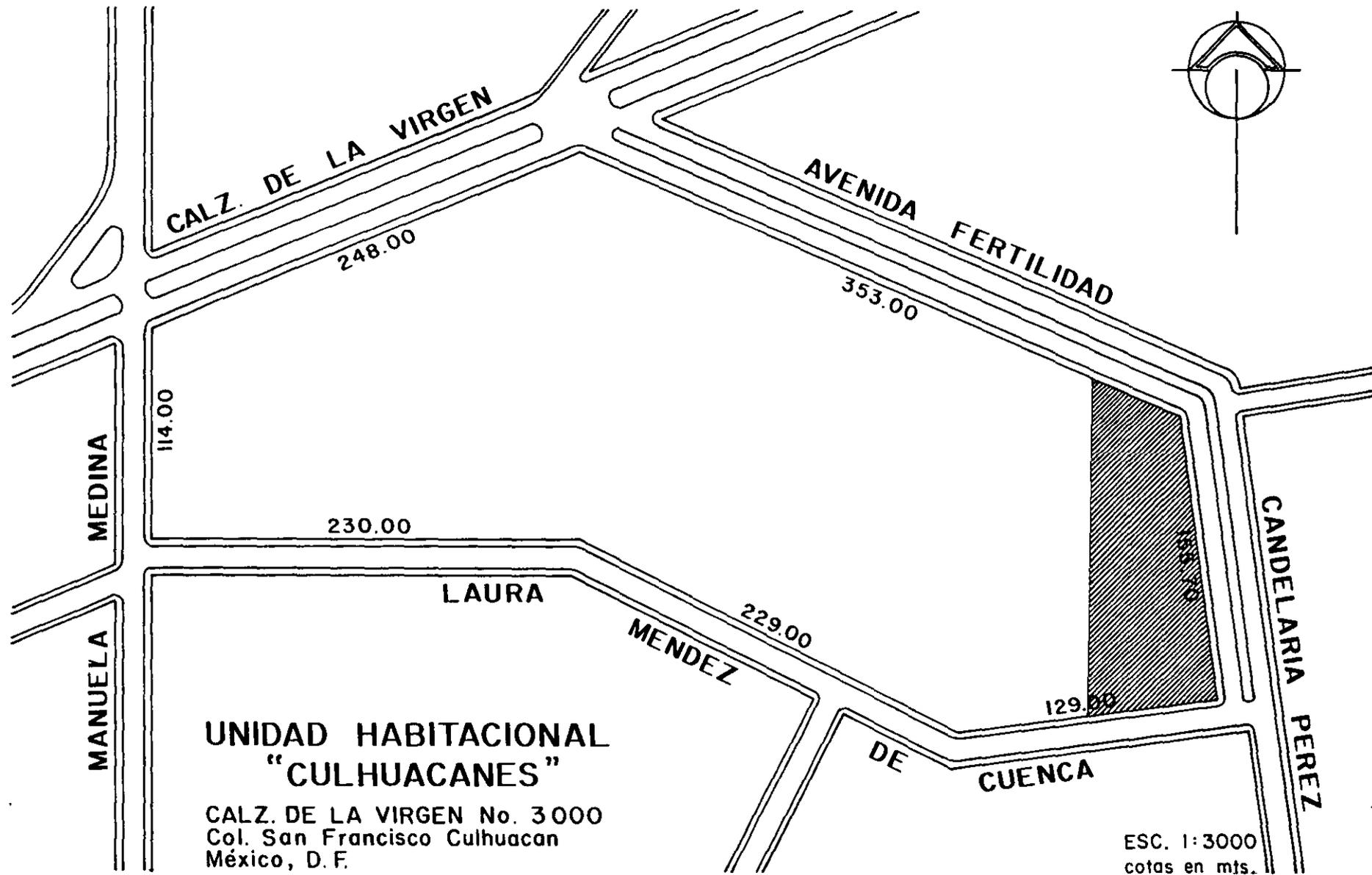
## DELEGACION COYOACAN

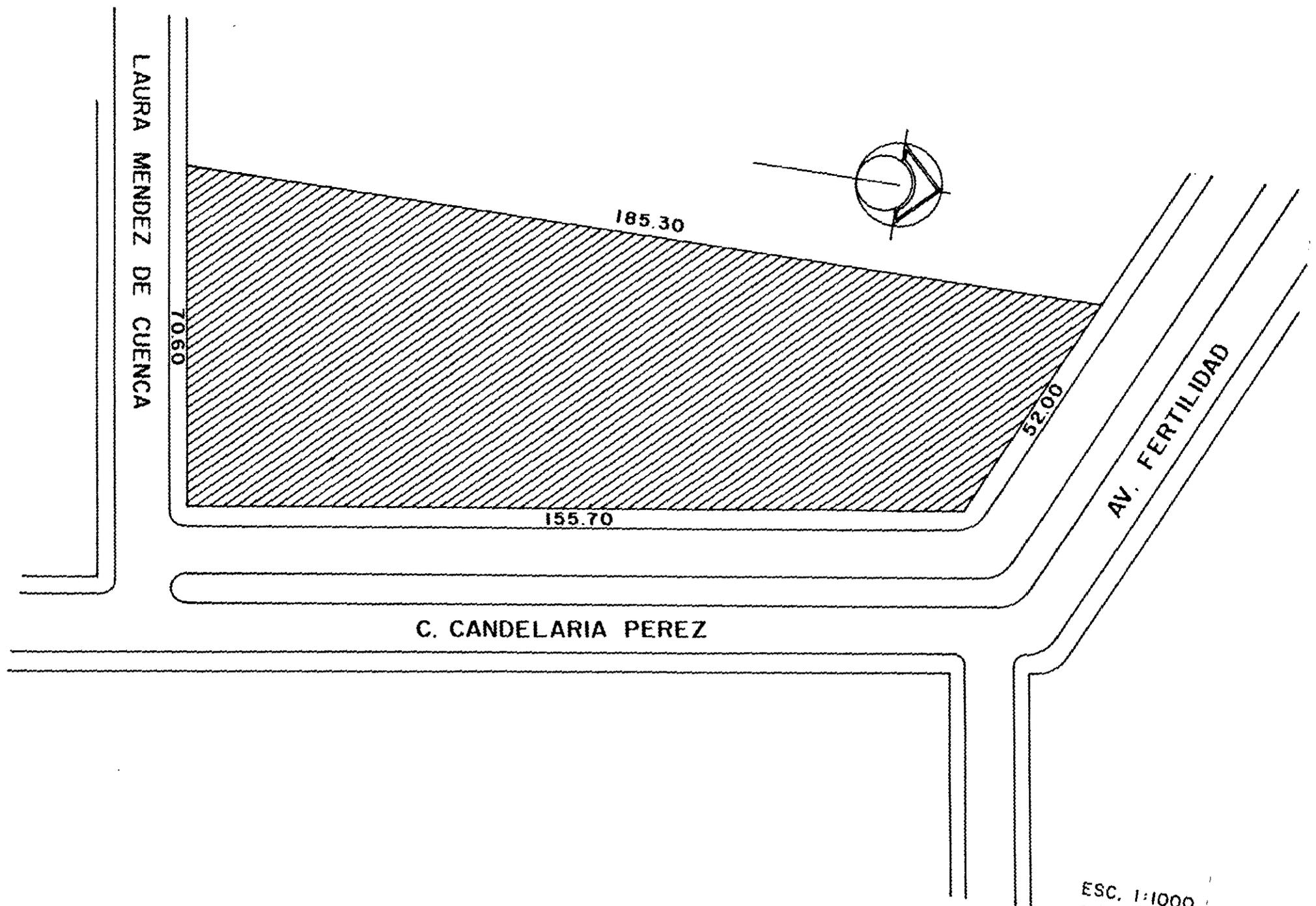
99° 10'

99° 07' 30"

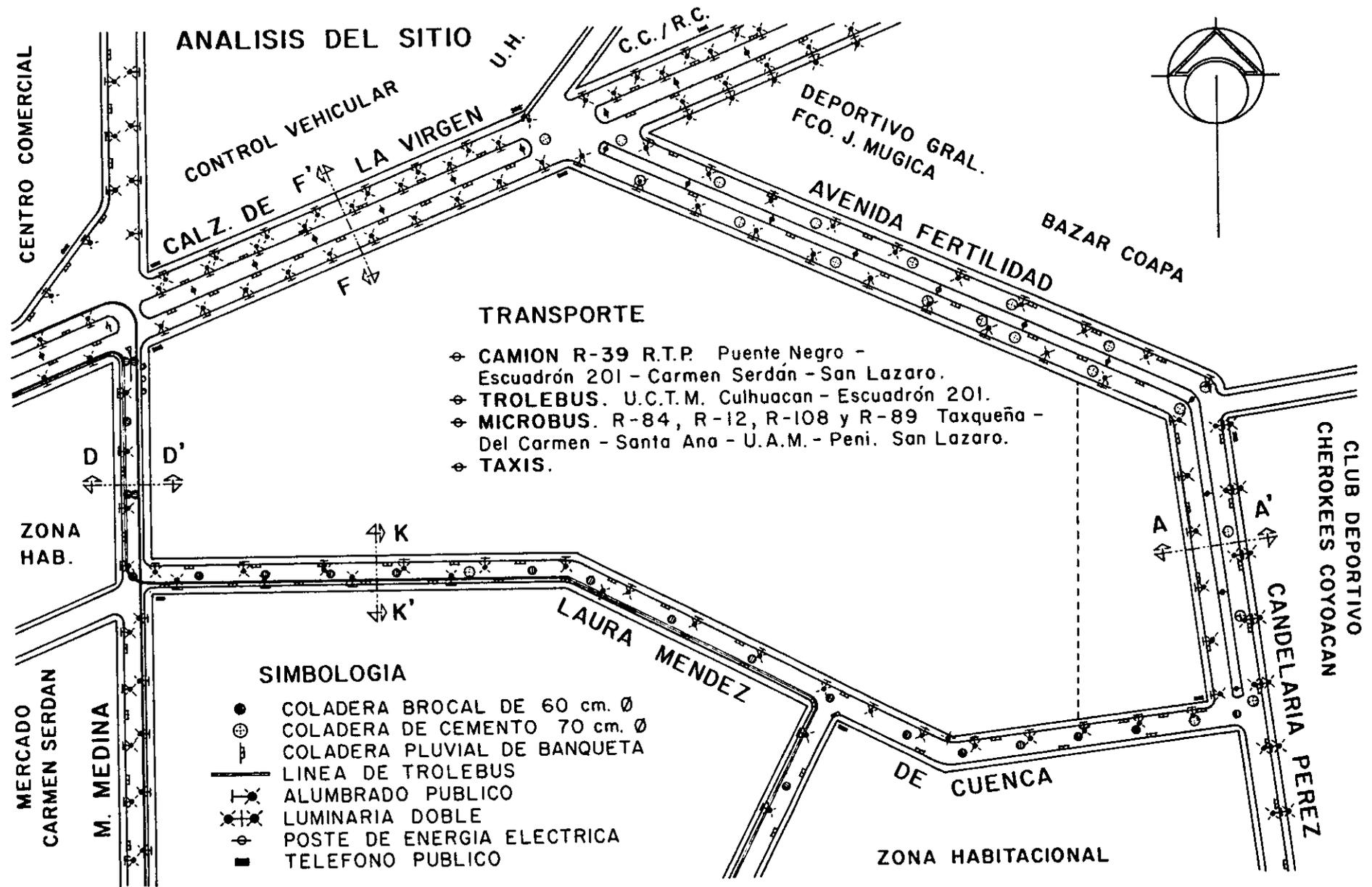




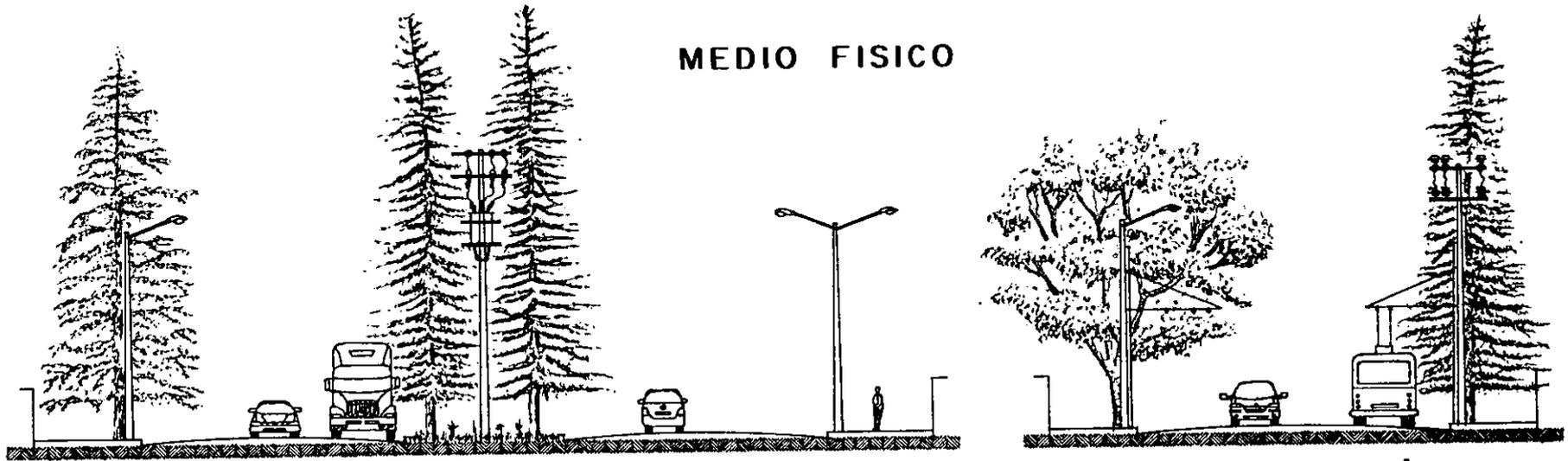




ESC. 1:1000  
cotas en mts.



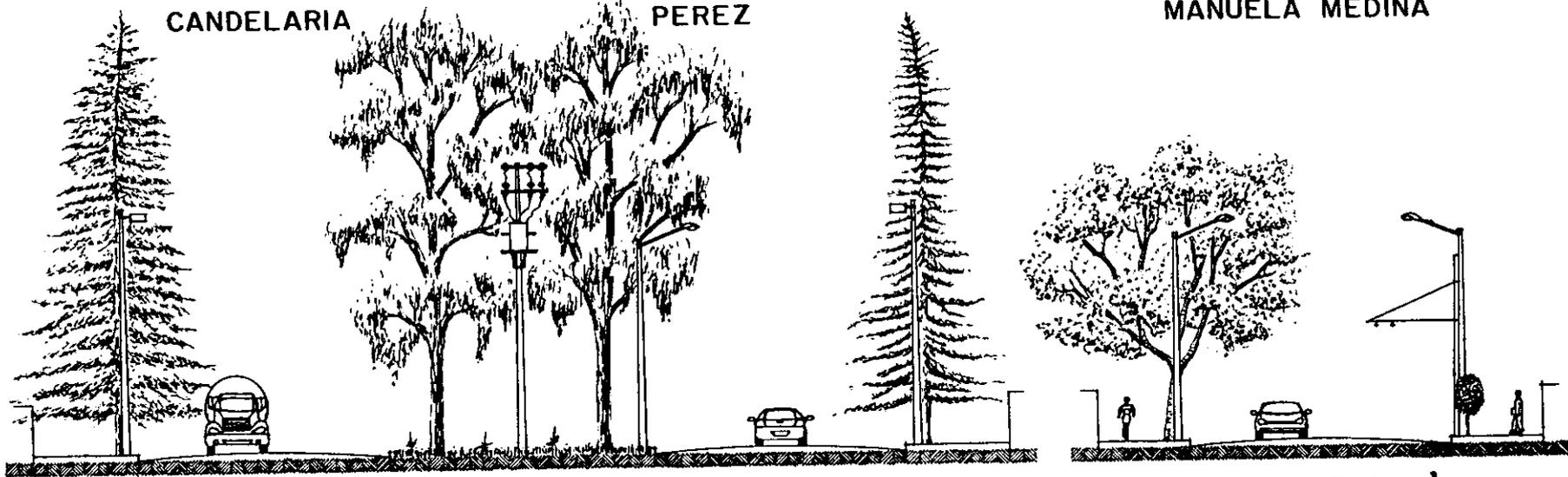
MEDIO FISICO



CORTE A-A'

CORTE D-D'  
MANUELA MEDINA

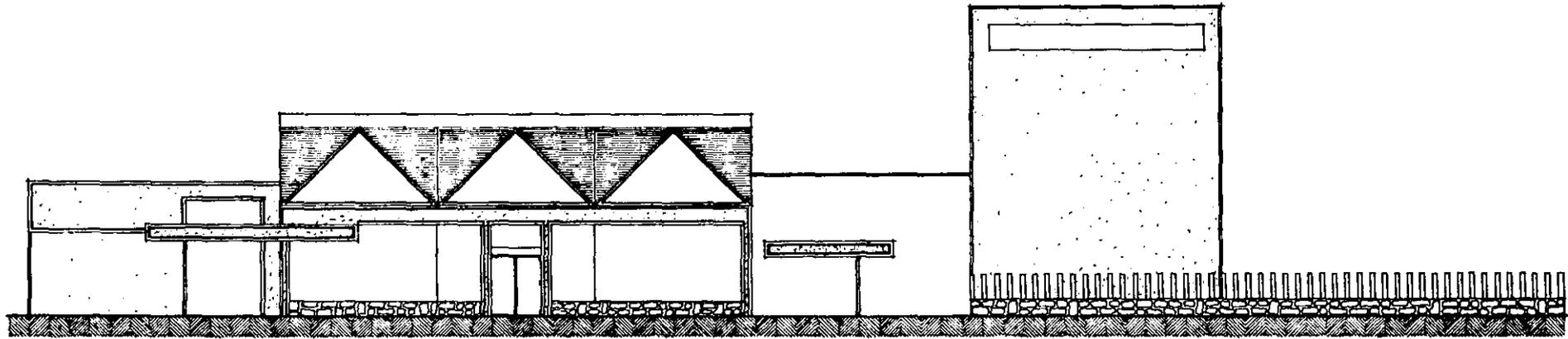
CANDELARIA PEREZ



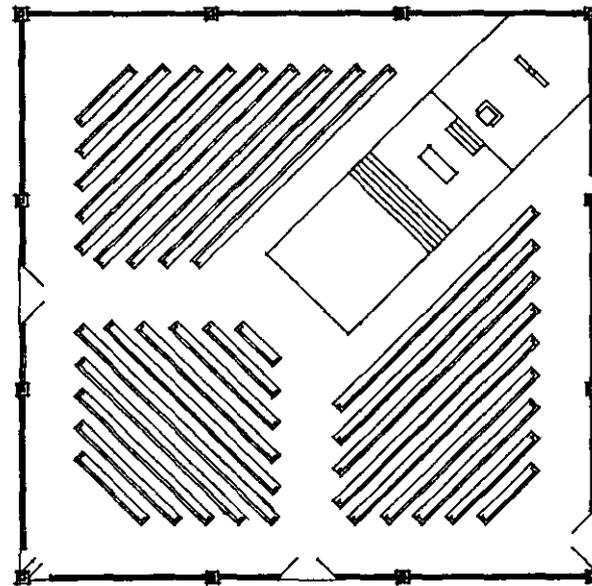
CORTE F-F'  
CALZ. DE LA VIRGEN

CORTE K-K'  
LAURA MENDEZ DE CUENCA

**ANALISIS DE IGLESIAS  
ANÁLOGAS**



**FACHADA PRINCIPAL**



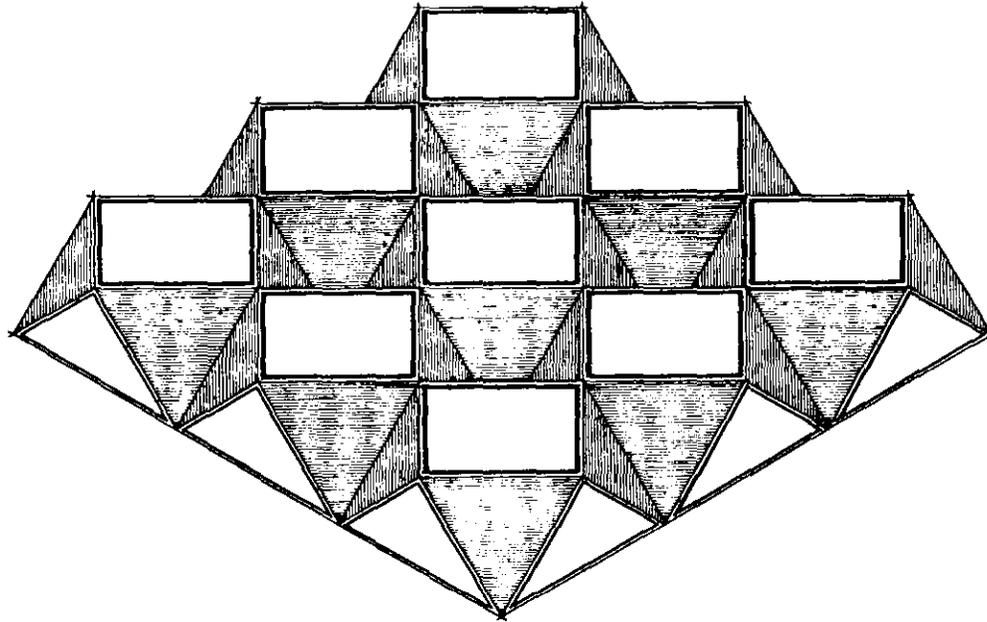
**PLANTA**

### **IGLESIA DE LA ASUNCION DE MARIA**

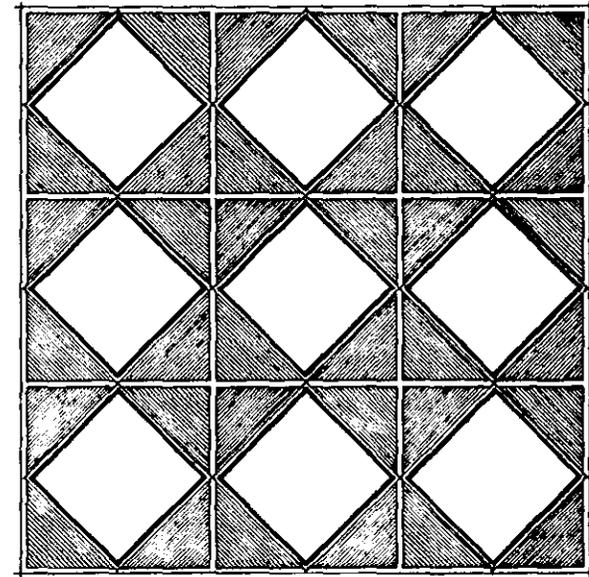
C. Oriental Esq. Calz. de las Bombas  
Col. Los Cedros, Deleg. Coyoacán.

La envoltura de esta Iglesia, a la vista, da un espacio neutro, representando la idea de recinto, solo la cruz y las bancas dan un valor significativo religioso-conceptual.

La Iglesia se construyó con planta cuadrada, caracterizada por una disposición diagonal descendente, encausada desde la entrada hacia el altar.



**ISOMETRICO CUBIERTA**

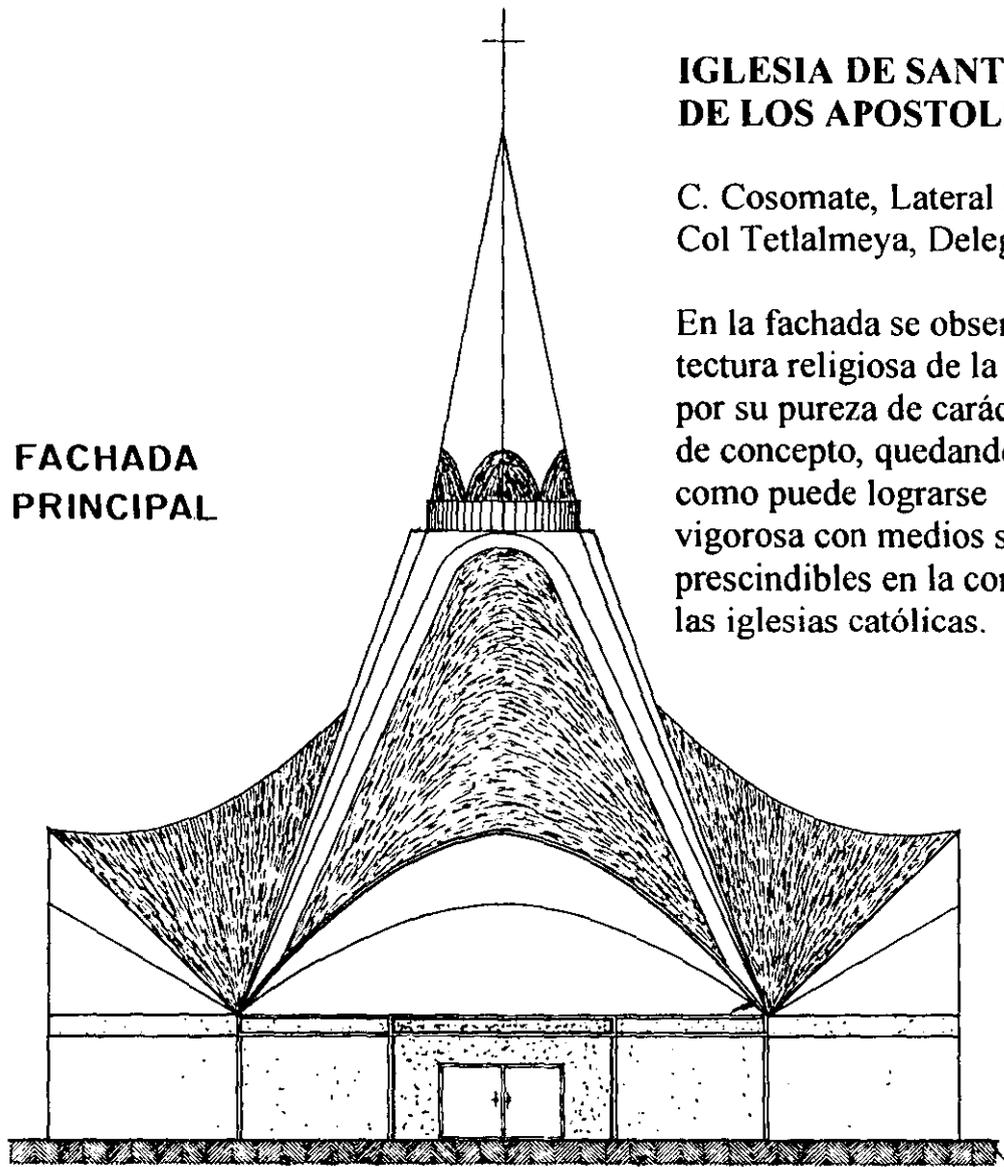


**PLANTA AZOTEA**

### **IGLESIA DE LA ASUNCION DE MARIA**

Un elemento significativo de esta Iglesia es su cubierta, que desde su interior llama mucho la atención, la forma cuadrada se conserva en los cruces de nerviaciones de la estructura vista del techo, bajo la cubierta, la estructura espacial de hormigón se apoya sobre doce pilares de aproximadamente siete metros de altura sobre una superficie de 25 x 25 metros aproximadamente, la planta y el isométrico muestran la combinación volumétrica triangular y cuadrada de la cubierta.

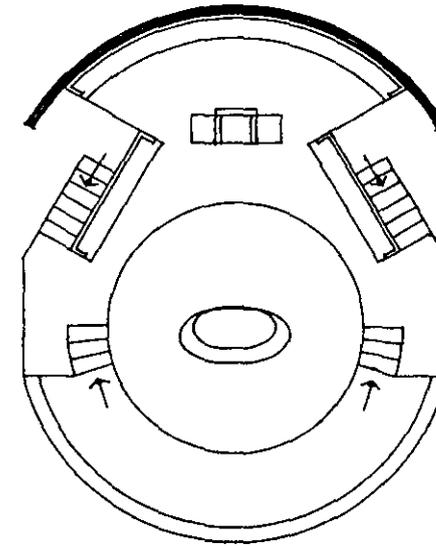
**FACHADA  
PRINCIPAL**



## **IGLESIA DE SANTA MARIA DE LOS APOSTOLES**

C. Cosomate, Lateral Periférico  
Col Tetlalmeya, Deleg. Coyoacán.

En la fachada se observa una arquitectura religiosa de la más actual, por su pureza de carácter y claridad de concepto, quedando de manifiesto como puede lograrse una plástica vigorosa con medios sencillos imprescindibles en la construcción de las iglesias católicas.

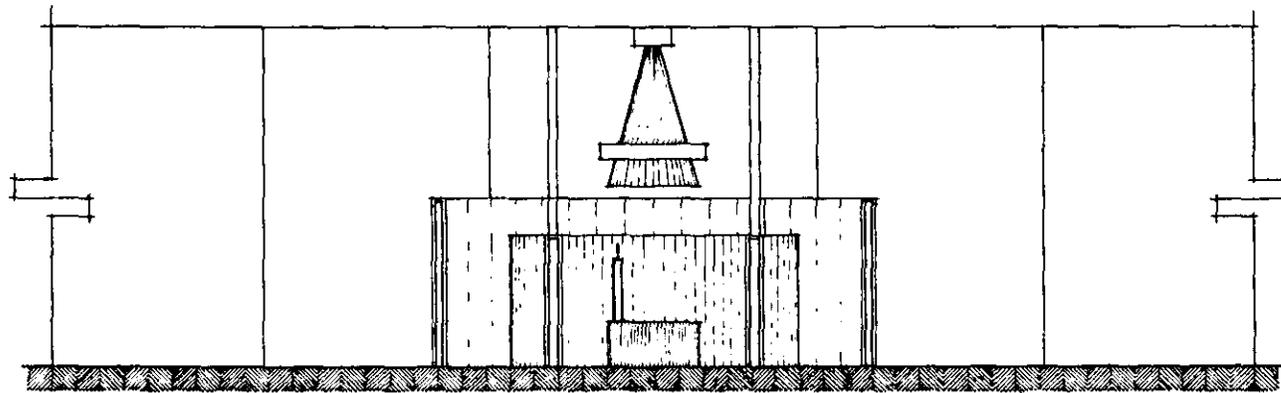


**PRESBITERIO**

El recinto de la iglesia está iluminada mediante ventanales en la parte superior. El diseño del espacio interior de sus losas ascendentes dan amplitud y monumentalidad a la nave.

La zona del altar, a un nivel más elevado, se presenta de acuerdo con la orientación prefijada en la que los espacios litúrgicos permanecen invariables, compaginándose aquí la extensión del espacio con objeto de posibilitar el correspondiente despliegue de la liturgia.

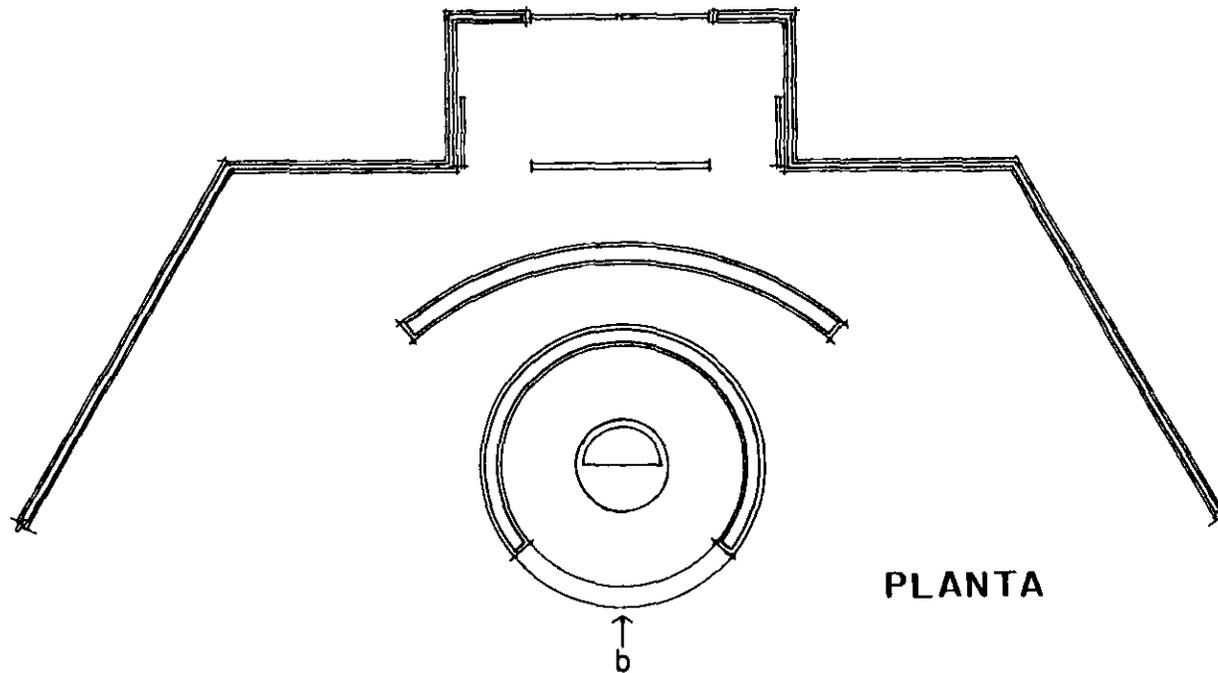
**IGLESIA DE SANTA MARIA  
DE LOS APOSTOLES**



**ALZADO**

**BAPTISTERIO**

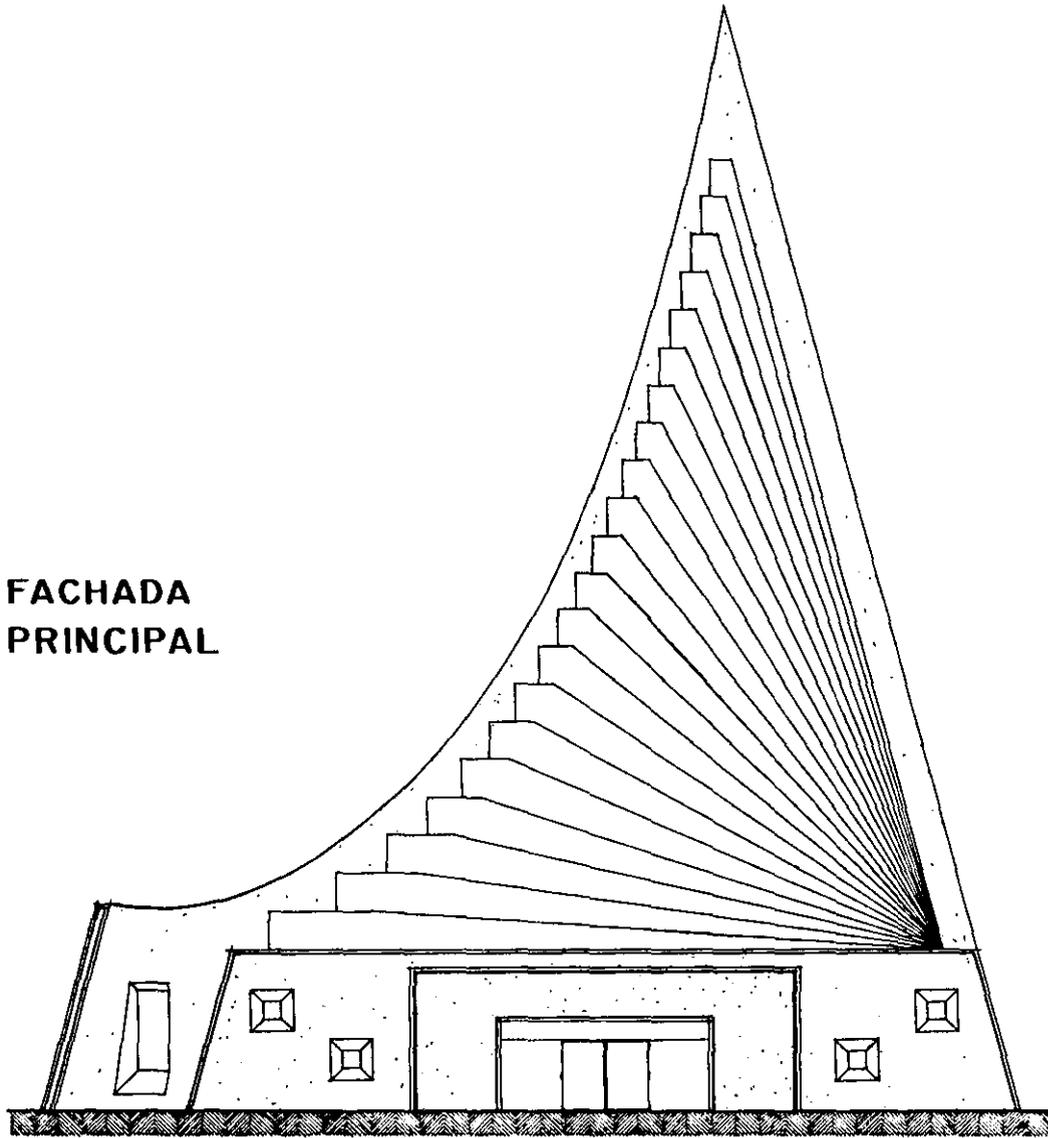
**ACCESO**



**PLANTA**

El lugar destinado para el bautismo adquiere importancia quedando con vista frente al altar cerca del acceso, en forma circular y a diferente nivel.

**FACHADA  
PRINCIPAL**



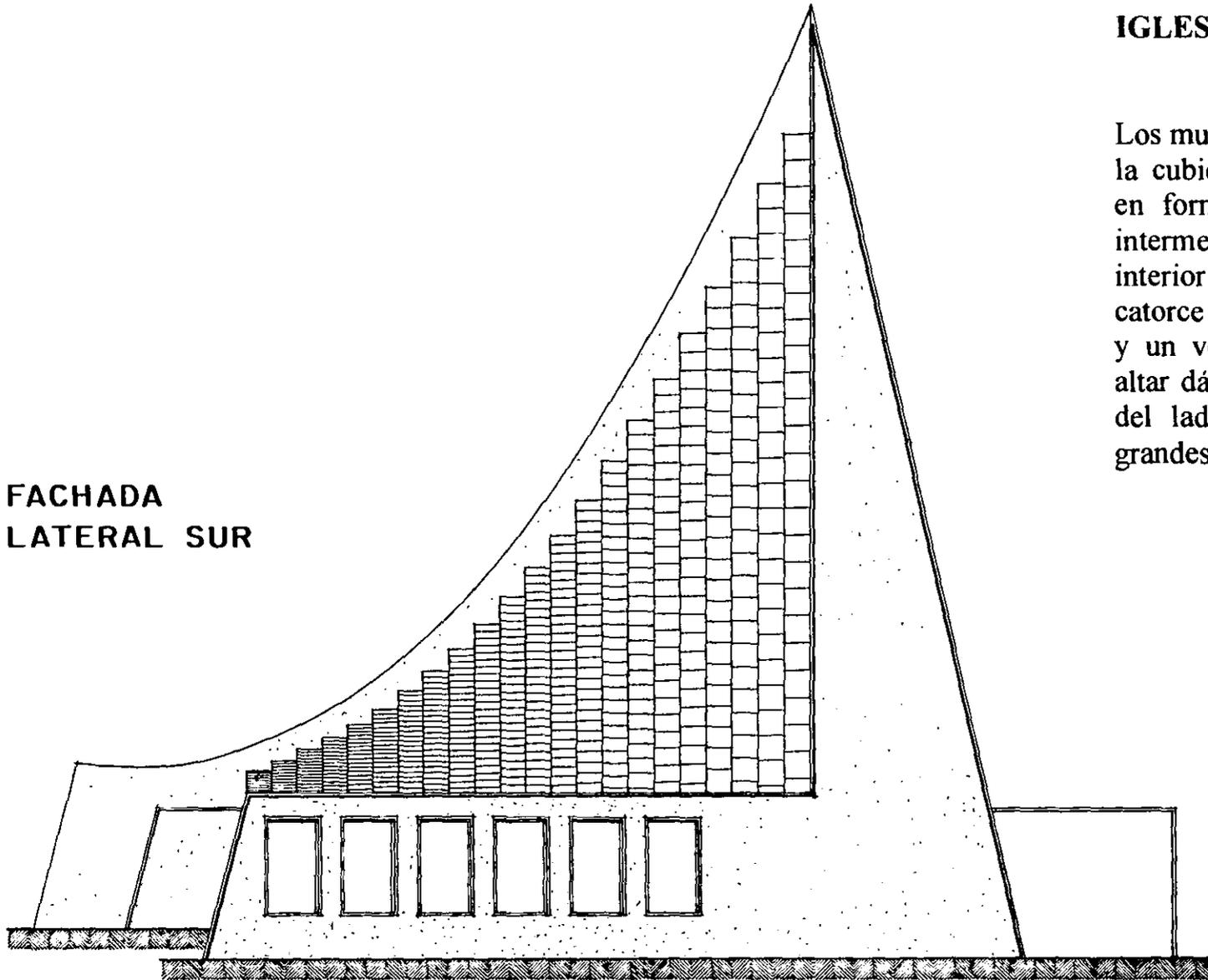
## **IGLESIA DE CRISTO REY DE LA PAZ**

Legaria, Esquina Periférico  
U. Hab. Loma Hermosa, Deleg. Miguel Hidalgo.

La concepción general de esta Iglesia está dada por su gran altura con muros laterales inclinados de hormigón armado visto, elevándose sobre una planta triangular, semejando un velero con paredes y techos enlazados.

La misma Iglesia por su volumetría, elevación y sencillez ocupa un lugar decisivo, como punto visual y de concentración del lugar.

FACHADA  
LATERAL SUR



## IGLESIA DE CRISTO REY DE LA PAZ

Los muros inclinados dan soporte a la cubierta de estructura metálica, en forma de abánico, sin pilares intermedios. La iluminación interior está dada del lado norte por catorce ventanales, trece pequeños y un ventanal grande al lado del altar dándole luz clara y directa, y del lado sur por seis ventanales grandes.

**CARACTERISTICAS DE  
ESPACIOS Y ELEMENTOS  
FORMALES**

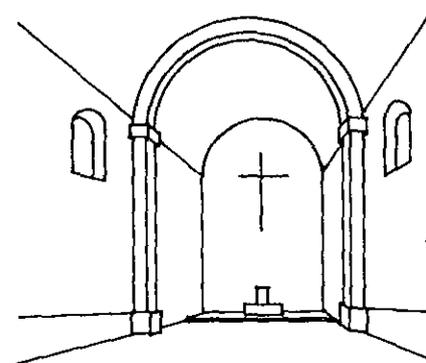
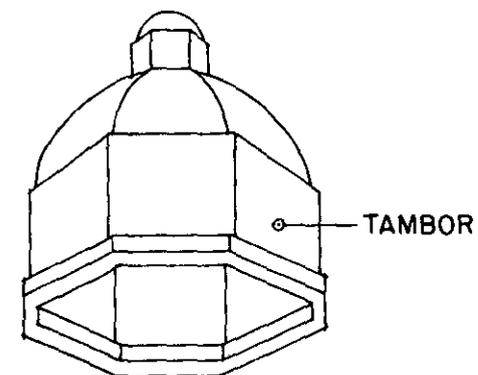
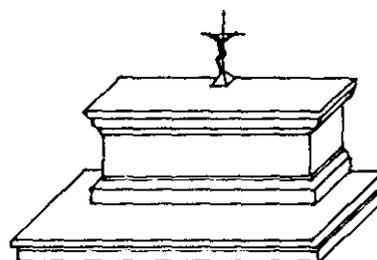
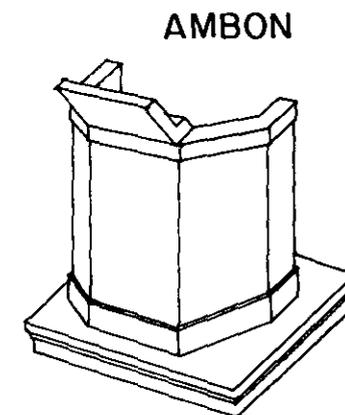
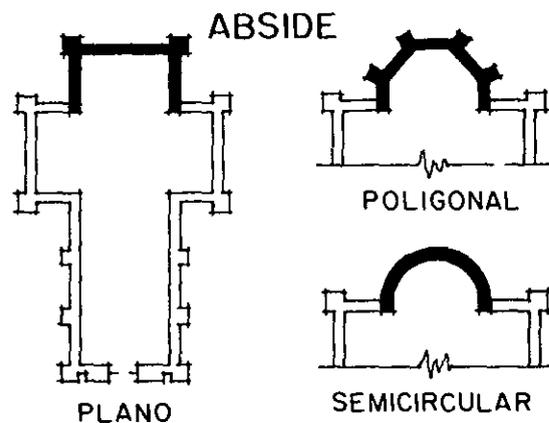
**ABSIDE.** Parte posterior de los templos. Sus muros pueden ser de forma plana, poligonal o semicircular.

**AMBON.** Elemento ritual para la celebración de la liturgia de la palabra, o sea, la lectura de las escrituras y a veces la predicación. Se encuentra a los lados del altar o próximo a él. Consta básicamente de un atril o sostén para colocar libros, pudiendo ser éste fijo o móvil.

**ALTAR.** De latín ALTA-ARA: Mesa para la celebración litúrgica de la misa. El altar principal de una iglesia se localiza en el Presbiterio. Pueden existir varios altares secundarios al pie de los retablos, o encontrarse aislados en el interior del Templo.

**ANILLO DE CUPULA.** Elemento arquitectónico sobre el que se apoya y levanta la estructura de la Cúpula y que separa de los arcos o muros inferiores. Este anillo puede ser de trazo circular, elíptico o poligonal.

**ARCO TRIUNFAL.** Arco de grandes proporciones que aparece entre la nave y el Presbiterio del Templo. Su objeto es resaltar el espacio correspondiente a las celebraciones litúrgicas. En México es característico de la Arquitectura del Siglo XVI.



ARCO TRIUNFAL

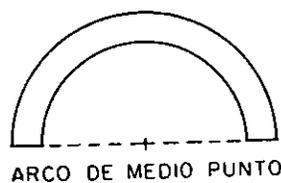
**ARCOS.** Elemento arquitectónico de trazo muy variado, a base de porciones de círculo, utilizado comúnmente en cerramientos de puertas y ventanas o para recibir techumbres. También - aparece aislado o como aplicación ornamental - (arco medio punto, mixtilíneo, poligonal, lobulado, ojival, etc.)

**BASAMENTO.** Elemento sustentante, sobre el que se desplanta una estructura arquitectónica, constituida por: pedestales, columnas o pilas-tras y entablamentos.

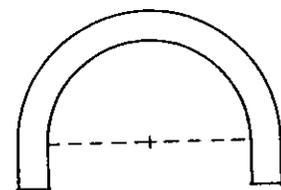
**FANAL.** Nicho con cristal, en que se aloja la imagen principal de un retablo.

**PILASTRA.** Soporte arquitectónico de sección cuadrada o poligonal, adosada a un muro.

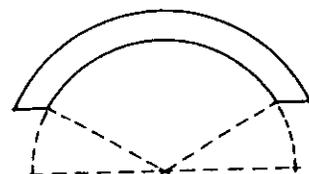
(Ver página siguiente)



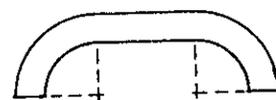
ARCO DE MEDIO PUNTO



ARCO PERALTADO



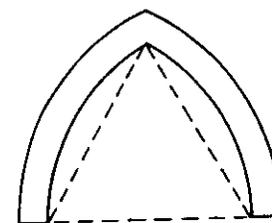
ARCO ESCORZANO



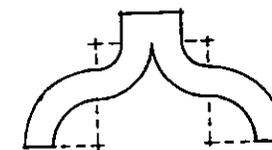
ARCO REBAJADO



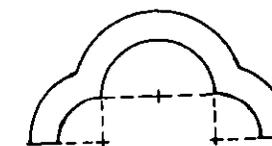
ARCO DE TRES CENTROS



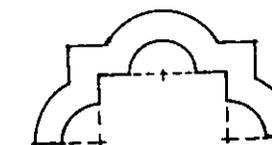
ARCO OJIVAL



ARCO CONOIAL



ARCO LOBULADO



ARCO MIXTILÍNEO



ARCO POLIGONAL

**ATRIO.** Espacio descubierto, exterior, que antecede a los templos, generalmente está delimitado por bardas o rejas.

**BALDAQUINO.** Estructura que soporta un techo o cubierta, que se coloca sobre el altar, apoyada sobre columnas, pilastras u otro elemento.

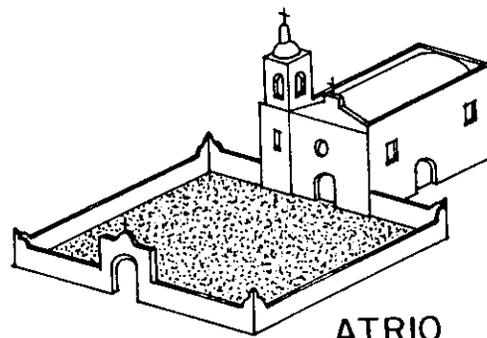
**SAGRARIO.** Del latín SACRARIUM donde se guardan las cosas sagradas; término referido al sitio en que se colocan los vasos sagrados con el sacramento eucarístico.

**RETABLO.** Del latín RETRO-TABULA: (lo que está detrás del altar). Estructura arquitectónica, generalmente de madera dorada. Usualmente se combina con pintura y escultura a fin de decorar, embellecer y destacar los muros del Templo que sirven de fondo a la mesa del altar.

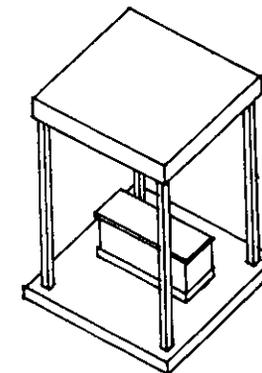
Los retablos cumplen una amplia función estético-psicológico y didáctico.

En la belleza de los Templos, constituye uno de los capítulos más brillantes e importantes, Para la gran variedad a que se construcción se presta, y porque centran la atención de perspectivas y composiciones.

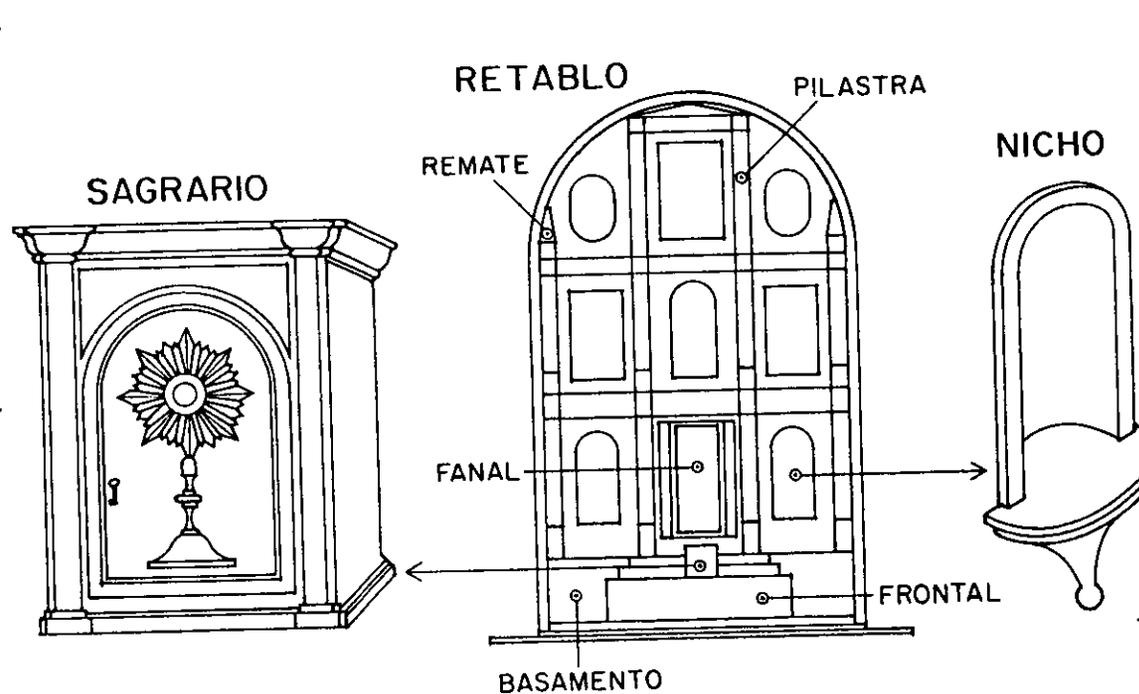
**NICHO.** Cavidad o hueco destinado a recibir esculturas, u otros elementos decorativos.



ATRIO



BALDAQUINO



SAGRARIO

RETABLO

PILAISTRA

NICHO

REMATO

FANAL

FRONTAL

BASAMENTO

**BAPTISTERIO.** Sitio o espacio destinado a la administración del bautismo. Puede localizarse en el interior de la nave o bien formando un edificio independiente, o adosado al Templo.

**CAMARIN.** Pequeña habitación destinada al arreglo de la imagen principal y a conservar sus joyas y ornamentos. Se localiza próximo al Presbiterio.

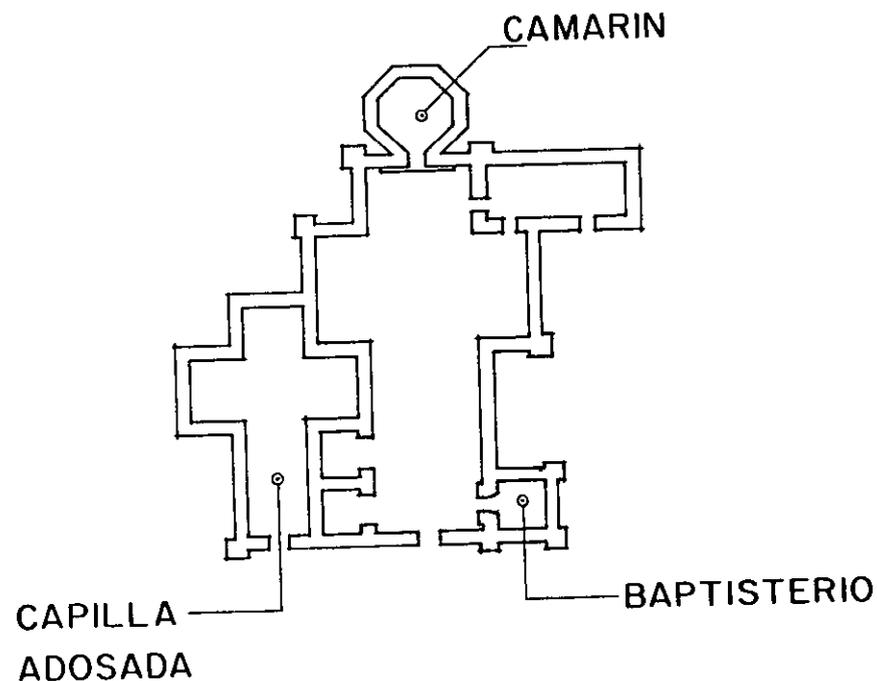
**CAPILLA.** Edificio pequeño destinado al culto. Puede estar aislada o formando parte de una iglesia.

En México, son usuales cuatro tipos – de capillas:

**Capilla Abierta.** Recinto para celebración ritual cuyo frente se encuentra siempre abierta al Atrio o a un espacio descubierto. Puede, o no, estar colocada a los costados de la iglesia.

Cuando se ubican en un nivel superior al del Atrio se les denomina Capilla Balcón y cuando los antecede un portal, reciben el nombre de Capilla en Portería.

**Capillas Adosadas.** Son las que tienen su entrada principal a través del Atrio o en forma independiente de la iglesia, y pueden estar o no, comunicadas con la nave del Templo.

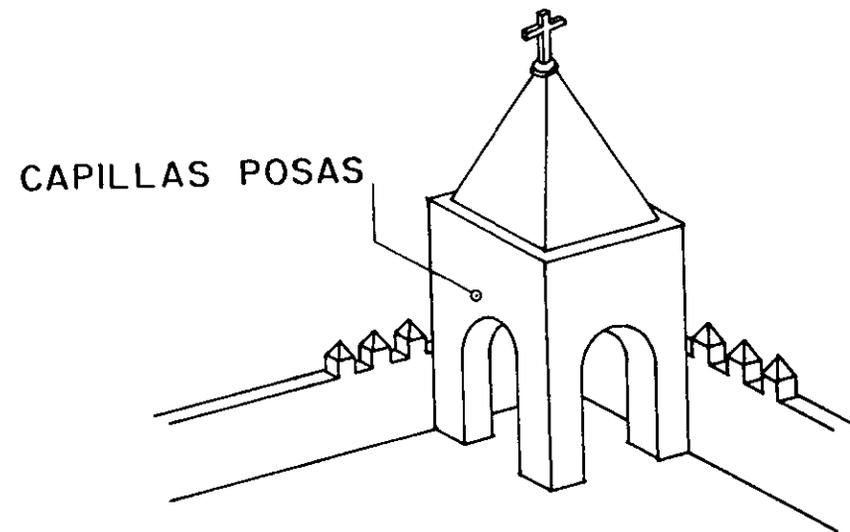
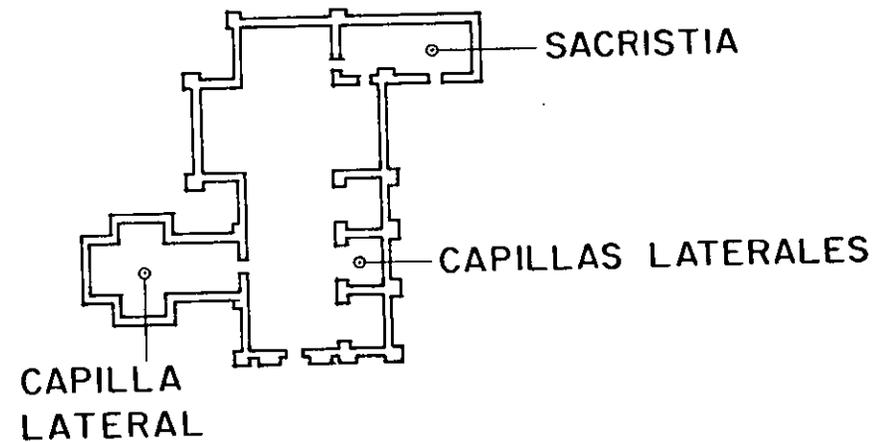


**Capillas Laterales.** Son las que tienen su entrada principal dando al interior de la nave del Templo.

**Capillas Domésticas.** Aposento en el interior de un edificio civil, destinada a la meditación, oración y rito religioso.

**Capillas Posas.** Solución arquitectónica propia de los Atrios conventuales de Siglo XVI (aunque no exclusiva de ellos). Se ubican en los cuatro ángulos extremos del Atrio. Generalmente consisten de una planta cuadrada, cubierta abovedada, dos muros ciegos y dos abiertos al Atrio por medio de arcos.

**SACRISTIA.** Construcción anexa al Templo, destinada a conservar los objetos necesarios para el culto y donde el sacerdote se reviste con los ornamentos sagrados.

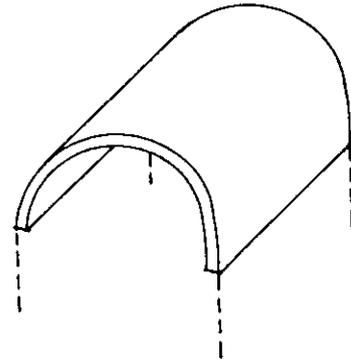


**BOVEDA.** Techumbre de forma arqueada, que sirve para cubrir un espacio. Sus trazos son muy variados. Como la Bóveda de Cañón que tiene la forma de un medio cilindro hueco.

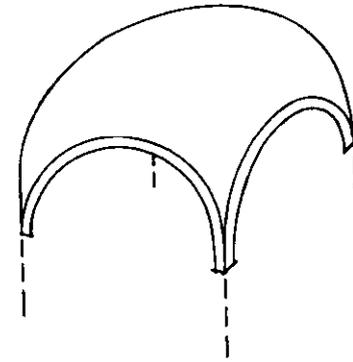
**BOVEDA VAIDA O DE PAÑUELO.** Es aquella bóveda, de forma semiesférica, cortada por cuatro planos verticales paralelos y perpendiculares entre sí.

**BOVEDA DE ARISTA.** Es la forma por la intersección de dos semicilindros. Esta bóveda, generalmente cubre un área o un espacio cuadrado.

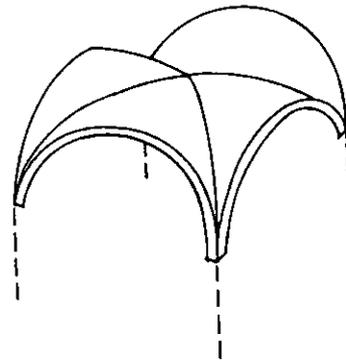
**BOVEDA DE LUNETOS.** Es la formada por la intersección de dos semicilindros, uno mayor que otro. Esta bóveda generalmente cubre un área o espacio rectangular.



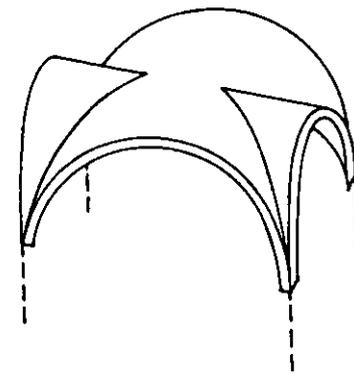
BOVEDA DE CAÑON



BOVEDA VAIDA



BOVEDA DE ARISTA



BOVEDA DE LUNETOS

**CAMPANA.** Instrumento metálico - con forma de copa invertida, en cuyo interior - cuelga el badajo que la hace sonar. Se colocan en partes altas de los edificios con objeto de difundir ampliamente su sonido. (En torres y espadañas).

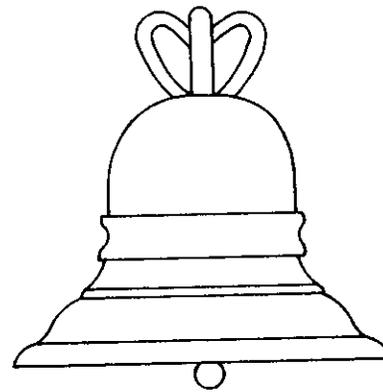
**CONFESIONARIO.** Recinto pequeño o mueble, donde el sacerdote se coloca para oír confesiones. Puede estar empotrado en los muros o en cualquier otro lugar.

**CANDELABROS.** Utensilio para colocar candelas o cilios. De variadas demensio- nes y materiales. Le es propio apoyarse sin ser - fijos.

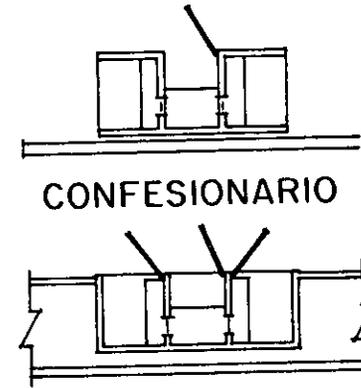
**COMULGATORIO.** Sitio delantero del Presbiterio, donde se administra la comunión: se le distingue generalmente por medio de escalones o desniveles.

**CORO.** Parte de la iglesia destinada a los cantores y a la oración en comunidad. En la mayoría de los Templos se encuentra ubicado sobre una bóveda a la entrada principal: en la actualidad, se localiza próximo al altar mayor o aún dentro del mismo Presbiterio.

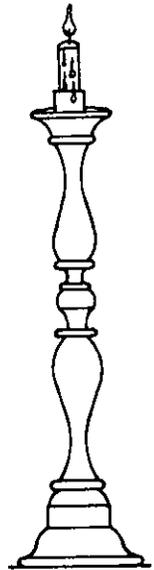
Los muebles que identifican a un coro son principalmente la sillería y el facistol.



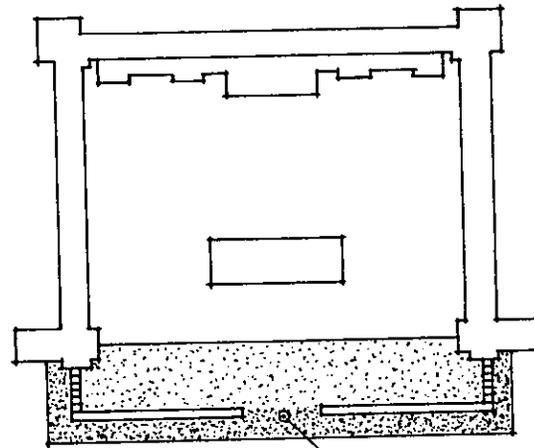
CAMPANA



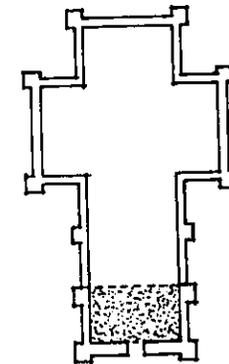
CONFESIONARIO



CANDELABRO



COMULGATORIO



CORO

**CRUCERO.** Espacio o tramo de la iglesia que intersecta la nave mayor para formar una cruz. En los Templos de tres o más naves, el espacio del crucero se aprecia mejor en elevación.

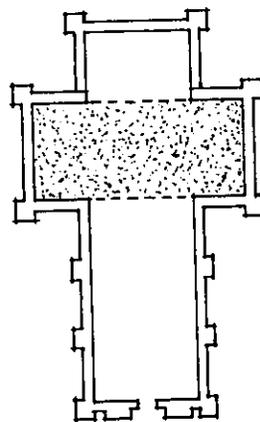
Normalmente la cúpula principal se levanta en el crucero.

**CRUZ ATRIAL.** Símbolo religioso colocado usualmente al centro de los Atrios. Sus formas y proporciones son muy diversas. Se distinguen las cruces erigidas en el siglo XVI, por sus grandes proporciones y riqueza ornamental.

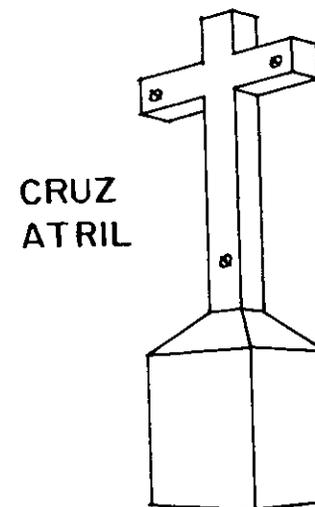
**CUPULA.** Bóveda de forma semiesférica de planta circular, elíptica o poligonal.

La cúpula en su forma más sencilla, se levanta directamente sobre arcos o muros. cuando en ella se abren ventanas formando parte de la semiesfera, éstas se denominan lucarnas.

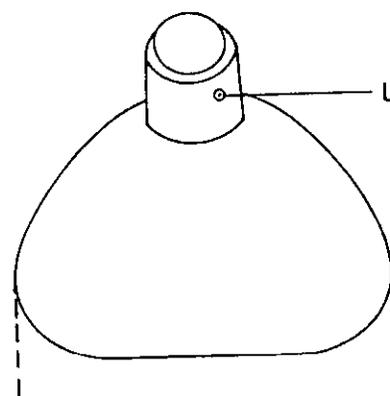
En la mayoría de los casos la cúpula se construye sobre un cuerpo vertical con ventanas, llamado tambor. Es usual coronar la cúpula con una linternilla, la que se compone a su vez, de un tramo vertical, que normalmente lleva pequeñas ventanas y un remato o bovedilla de diseño variado.



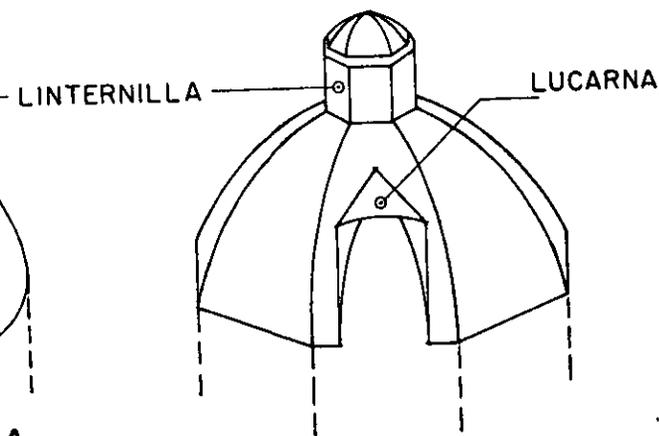
CRUCERO



CRUZ ATRIL



CUPULA ELIPTICA



CUPULA POLIGONAL

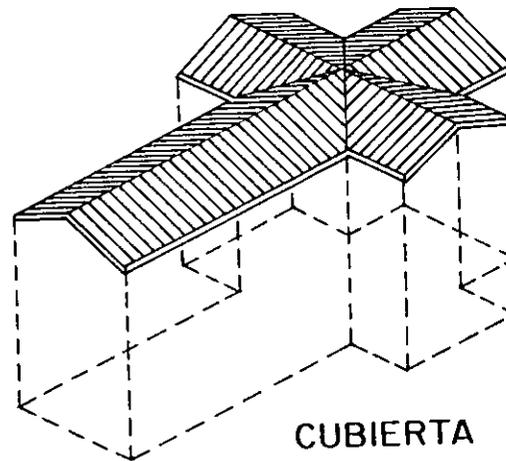
**CUBIERTA.** Sistema estructural para cubrir el espacio interno de los templos. Pueden utilizarse diferentes métodos y materiales para realizarlo. Distinguiéndose las bóvedas en mampostería y las armaduras en madero.

**ENTABLAMENTO.** Parte superior de un orden arquitectónico que, dispuesto horizontalmente, representa la techumbre, se apoya sobre los capiteles o remata un muro.

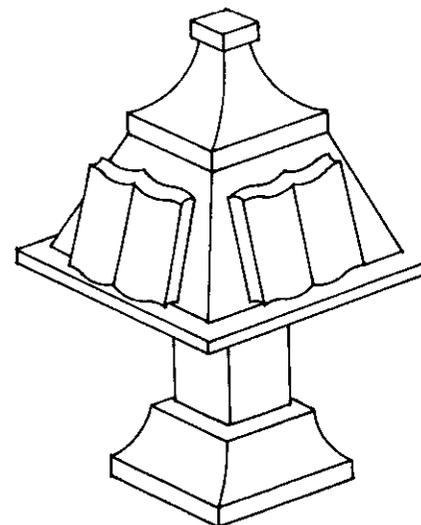
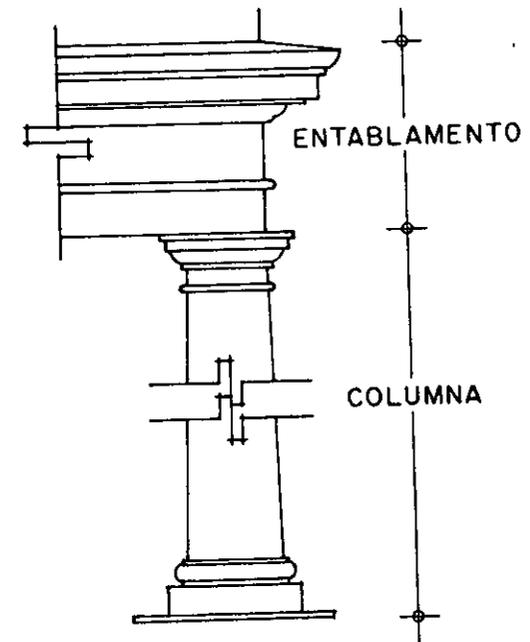
Consta de tres partes: Arquitrabe, friso y cornisa.

**FACISTOL.** Atril de grandes proporciones para sustentar los libros del coro. Normalmente presenta cuatro caras inclinadas.

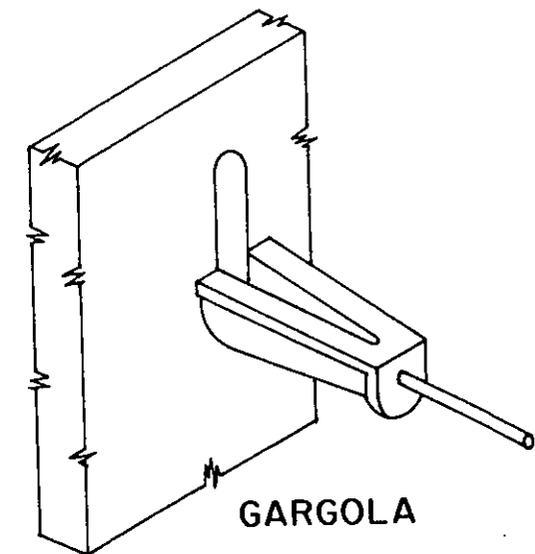
**GARGOLAS.** Conducto acanalado, destinado a desalojar las aguas pluviales de las azoteas. Normalmente aparecen en la parte superior de las fachadas. Aunque también se les utiliza en fuentes, acueductos u otros elementos destinados a conducir o contener agua. Su forma y material puede ser muy variado.



CUBIERTA



FACISTOL



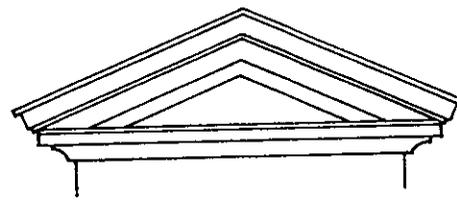
GARGOLA

**FRONTON.** Coronamiento de un edificio, que representa la parte del frente de las techumbres en los Templos de la antigüedad. Lo forman dos porciones de cornisa inclinada o una porción circular que se une en sus extremidades con la cornisa del entablamento.

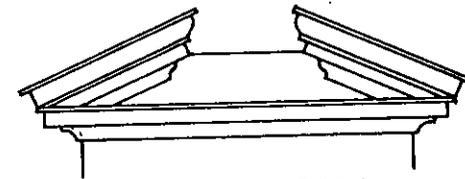
Se utiliza como remate de fachadas, portadas, retablos, puertas y ventanas, etc. Se pueden presentar varios tipos de frontones: recto, curvo, roto y mixtilíneo.

**MANIFESTADOR.** Elemento litúrgico del Altar Mayor, que sirve para colocar en él la custodia con el sacramento. Está incorporado a: Retablos, cipreses u otras estructuras. También pueden aparecer independiente.

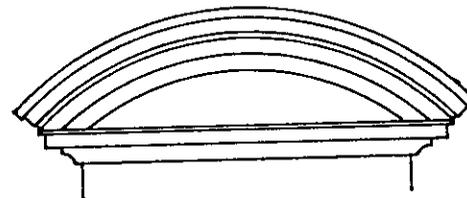
**NAVE.** Espacio interior del Templo, destinada a contener a los fieles. Está delimitada por muros laterales o filas de arcadas. Las naves pueden ser una o varias; normalmente en número impar, sus ejes siguen el sentido longitudinal del Templo. Así pues hay naves centradas, con capillas, naves de cruz griega o cruz latina, nave elíptica, nave tres, etc.



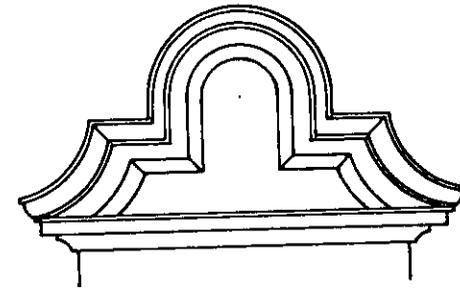
FRONTON RECTO



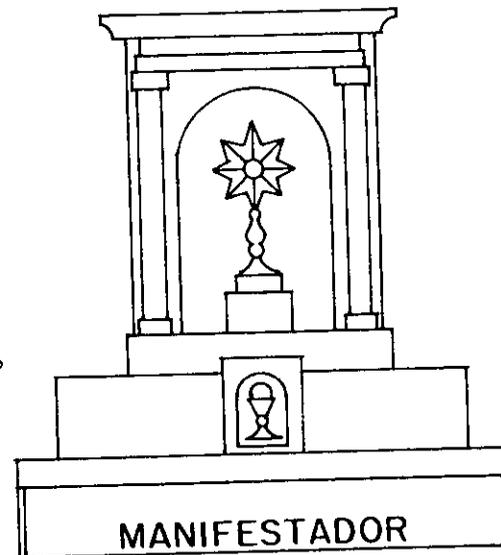
FRONTON ROTO



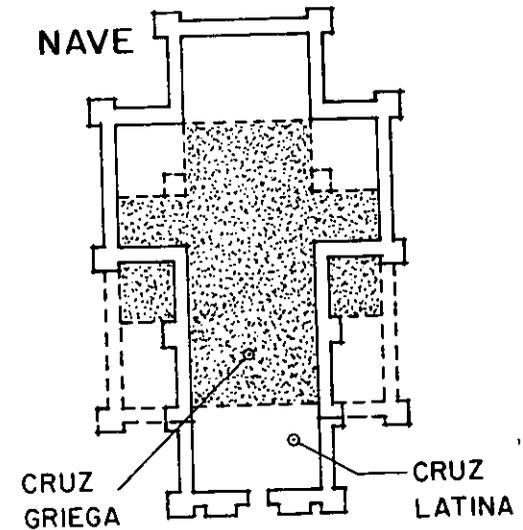
FRONTON SEMI-CIRCULAR



FRONTON MIXTILÍNEO



MANIFESTADOR



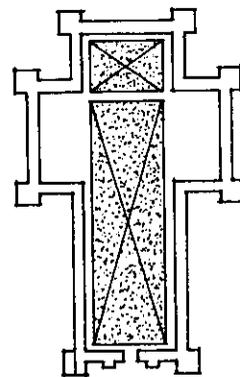
NAVE  
CRUZ GRIEGA

CRUZ LATINA

**NAVE CON CRIPTA.** Es aquella bajo cuyo nivel se encuentran salas o espacios de cualquier dimensión, destinadas al culto, o más generalmente al depósito de restos humanos. - (Nichos).

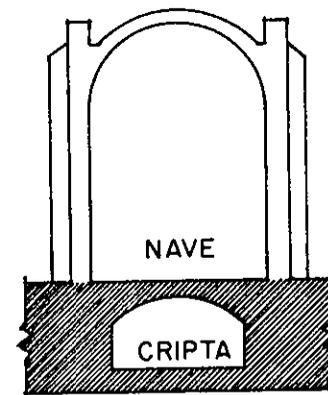
**MONUMENTOS FUNERARIOS.** - Construcción que recubre una sepultura, con intención conmemorativa. Su forma puede ser desde un volumen muy sencillo, hasta constituir un templo o edificación arquitectónica completa.

**LAPIDA.** Placas de materiales naturales, artificiales o metálicas destinadas a sellar tumbas o depósitos funerarios conmemorativos. Llevan una inscripción grabada o pintada para perpetuar el recuerdo de la persona fallecida.

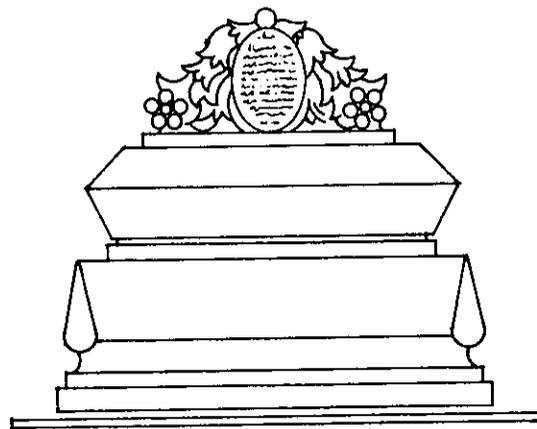


PLANTA

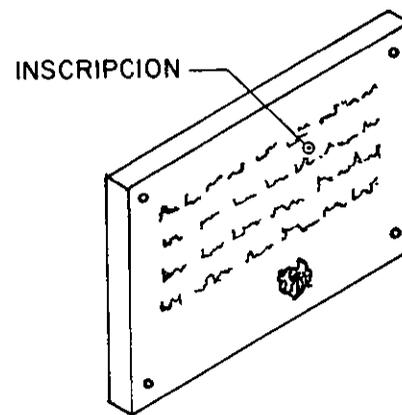
NAVE CON CRIPTA



CORTE



MONUMENTO FUNERARIO



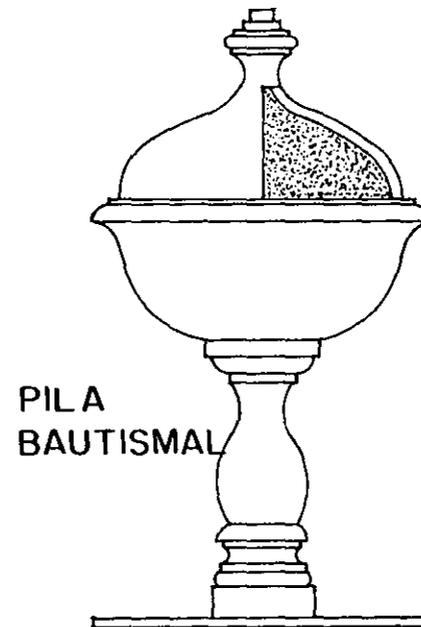
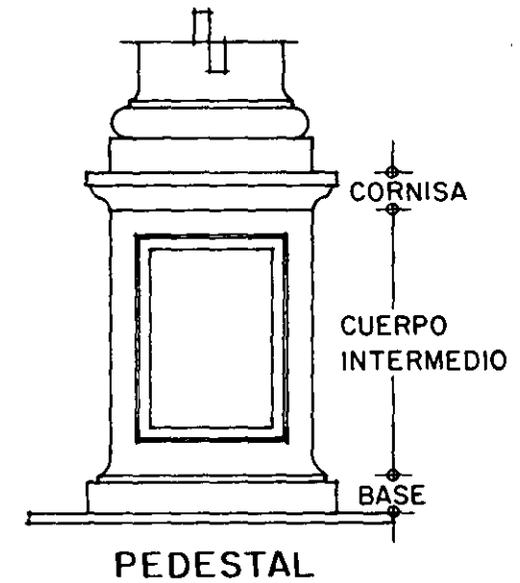
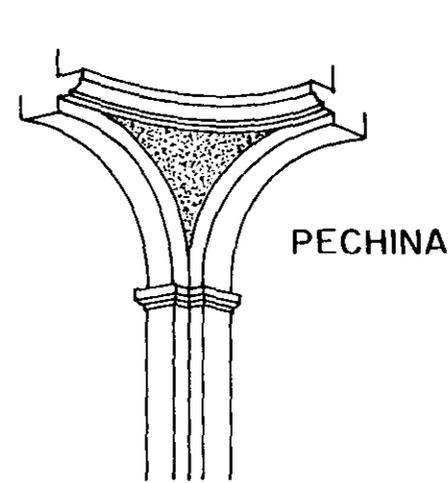
LAPIDA

**PECHINA.** Superficie curvilínea triangular, delimitada por los arcos torales y el anillo de una cúpula o una bóveda. Generalmente son cuatro y suelen alojar decoraciones pictóricas o en relieve, alusivas a temas religiosos.

**PEDESTALES.** Soporte arquitectónico de pilastras o columnas, provisto de una base, un cuerpo intermedio y un cornisuelo.

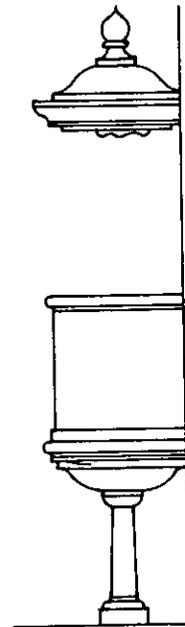
**PILA BAUTISMAL.** Recipiente en forma de copa amplia, a fin de servir para la ceremonia del bautismo.

**PILA DE AGUA BENDITA.** Recipiente colocado generalmente a la entrada de la iglesia y con variedad de diseños y materiales.

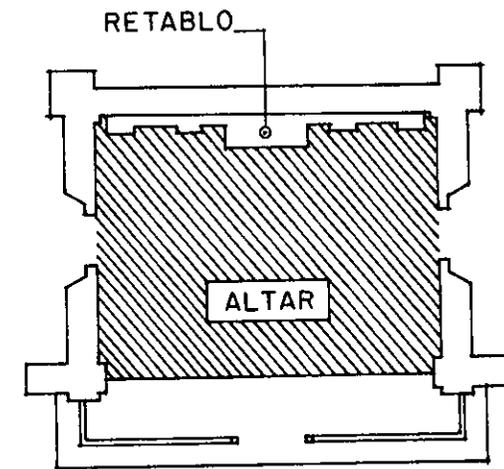


**PULPITO.** Tribuna donde se coloca el predicador para ser mejor visto y escuchado. — generalmente se encuentra en un punto elevado — sobre el piso de la nave, lleva un antepecho y lo — cubre un tornavoz.

**PRESBITERIO.** Area o espacio destinado a las ceremonias de culto cuyo elemento principal lo constituye la mesa del Altar Mayor. Generalmente se ubica al fondo o hacia el centro del — Templo y se coloca a un nivel diferente de la Nave.



PULPITO



PRESBITERIO

# **ELEMENTOS FORMALES**

## **PROGRAMA DE REQUERIMIENTOS .**

### **ELEMENTOS FORMALES**

#### **CENTRO PARROQUIAL**

- **ATRIO.** Es la mejor manera de intensificar un templo, es un espacio abierto que sirve de enlace entre la nave principal y el espacio exterior, es un nivel de accesibilidad, de aproximación, es una transición gradual de entrada en la que existe un cambio de nivel, de superficie, de dirección, de ambiente. Debe ser un espacio grande y agradable que enmarque la entrada principal de la nave, encausando las miradas hacia este.
- **NAVE PRINCIPAL.** Es el área de estancia de los fieles para participar activa, consciente y comunitariamente en el desarrollo de la celebración, su forma circular propicia un mayor acercamiento entre los participantes mismos y éstos con respecto al lugar donde actúan los ministros, que favorezca la perfecta ejecución de las celebraciones religiosas. El mobiliario se compone por bancas con reclinatorio con capacidad para 400 personas sentadas.

- **PRESBITERIO.** Es el área central de la nave reservada para los ministros, la dirección de la eucaristía, la liturgia, la predicación, la lectura de la epístola, etc. Los elementos que lo componen son: el altar, que viene siendo la mesa del Señor, para festejar la cena del Señor donde se estableció que Jesucristo convirtió el pan y vino en su cuerpo y sangre por un lado y por otro es la piedra sacrificial donde se realiza el memorial del sacrificio de Jesucristo, el altar constituye el centro de atención de toda la eucaristía; un ambón o lugar para leer la epístola y el evangelio es conveniente tener un lugar fijo semejante al altar, que esté cercano a éste pero más cercano a los fieles para que los ministros puedan ser vistos y oídos fácilmente; credencia, es un área donde se guarda el vino utilizado en la comunión; tres sillones que se utilizan en algunas celebraciones; sagrario, donde se guardan las cosas sagradas que se colocan después de su uso el cáliz y el copón con el sacramento eucarístico; y el retablo, estructura arquitectónica de color dorado, generalmente se coloca detrás del altar.
  
- **BAPTISTERIO.** Es el sitio donde se encuentra la pila bautismal, en el se da el sacramento de la iglesia que confiere el carácter de cristiano. Se puede ubicar en un lugar propio por el acceso a la nave principal, delimitándola a base de cambios en piso y plafón, procurando que sea visible desde cualquier punto de la nave. Actualmente los bautizos se realizan en celebraciones colectivas.
  
- **CONFESIONARIO.** El área de la reconciliación, confesión o diálogo entre el sacerdote y los fieles, puede ser en cubículos portátiles manteniendo el anonimato o una confesión cara a cara en un cubículo con una mesa y dos sillas, con un área de espera con bancas y un reclinatorio. Estos pueden ubicarse cerca de las entradas secundarias de la nave principal.

- SACRISTIA. Es un área cercana al Presbiterio destinada a conservar objetos y utensilios necesarios para el culto, y en donde el ministro se viste con los ornamentos sagrados para la celebración. Consta de vestidor con closet, sanitario, estantes y anaqueles, equipo de sonido, tablero de control, mesa de labores, etc. Por su función la Sacristía debe tener comunicación directa con la nave principal como con el exterior de la misma.
  
- CAPILLA. Es un área anexa a la nave principal, es un iglesia pequeña con Presbiterio donde va el Santísimo y un área de adoración con bancas y reclinatorios para 55 fieles, tiene comunicación directa con la Sacristía y con el Presbiterio de la nave principal, es una Capilla adosada con acceso del exterior. La Capilla debe tener privacidad y un ambiente místico para pequeñas celebraciones.
  
- CORO. Espacio destinado a desarrollar actividades músicovocales de una agrupación y a la oración en comunidad, cuenta con espacio para un órgano, un facistol y bancas. Actualmente se localiza cerca del altar mayor o aún dentro del mismo Presbiterio.
  
- SALON DE USOS MULTIPLES. Es un área adosada a la nave principal, en la que se llevan diferentes actividades y servicios extrareligiosos como son la evangelización-catequesis, platicas prematrimoniales, alfabetización, reuniones comunitarias, etc. Consta de cabina de proyección y sonido, escenario, bancas y mesas, sanitarios y bodega.

- **CAPILLA SUBTERRANEA (CRIPTA).** Es la parte subterránea de la iglesia donde se encuentran los nichos, que son huecos en los muros para guardar las urnas que llevan las cenizas de los muertos, que al tapiarlos con una placa de cantera o mármol, sirve de sepultura. Dividida en dos secciones, una debajo del Presbiterio y la Sacristía, con 1,200 nichos y 150 osarios, y otra debajo del vestíbulo y el Baptisterio con 1,600 nichos y una pequeña Capilla con Presbiterio y todos sus implementos con un área de congregación con bancas y reclinatorios para 40 fieles. La Cripta o Capilla Subterránea se proyectó con un doble fin, uno el realizar una obra en homenaje a los seres que siempre queremos y cuya memoria honramos y otra, que los fieles que así lo deseen obtengan un título de derecho a uso mortuario a perpetuidad de un nicho, con lo cual, la construcción de esta obra se autofinanciaría.
- **CUADRANTE.** Son las oficinas administrativas del Centro Parroquial, en donde se coordinan todos los servicios eclesiásticos, aquí se solicitan y concertan éstos. Cuenta con oficina parroquial, oficina administrativa, archivo, sala de juntas, área secretarial, sala de espera, sanitarios y bodega. Se localiza en la parte posterior sur del conjunto con estacionamiento.
- **ALMACEN DE AYUDA COMUNITARIA.** Es un área de caridad, en la cual la Iglesia recolecta y distribuye a las personas más necesitadas de todas las comunidades medicamentos, ropa, despensas y juguetes, consta de un área de clasificación y distribución y un mostrador de control de entrada y salida de mercancía, es un anexo de las oficinas de cuadrante con acceso independiente.

- **CASA PARROQUIAL.** Es el área de habitación de los ministros, cuenta con vestíbulo, estancia, comedor, cocina, estudio, cuatro recámaras con closet, una con baño completo, uno y medio baños, patio de servicio y jardín. Se ubica generalmente en la parte posterior del conjunto parroquial con acceso directo a la Sacristía.
- **CASA DEL CONSERJE.** Área de habitación del guardatemplo y su familia, consta de estancia, comedor, cocina, patio de servicio, dos recámaras con closet, baño y jardín común con la Casa Parroquial.
- **SERVICIOS.** Zona en la que se localiza un cuarto de lavado y planchado, un pequeño taller o cuarto de herramientas, un baño, un lavadero y un área de tendadero o jardín que está en la parte posterior de la Casa Parroquial.
- **AREAS EXTERIORES.** Son áreas de servicio: Estacionamiento general y estacionamiento particular; áreas de recreación y confort ambiental, jardines; y lugares de circulación y descanso, plazas.

**PROGRAMA  
ARQUITECTONICO**

## **PROGRAMA ARQUITECTONICO**

### **CENTRO PARROQUIAL**

#### **ATRIO.**

AREA DE ACCESO DE LA VIA PUBLICA

#### **NAVE PRINCIPAL.**

VESTIBULO

AREA DE CIRCULACION

NICHOS-IMÁGENES RELIGIOSAS

NAVE-400 BANCAS CON RECLINATORIOS

#### **PRESBITERIO.**

ALTAR- MESA CENA DEL SEÑOR

PULPITO

FACISTOL

SILLONES PASTORES Y DIACONOS

SAGRARIO

#### **COMULGATORIO-PRESANTUARIO**

RECLINATORIOS

POSTRACION

CORO

#### **BAPTISTERIO**

PILA BAUTISMAL

AREA DE LA PALABRA

AREA DE LA COMUNIDAD

#### **CONFESIONARIO**

AREA DE CONFESION

AREA DE ESPERA

**SACRISTIA**

VESTIBULO  
VESTIDOR CON CLOSET  
SANITARIO  
BODEGA  
CUARTO MANTENIMIENTO  
TABLERO DE CONTROL  
EQUIPO DE SONIDO

**CAPILLA**

VESTIBULO  
AREA DE CIRCULACION  
AREA DE BANCAS CON RECLINATORIO  
PRESBITERIO PEQUEÑO

**SALON USOS MULTIPLES**

AREA DE CATEQUESIS  
ESCENARIO  
CABINA DE PROYECCION Y SONIDO  
BODEGA  
LIBERIA  
SANITARIOS  
CUARTO SEPTICO

**CAPILLA SUBTERRANEA**

NICHOS BAJO PRESBITERIO Y SACRISTIA  
NICHOS BAJO VESTIBULO Y BAPTISTERIO  
CAPILLA  
BANCAS CON RECLINATORIO  
PRESBITERIO  
ESCALERAS DE ACCESO  
CUARTO DE MANTENIMIENTO

**CUADRANTE**

OFICINA PASTORAL  
OFICINA ADMINISTRATIVA  
ARCHIVO  
SECRETARIA Y RECEPCION  
SALA DE ESPERA  
SALA DE JUNTAS  
SANITARIOS  
BODEGA DE MANTENIMIENTO

**ALMACEN DE AYUDA A LA COMUNIDAD.**

VESTIBULO  
MOSTRADOR DE CONTROL  
AREA DE CLASIFICACION  
ROPA  
DESPENSA  
MEDICINAS  
JUGUETES

**CASA PASTORAL**

VESTIBULO  
ESTANCIA  
COMEDOR  
COCINA  
ESTUDIO  
RECAMARAS (4)  
BAÑO (2 ½)  
PATIO DE SERVICIO-JARDIN

**CASA CONSERJE**

ESTANCIA  
COMEDOR  
COCINA/PATIO DE SERVICIO  
RECAMARAS  
BAÑO

**SERVICIOS**

CUARTO DE LAVADO Y PLANCHADO  
CUARTO DE MANTENIMIENTO  
ESTACIONAMIENTOS PUBLICO Y  
PRIVADO  
JARDINES  
PLAZAS  
CANCHA DEPORTIVA

## CENTRO PARROQUIAL

ATRIO.	No. Personas Actividad y Función Mobiliario y Equipo Area Instalaciones Vinculación	400 Recepción y entrada la Nave Principal. Espacio abierto de convivencia y circulación 1,250 m2. Eléctrica Con vestibulo de Nave Principal, Capilla y Usos Múltiples.
VESTIBULO	No. Personas Actividad y Función  Mobiliario y Equipo  Area Instalación Vinculación	100 Entrada y salida a la Nave Principal y al Atrio, esperar, prepararse, distribuirse y acceso y salida a la Capilla Subterránea. Mesa, silla, alcancia, vitrina-pizarrón, pila de agua bendita. 175 m2. Eléctrica Con Nave Principal, Confesionario, Capilla Subterránea, Baptisterio y Atrio.

NAVE.	No. Personas Actividad y Función Mobiliario y Equipo Area	400 Celebrar culto, orar, circular. Bancas con reclinatorio, espacios libres. 1 m2/persona con bancas, reclinatorio y circulación 450 m2. Eléctrica Con Vestibulo, Baptisterio, Confesionario, Presbiterio y Coro.
PRESBITERIO.	No. Personas Actividad y Función  Mobiliario y Equipo  Area Instalaciones Vinculación	8 Dirección y predicación del culto, impartir la cena del Señor y lugar de espera para pastores y diáconos antes de pasar al púlpito o facistol. 1 púlpito, 1 atril, la mesa del Señor, altar, cirios, floreros, lámparas, 3 sillones, bancas, retablo, manifestador o sagrario, etc. 105 m2. Eléctrica y equipo de sonido. Con Comulgatorio, Sacristía, Coro y Capilla Lateral.

PRESUANTUARIO.  
O  
COMULGATORIO

No. Personas  
Actividad o Función  
Mobiliario y Equipo  
Area  
Instalación  
Vinculación.

25  
Recibir sacramentos, desarrollar actividades  
musicovocales, tocar instrumentos, cantar.  
Un piano u órgano, un atril, bancas o sillas,  
10 bancas con reclinatorio, ataud, ofrendas, etc.  
100 m2.  
Eléctrica  
Con Presbiterio y Nave Principal.

BAPTISTERIO

No. Personas  
Actividad y Función  
Mobiliario y Equipo  
Area  
Instalación  
Vinculación

15 a 30  
Bautizar y leer.  
Pila bautismal, atril.  
75 m2.  
Eléctrica, hidráulica y sanitaria.  
Con Nave Principal, Vestíbulo.

CONFESIONARIO

No. Personas  
Actividad y Función  
Mobiliario y Equipo  
Area  
Instalación  
Vinculación

22  
Confesar, esperar y orar  
Confesionarios, reclinatorios, mesas y sillas, bancas.  
35 m2.  
Eléctrica  
Con Vestíbulo y Nave Principal.

SACRISTIA

No. Personas	6
Actividad y Función	Preparación de la eucaristía, vestirse con los ornamentos sagrados, aseo personal, control del sonido y luz artificial, guardado, etc.
Mobiliario y Equipo	Vestidor con closet, banca, lavabo, inodoro, mesa, sillas, anaqueles, repisas, tablero de Control.
Area	65 m2.
Instalación	Eléctrica, hidráulica y sanitaria.
Vinculación	Con Presbiterio de la Nave Principal y Capilla, Usos Múltiples y con el exterior de Oficinas y Casa Parroquial.

CAPILLA

No. Personas	55
Actividad y Función	Adorar, orar, meditar y realizar pequeñas Celebraciones.
Mobiliario y Equipo	Un altar, Sagrario, un ambon, reclinatorios, bancas con reclinatorios y espacios libres.
Area	-1 m2/persona con bancas, reclinatorio y circulación -105 m2.
Instalación	Eléctrica y equipo de sonido
Vinculación	Con Sacristía, Presbiterio de Nave Principal y exterior.

SALON  
USOS  
MULTIPLES

No. Personas  
Actividad y Función

100  
Servicios extrareligiosos: catequesis, platicas prematrimoniales, alfabetización, reuniones sociales, convivios, proyecciones, etc.  
Servicios sanitarios.

Mobiliario y Equipo

Mesas, sillas, equipo de proyección y sonido, lavabos, retretes, tarja.

Area  
Instalación  
Vinculación

185 m2.  
Eléctrica, hidráulica y sanitaria.  
Con Sacristía, Presbiterio de Nave Principal, Exterior y Cuadrante.

CAPILLA  
SUBTERRANEA

No. Personas  
Actividad y Función

100  
Realizar pequeñas celebraciones en memoria de los fieles difuntos, orar, meditar y visitar sepulturas (nichos – osarios).

Mobiliario y Equipo

Un presbiterio con todos sus implementos, 40 bancas con reclinatorios, 2,650 nichos, 150 osarios y escaleras de acceso.

Area  
Instalación  
Vinculación

760 m2.  
Eléctrica  
Con Vestibulo de Nave Principal y Sacristía.

**BODEGA  
DE  
MANTENIMIENTO**

No. Personas  
Actividad y Función

2  
Guardar implementos de limpieza de la Nave Principal, Capilla y material utilizado durante los cultos.

Mobiliario y Equipo  
Area  
Instalación  
Vinculación

1 tarja y entrepaños  
5 m2.  
Eléctrica, hidráulica y sanitaria  
Con Sacristía y Exterior.

**CUADRANTE-OFICINAS**

**OFICINA  
PASTORAL**

No. Personas  
Actividad y Función

3  
Atención de los pastores del Centro Parroquial Al público en general.

Mobiliario y Equipo

1 sillón, 2 sillas, 1 escritorio, 2 libreros y 1 archivero.

Area  
Instalación  
Vinculación

21 m2.  
Eléctrica  
Con recepción, oficina administrativa y Sala de juntas.

OFICINA  
ADMINIS-  
TRATIVA

No. Personas  
Actividad y Función  
Mobiliario y Equipo  
Area  
Instalación  
Vinculación

3  
Solicitar y concertar servicios eclesiásticos.  
1 sillón, 2 sillas, 1 escritorio, 1 librero y 1 archivero  
12.4 m2  
Eléctrica.  
Con recepción y oficina pastoral.

ARCHIVO

No. Personas  
Actividad y Función  
  
Mobiliario y Equipo  
Area  
Instalación  
Vinculación

1  
Guardar documentación, archivar y control de  
papelería.  
3 archiveros, anaqueles, 1 escritorio y 3 sillas.  
12.4 m2  
Eléctrica.  
Con oficina administrativa, recepción y manteni-  
miento.

SECRETARIA  
Y  
RECEPCION

No. Personas  
Actividad y Función  
  
Mobiliario y Equipo  
  
Area  
Instalación  
Vinculación

7  
Recibir llamadas y personas, elaborar cartas y  
documentos, sala de espera.  
Una mesa, un escritorio, 2 sillas, un archivero,  
3 sillones, 1 mesita y macetas.  
31 m2.  
Eléctrica  
Con exterior, oficinas y archivo, sanitarios y  
mantenimiento.

SALA DE  
JUNTAS

No. Personas  
Actividad y Función

10  
Juntas de coordinación y administración del  
Centro Parroquial entre el sacerdote y diáconos.

Mobiliario y Equipo

Mesa para 10 personas, 10 sillas, 2 libreros y  
macetas.

Area  
Instalación  
Vinculación

24.5 m2.  
Eléctrica  
Con oficina pastoral y recepción.

SANITARIOS  
Y  
MANTENIMIENTO

No. Personas  
Actividad y Función

5  
Aseo personal, hombres y mujeres, y guardar  
implementos de limpieza.

Mobiliario y Equipo

4 lavabos, 3 retretes, 1 mingitorio, 2 tarjas,  
anaqueles y entrepaños.

Area  
Instalación  
Vinculación

27.9 m2.  
Eléctrica, hidráulica y sanitaria.  
Con recepción y oficinas.

ALMACEN  
DE  
AYUDA  
COMUNITARIA

No. Personas  
Actividad y Función

3  
Distribución, clasificación y almacenamiento de  
ropa, medicinas, despensas y juguetes para las  
personas más necesitadas.

Mobiliario y Equipo

1 mostrador largo, 1 mesita, 1 mesa grande,  
5 sillas, anaqueles y repizas.

Area  
Instalación  
Vinculación

60 m2.  
Eléctrica.  
Con oficinas pastorales y exterior.

**CASA PASTORAL**

SALA-  
COMEDOR

No. Personas  
Actividad y Función  
Mobiliario y Equipo

5  
Recepción, distribución y comer.  
1 sala, 1 mesa de centro, libreros, 1 comedor y una  
Vitrina.

Area  
Instalación  
Vinculación

46.75 m2.  
Eléctrica.  
Con cocina, escaleras y ½ baño.

COCINA

No. Personas  
Actividad y Función  
Mobiliario y Equipo  
Area  
Instalación  
Vinculación

2  
Preparar alimentos y limpieza de vajilla.  
Cocina integral, refrigerador y una mesa.  
20 m2.  
Eléctrica, hidráulica y sanitaria.  
Con comedor y patio de servicio.

ESTUDIO

No. Personas  
Actividad y Función  
  
Mobiliario y Equipo  
Area  
Instalación  
Vinculación

3  
Trabajos o estudios preparatorio sobre cuestiones  
que competen a la religión, aplicación del  
Espíritu para aprender o comprender algo.  
1 escritorio, 1 sillón, 1 sofá, 2 libreros.  
20 m2.  
Eléctrica.  
Con vestíbulo y escaleras.

RECAMARAS

No. Personas  
Actividad y Función  
Mobiliario y Equipo  
  
Area  
Instalación  
Vinculación

5  
Descansar, dormir, orar, vestir.  
3 camas matrimoniales, 2 camas individuales, 4  
tocadores, 4 closets, 6 burós, 4 sillones.  
86.75 m2.  
Eléctrica  
Con vestíbulo y escaleras.

BAÑOS  
2 ½

No. Personas  
Actividad y Función  
Mobiliario y Equipo  
Area  
Instalación  
Vinculación

5  
Aseo personal.  
3 retretes, 3 lavabos y 2 regaderas.  
17 m2.  
Eléctrica, hidráulica y sanitaria.  
Con recámaras y vestíbulo.

### CASA CONSERJE

SALA-  
COMEDOR

No. Personas  
Actividad y Función  
Mobiliario y Equipo  
Area  
Instalación  
Vinculación

4  
Recepción, distribución y comer.  
1 sala, 1 mesa de centro, 1 comedor y 1 vitrina.  
32.5 m2.  
Eléctrica  
Con exterior, recámaras, baño y cocina.

COCINA,  
PATIO DE  
SERVICIO  
Y BAÑO

No. Personas  
Actividad y Función  
  
Mobiliario y Equipo  
  
Area  
Instalación  
Vinculación

4  
Preparar alimento, limpieza de vajilla, aseo  
personal, lavar y tender ropa.  
Cocina integral, refrigerador, 1 lavabo,  
1 retrete y 1 regadera.  
30.5 m2.  
Eléctrica, hidráulica y sanitaria.  
Con vestíbulo, comedor y patio de servicio.

## RECAMARAS

No. Personas	4
Actividad y Función	Descansar, dormir y vestir
Mobiliario y Equipo	1 cama matrimonial, 2 individuales, 4 burós, 2 closets y 2 sillas.
Area	40.5 m2.
Instalación	Eléctrica.
Vinculación	Con sala-comedor.

## SERVICIOS

### CUARTO DE LAVADO Y PLANCHADO

No. Personas	2
Actividad y Función	Lavar, planchar y guardar ropa.
Mobiliario y Equipo	1 lavadora, 1 secadora, 1 burro de planchar, 1 mesa, anaqueles, un retrete y un lavadero.
Area	15.75 m2.
Instalación	Eléctrica, hidráulica y sanitaria.
Vinculación	Con área de tendedero, jardín y casa pastoral

CUARTO  
DE  
MANTENIMIENTO

No. Personas  
Actividad y Función  
Mobiliario y Equipo  
Area  
Instalación  
Vinculación

2  
Pequeñas reparaciones y guardar implementos  
de limpieza en general.  
1 mesa, 2 bancos, anaqueles y entrepaños.  
10.50 m2.  
Eléctrica  
Con cuarto de lavado y planchado, jardín y  
Casa Pastoral.

ESTACIONA-  
MIENTO

No. Autos  
Actividad y Función  
Mobiliario y Equipo  
Area  
Instalación  
Vinculación

31  
Estacionamiento público (25 autos) y privado  
(6 autos).  
Autos chicos, medianos y grandes.  
546.00 m2.  
Eléctrica.  
Con Centro Parroquial y oficinas.

JARDINES

No. Personas  
Actividad y Función  
Mobiliario y Equipo  
Area  
Instalación  
Vinculación

(No pise el jardín).  
Areas verdes para recreación, vista agradable y  
Climatización (Ecología).  
Arboles, arbustos, plantas, flores y pasto.  
2,142.00 m2.  
Eléctrica, hidráulica y sanitaria.  
Con plazas, estacionamiento y Centro Parroquial.

PLAZAS  
Y  
CIRCULACION

No. Personas  
Actividad y Función  
Mobiliario y Equipo  
Area  
Instalación  
Vinculación

Variable  
Circulación peatonal y descanso  
Bancas de concreto o fierro y piso de adoquín.  
3,000.80 m2.  
Eléctrica.  
Con jardines, estacionamiento y Centro Parroquial.

CANCHA  
DEPORTIVA

No. Personas  
Actividad y Función  
  
Mobiliario y Equipo  
Area  
Vinculación

Variable  
Recreación deportiva como basquetbol, volibol,  
tenis, pista de patinar, badminton, futbol rápido, etc.  
Porterías, postes, redes, tableros, etc.  
1,218.00 m2.  
Con plazas y jardines.

## AREAS CENTRO PARROQUIAL

ATRIO	1250.00	1250 m <sup>2</sup>	12.64%
VESTIBULO	175.00 m <sup>2</sup> - 1.77%		
NAVE	450.00 m <sup>2</sup> - 4.55%		
PRESBITERIO	105.00 m <sup>2</sup> - 1.06%		
COMULGATORIO	100.00 m <sup>2</sup> - 1.01%		
BAPTISTERIO	75.00 m <sup>2</sup> - 0.77%	1300 m <sup>2</sup>	13.14%
CONFESIONARIO	35.00 m <sup>2</sup> - 0.35%		
SACRISTIA	70.00 m <sup>2</sup> - 0.70%		
CAPILLA	105.00 m <sup>2</sup> - 1.06%		
SALON USOS MULTIPLES	185.00 m <sup>2</sup> - 1.87%		
CAPILLA SUBTERRANEA	760.00 m <sup>2</sup> - 7.68%		

## CUADRANTE OFICINAS

OFICINA PASTORAL	21.00 m <sup>2</sup> -0.21%		
OFICINA ADMINISTRATIVA	12.40 m <sup>2</sup> -0.13%		
ARCHIVO	12.40 m <sup>2</sup> -0.13%		
SECRETARIA Y RECEPCION	31.00 m <sup>2</sup> -0.31%	-189.20 m <sup>2</sup>	-1.92%
SALA DE JUNTAS	24.50 m <sup>2</sup> -0.25%		
SANITARIOS	27.90 m <sup>2</sup> -0.28%		
ALMACEN	60.00 m <sup>2</sup> -0.61%		

## CASA PASTORAL

SALA-COMEDOR	46.75 m <sup>2</sup> -0.47%		
COCINA	20.00 m <sup>2</sup> -0.20%		
ESTUDIO	20.00 m <sup>2</sup> -0.20%	-115.75 m <sup>2</sup>	1.17%
RECAMARAS	86.75 m <sup>2</sup> -0.88%	POR 2 NIVELES	
BAÑOS	17.00 m <sup>2</sup> -0.17%		
CIRCULACION	41.00 m <sup>2</sup> -0.42%		

TOTAL	231.50 m <sup>2</sup> -2.34%		
-------	------------------------------	--	--

## CASA CONSERJE

SALA-COMEDOR

32.50 m<sup>2</sup> -0.33%

COCINA, PATIO DE SERVICIO

30.50 m<sup>2</sup> -0.31%

-103.5 m<sup>2</sup>

1.05%

Y BAÑO

RECAMAS

40.50 m<sup>2</sup> -0.41%

## SERVICIOS

CUARDO DE LAVADO Y

26.25 m<sup>2</sup> -0.26%

CUARTO DE MANTENIMIENTO

ESTACIONAMIENTO PUBLICO

546.00 m<sup>2</sup> -5.52%

Y PRIVADO

-6933.05 m<sup>2</sup>

70.08%

JARDINES

2142.00 m<sup>2</sup> -21.65%

PLAZAS

3000.80 m<sup>2</sup> -30.34%

CANCHA DEPORTIVA

1218.00 m<sup>2</sup> -12.31%

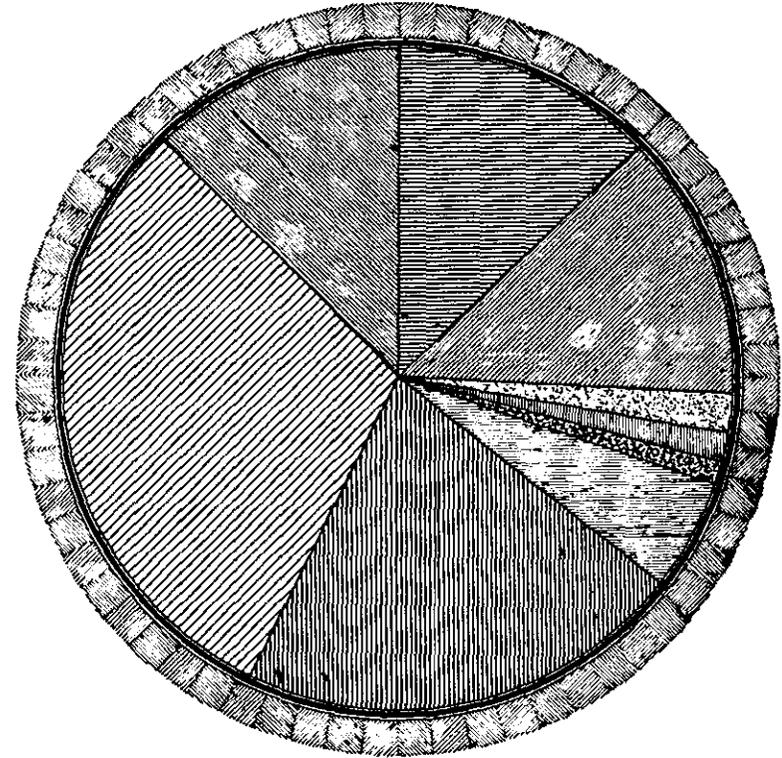
## SINTESIS DE AREAS

ATRIO	1250.00 m <sup>2</sup>	12.64%
CENTRO PARROQUIAL	1300.00 m <sup>2</sup>	13.14%
CUADRANTE OFICINAS	189.20 m <sup>2</sup>	1.92%
CASA PASTORAL	115.75 m <sup>2</sup>	1.17%
CASA CONSERJE	103.50 m <sup>2</sup>	1.05%
CUARTOS DE LAVADO Y MANTENIMIENTO	26.25 m <sup>2</sup>	0.26%
ESTACIONAMIENTO	546.00 m <sup>2</sup>	5.52%
JARDINES	2142.00 m <sup>2</sup>	21.65%
PLAZAS	3000.00 m <sup>2</sup>	30.34%
CANCHA DEPORTIVA	1218.00 m <sup>2</sup>	12.31%
TOTAL TERRENO	9891.50 m <sup>2</sup>	100.00%

## SINTESIS DE PORCENTAJES

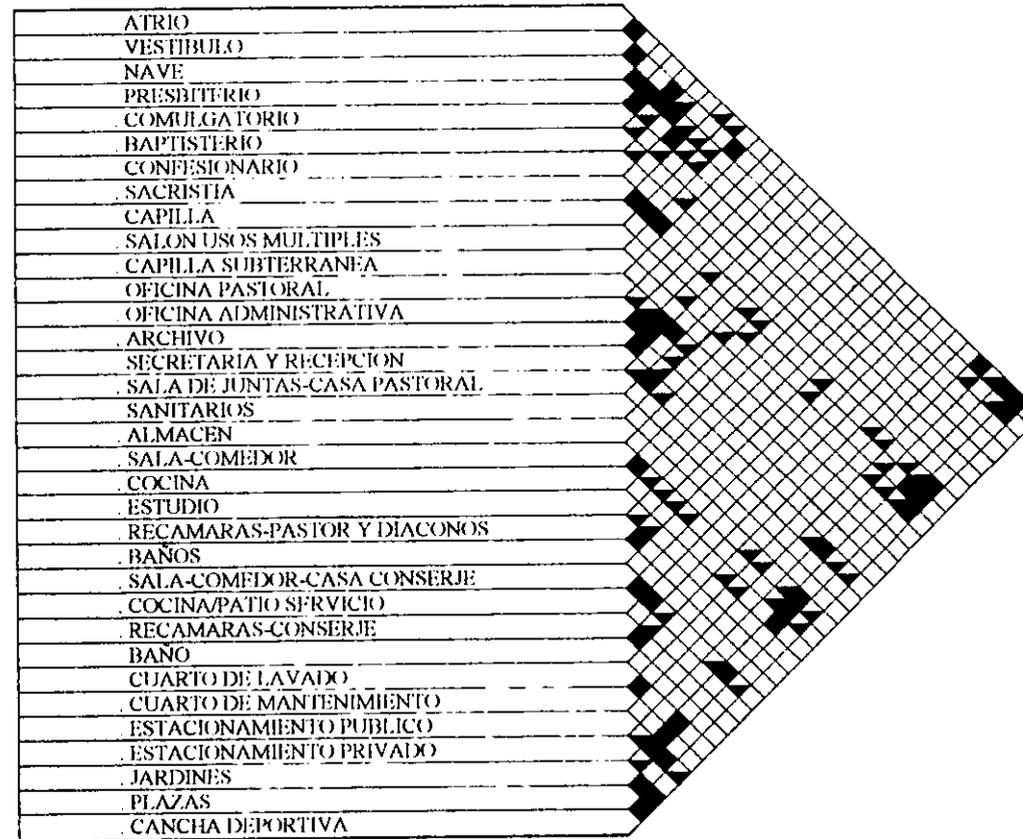
### SIMBOLOGIA

	12.64 %	ATRIO
	13.14 %	CENTRO PARROQUIAL
	1.92 %	CUADRANTE-OFICINAS
	1.43 %	CASA PASTORAL
	1.05 %	CASA CONSERJE
	5.52 %	ESTACIONAMIENTO
	21.65 %	JARDINES
	30.34 %	PLAZAS
	12.31 %	CANCHA DEPORTIVA



# DIAGRAMAS

# MATRIZ INTER-ESPACIAL



- ◆ RELACION DIRECTA POR CONTINUIDAD
- ◇ RELACION INDIRECTA POR VECINDAD
- ◇ EVITAR RELACION

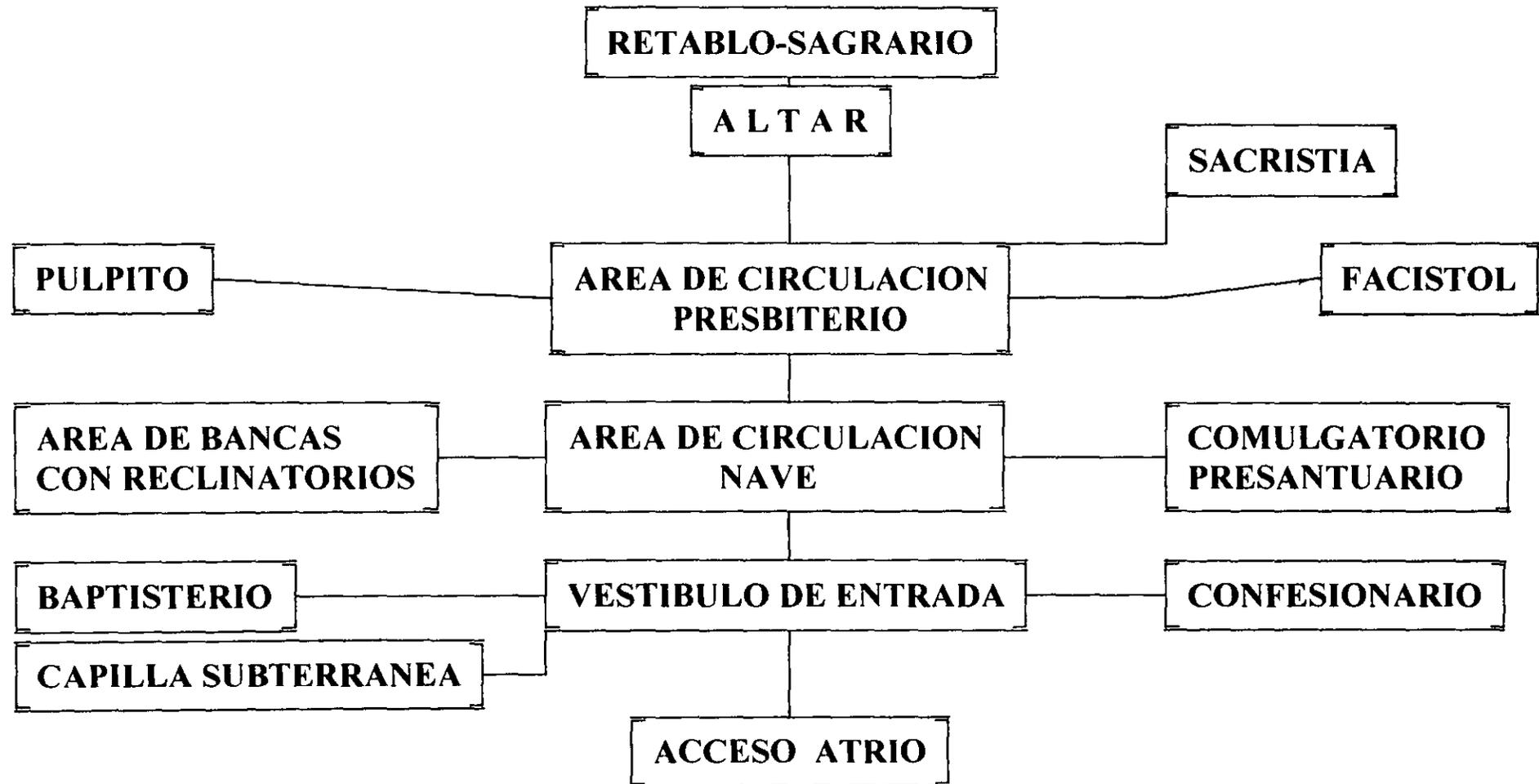




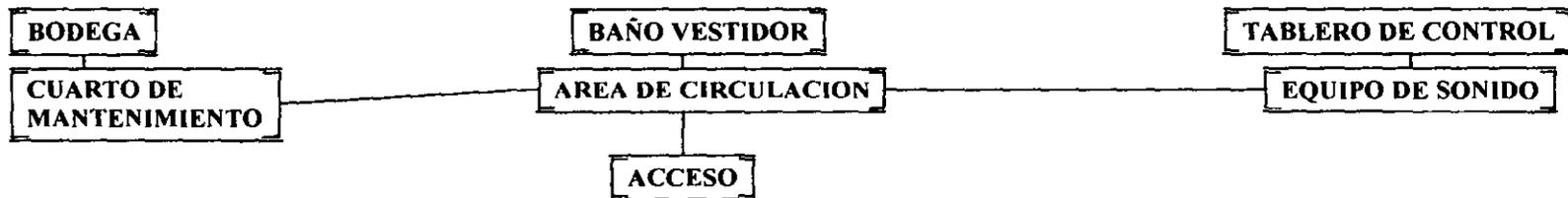
## DIAGRAMA GENERAL DE FUNCIONAMIENTO



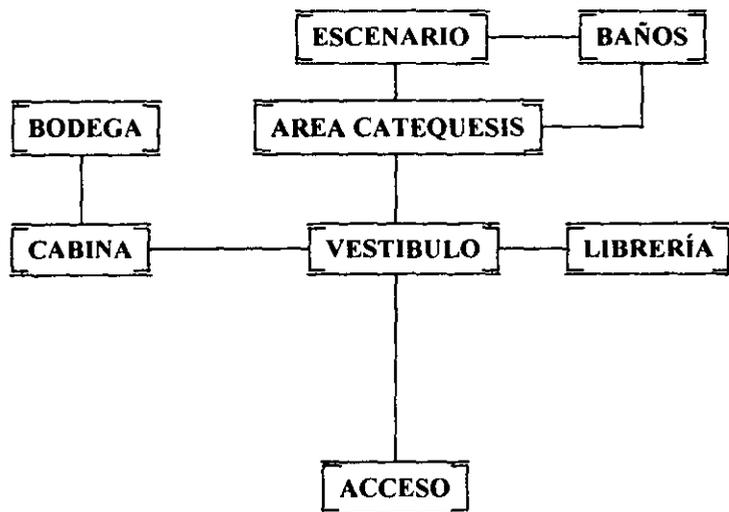
## NAVE PRINCIPAL



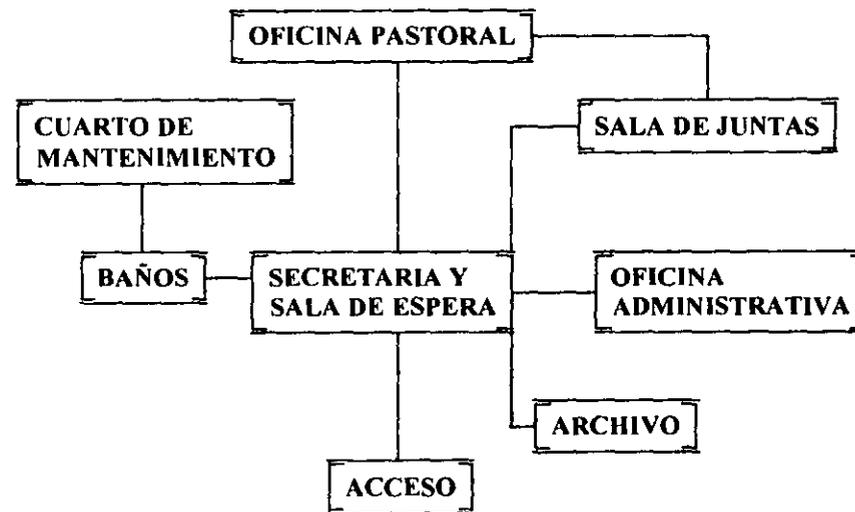
SACRISTIA



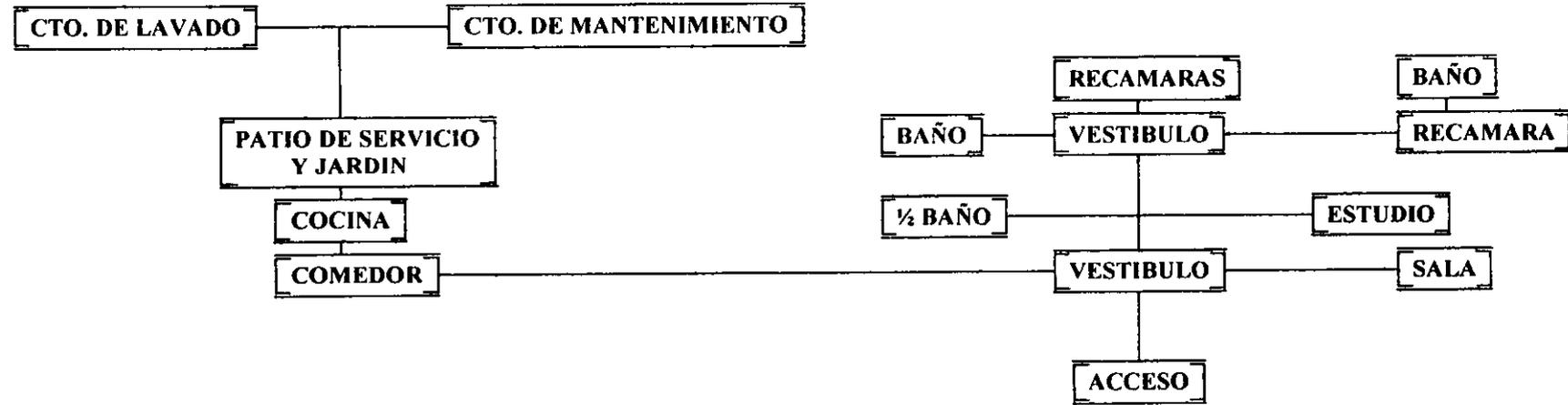
SALON USOS MULTIPLES



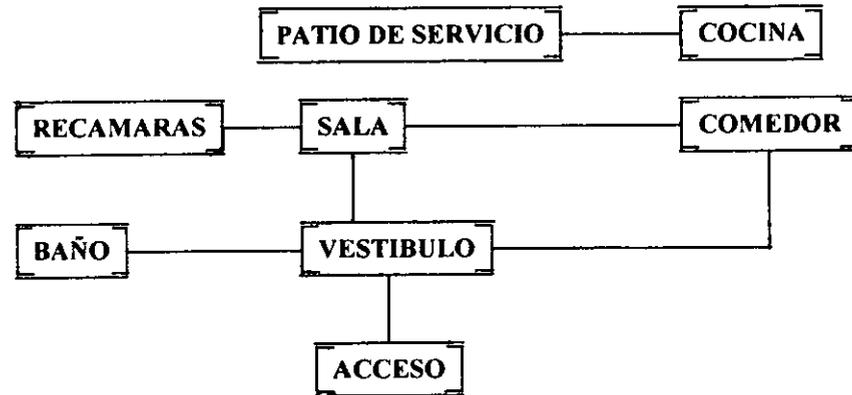
CUADRANTE-OFICINAS



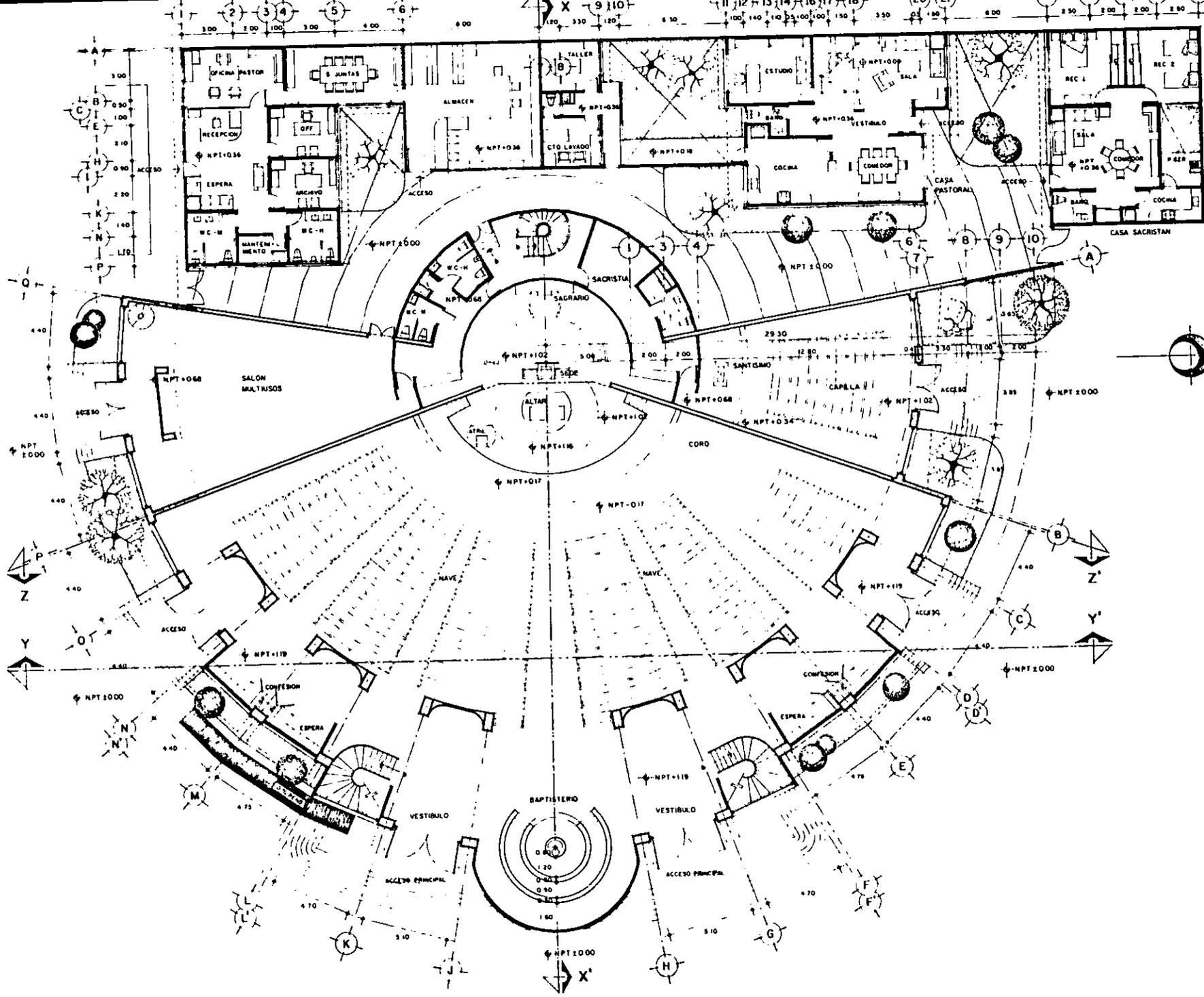
CASA PASTORAL



CASA CONSERJE

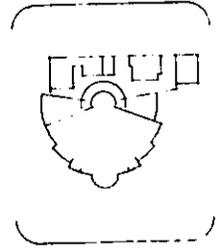


**PROYECTO  
PLANOS ARQUITECTONICOS**

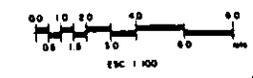


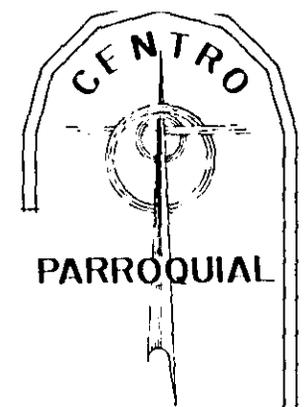
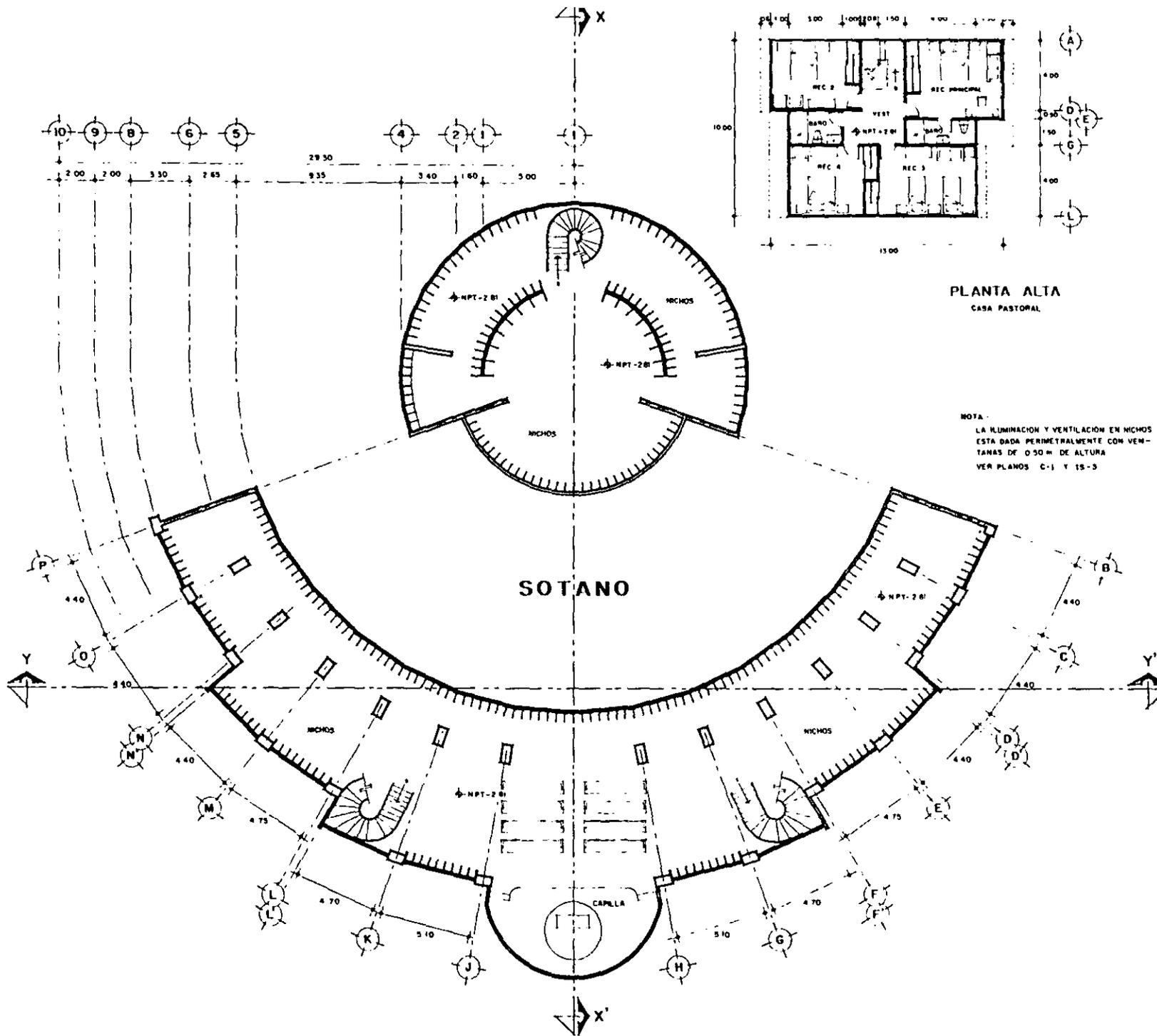
TESIS PROFESIONAL  
Gudel Chávez Garcilazo

**U. N. A. M.**  
E. N. E. P.  
UNAM  
CAMPUS ACATLÁN Acatlán  
**ARQUITECTURA**



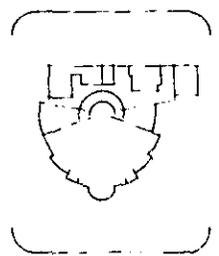
**PLANTA**  
**ARQUITECTONICA**  
**PA-1**



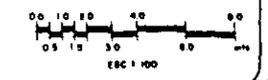


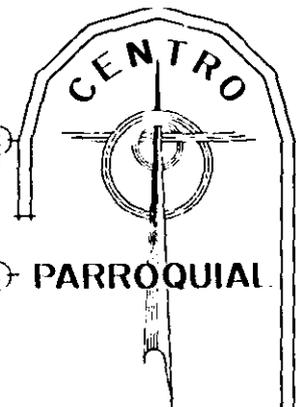
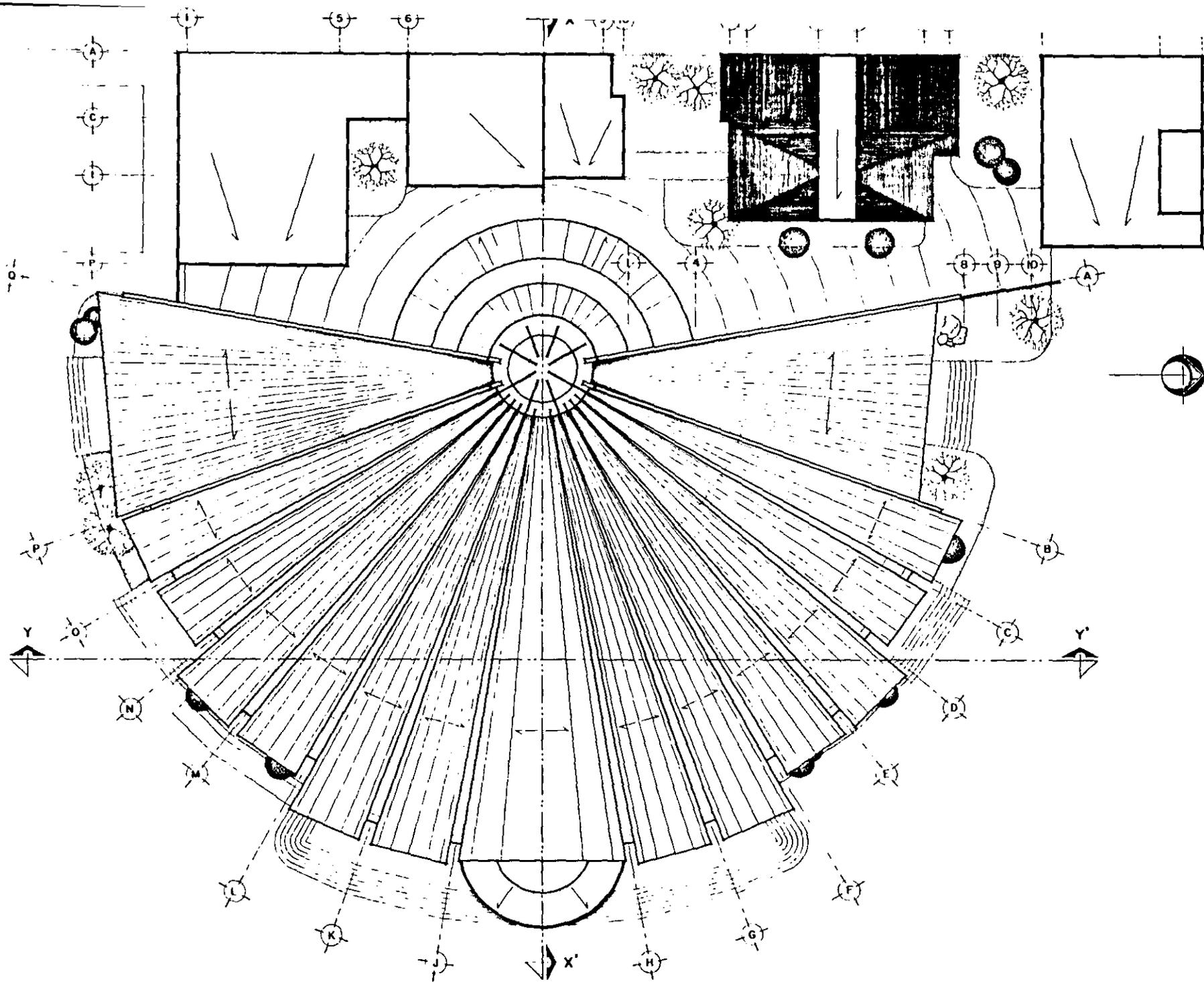
**TESIS PROFESIONAL**  
**Gudel Chávez Garcilazo**

**U.N.A.M.**  
**E.N.E.P.**  
CAMPUS ACATLÁN Acatlán  
**ARQUITECTURA**



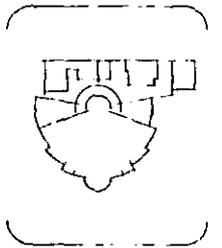
**PLANTA**  
**ARQUITECTONICA**  
**PA-2**



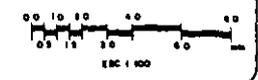


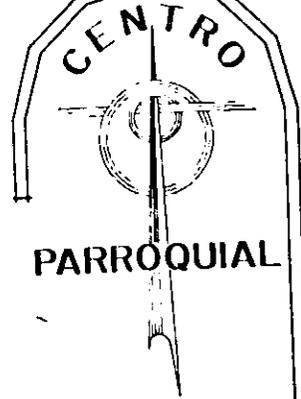
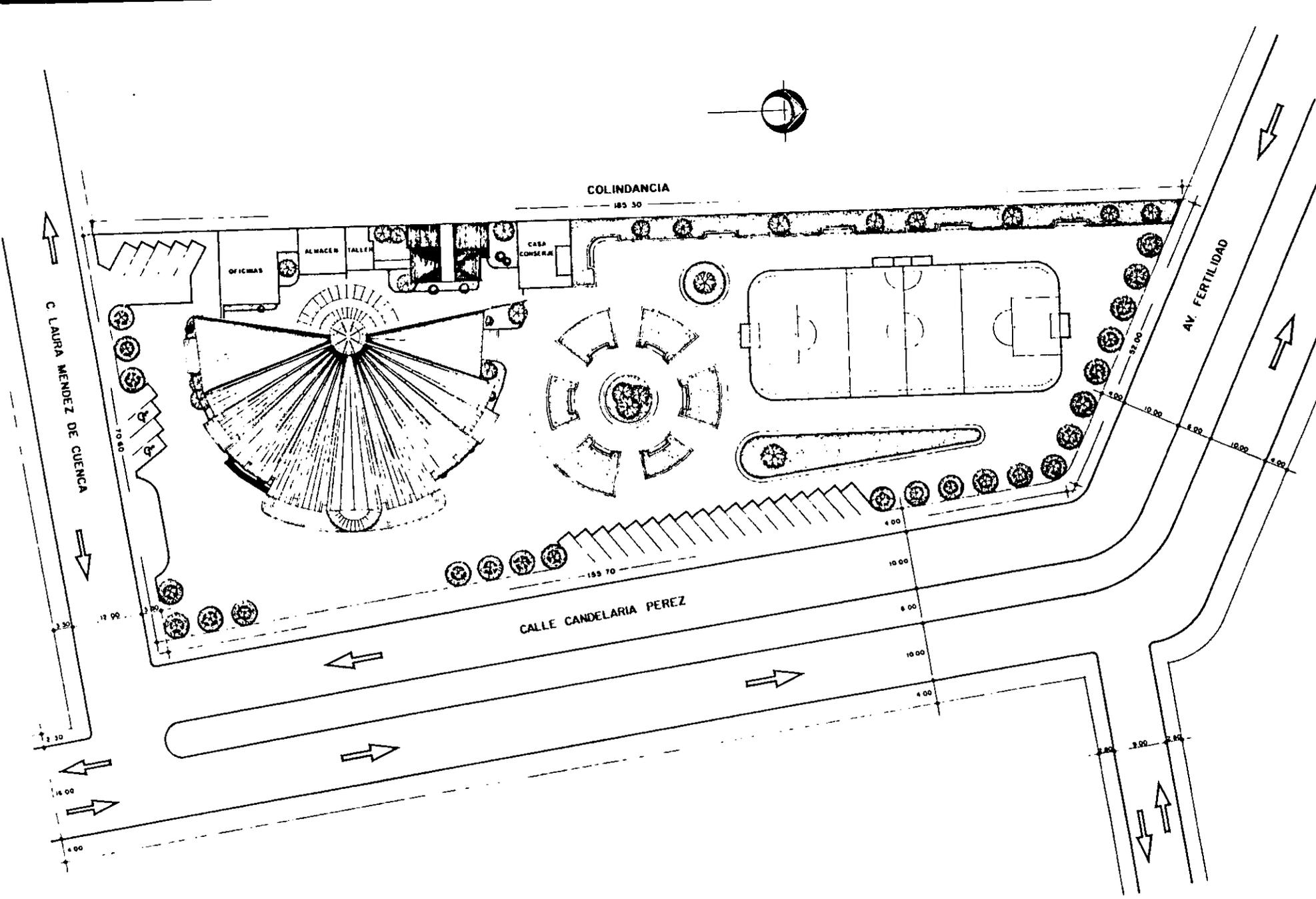
TESIS PROFESIONAL  
Gudel Chavez Garciloro

U.N.A.M.  
E.N.I.P.  
CAMPUS ACATLAN Acatlan  
ARQUITECTURA



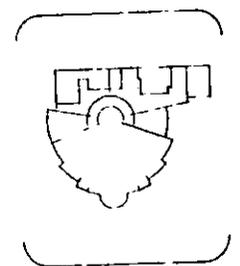
PLANTA  
DE AZOTEAS  
PA-3



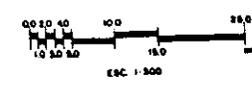


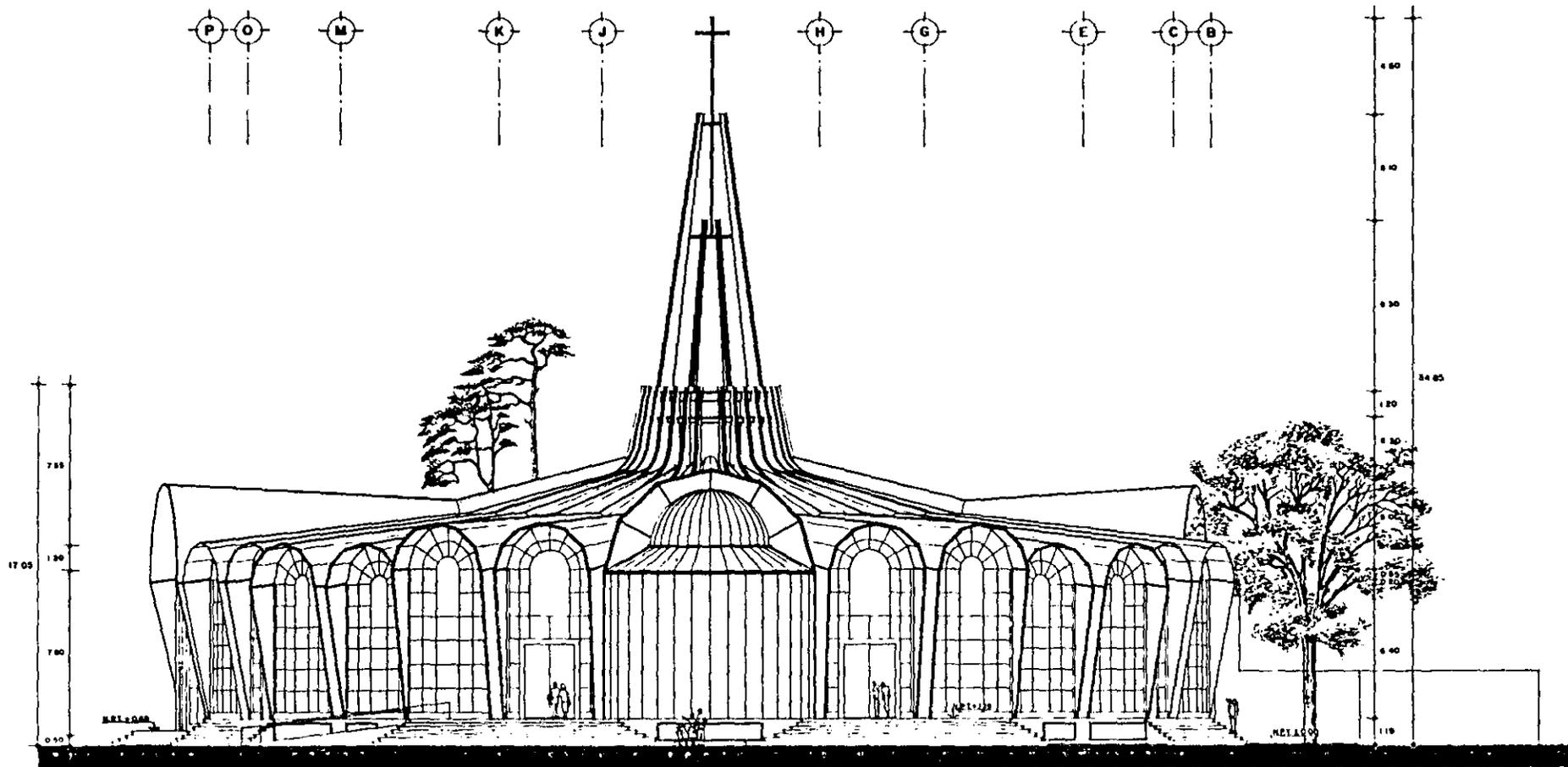
TESIS PROFESIONAL  
Gudel Chávez Garcilazo

U.N.A.M.  
E.N.E.P.  
CAMPUS ACATLÁN  
Acatlán  
ARQUITECTURA



PLANTA  
DE CONJUNTO  
PC-4





FACHADA PRINCIPAL

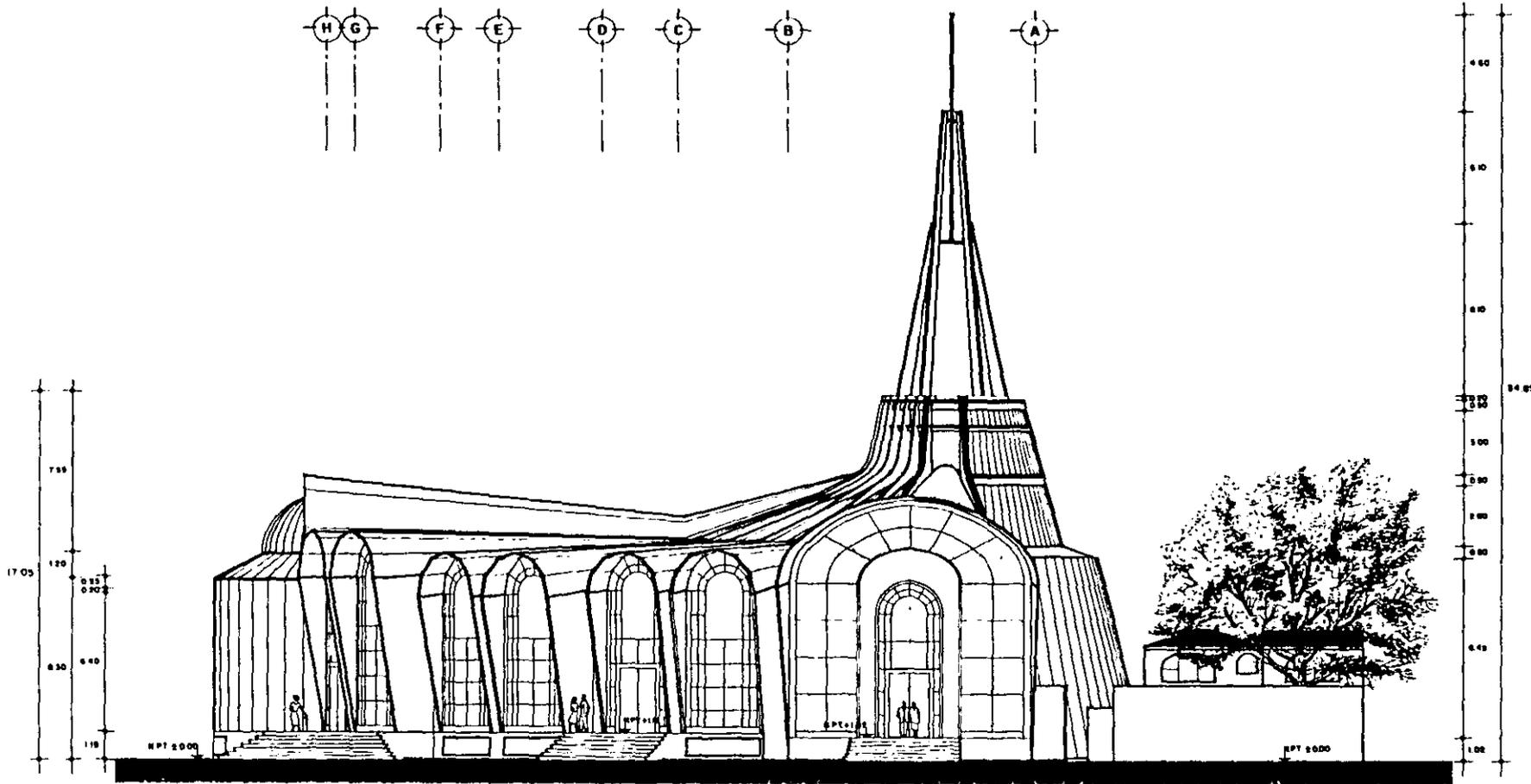
CENTRO  
PARROQUIAL

TESIS PROFESIONAL  
Gudel Chávez Garcilazo

U. N. A. M.  
E. N. E. P.  
CAMPUS ACATLÁN  
Acollán  
ARQUITECTURA

FACHADA  
ESTE  
FE-I

00 10 20 30 40 50  
05 15 25 35 45  
E.C. 1/100



FACHADA LATERAL

**CENTRO**

**PARROQUIAL**

TESIS PROFESIONAL

Gudel Chávez Garcilazo

---

U.N.A.M.  
E.N.E.P.  
LITRANI  
CAMPUS ACATLÁN Acatlán

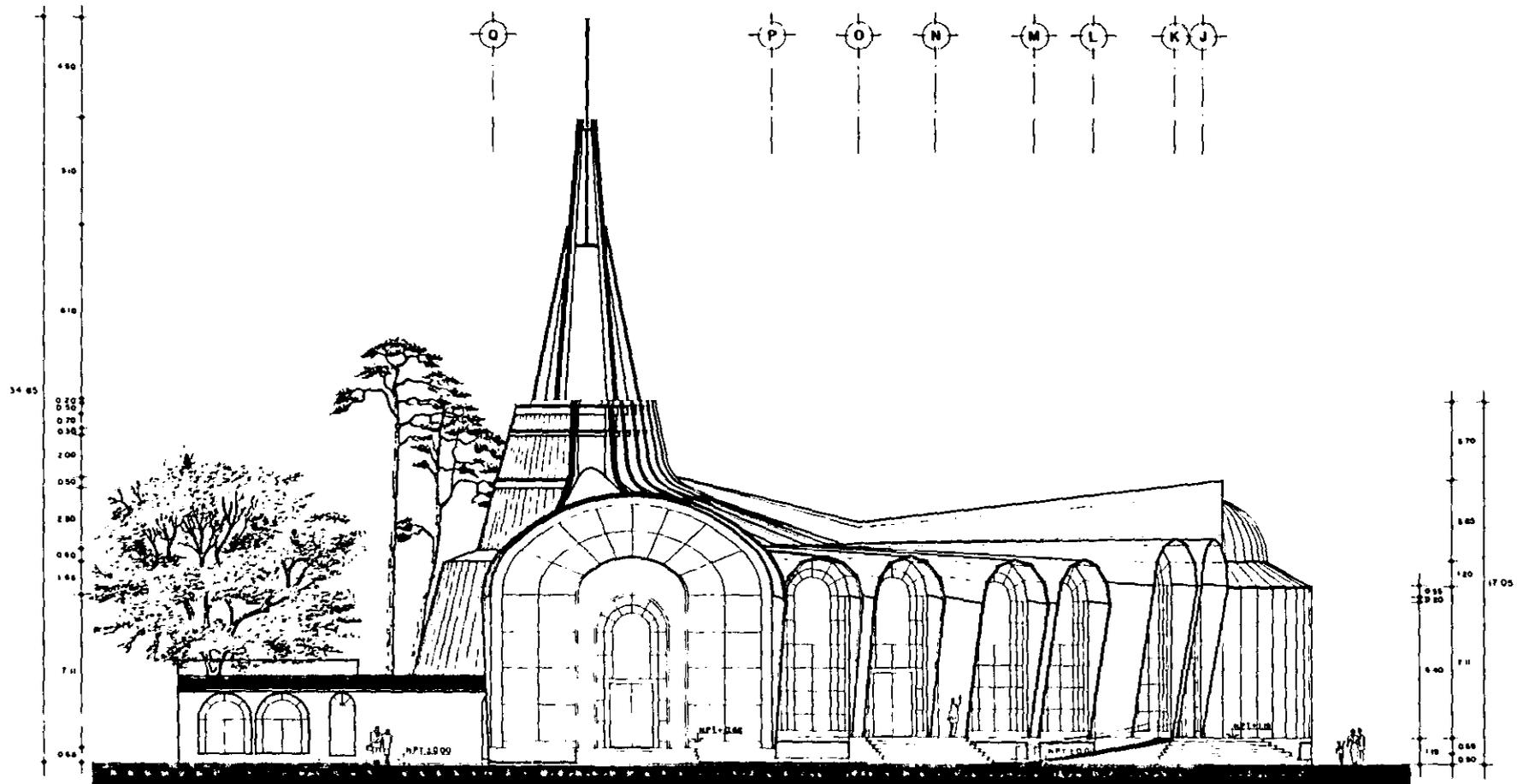
**ARQUITECTURA**

---

**FACHADA NORTE**  
**FN-2**

---

ESC. 1:100



FACHADA LATERAL

CENTRO

PARROQUIAL

TESIS PROFESIONAL

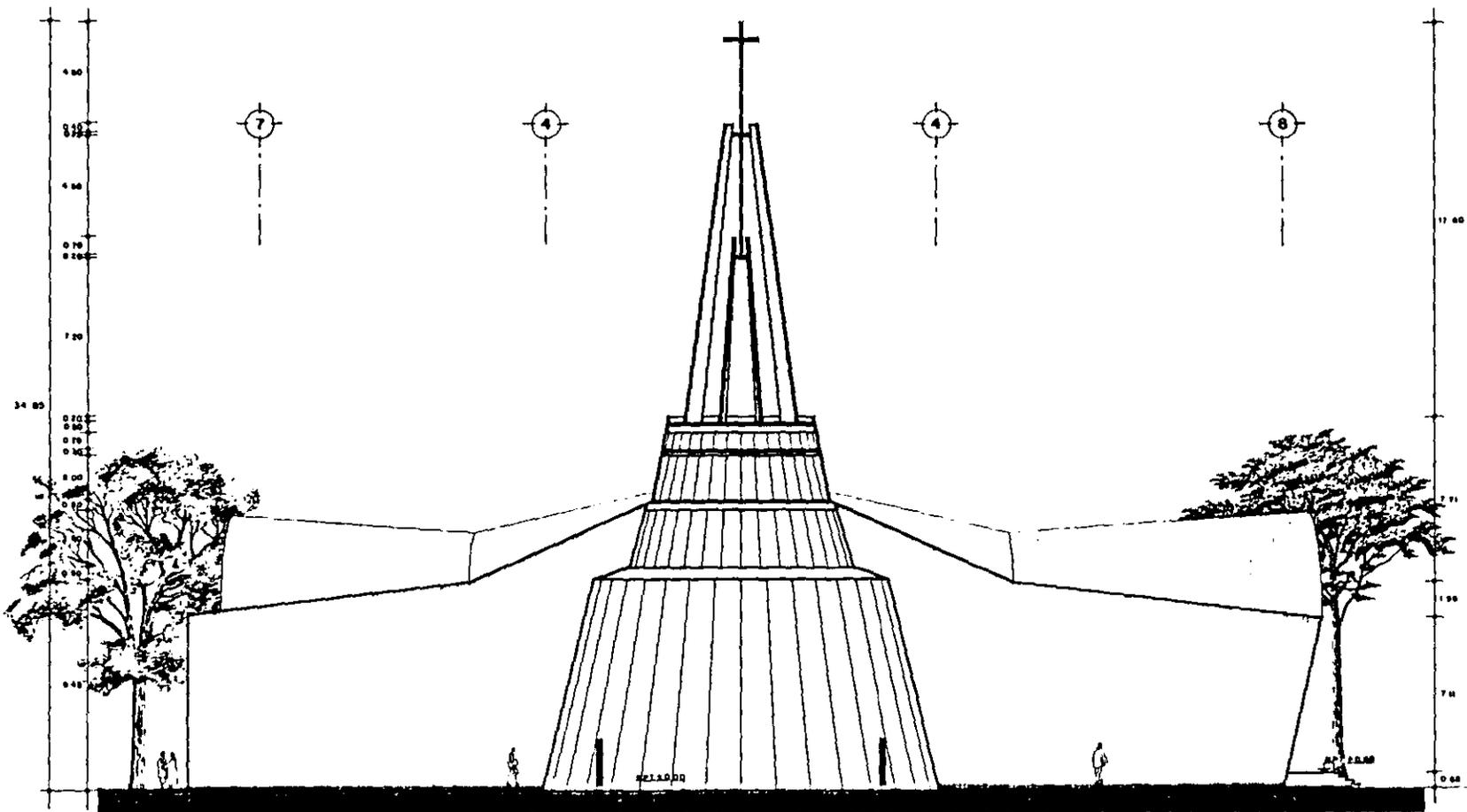
Gudel Chávez Garcilazo

U.N.A.M.  
E.N.E.P.  
CAMPUS ACATELÁN  
Acollén

ARQUITECTURA

FACHADA  
SUR  
FS-3

ESC 1:100

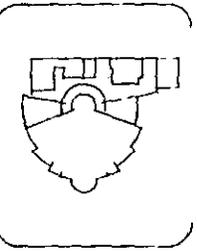


FACHADA POSTERIOR

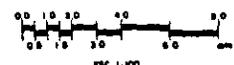
CENTRO  
  
 PARROQUIAL

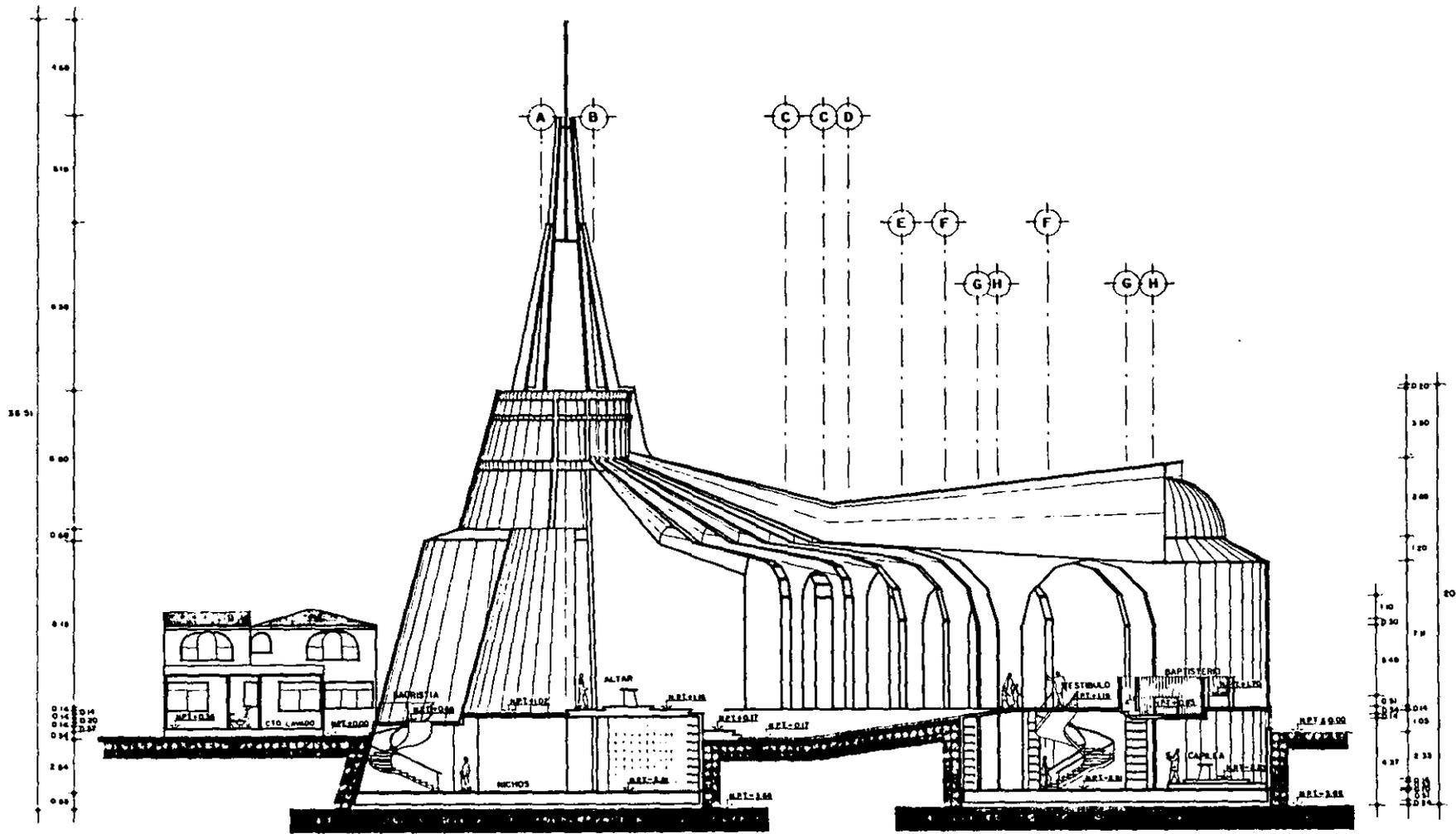
TESIS PROFESIONAL  
 Gudal Chávez Garcilazo

 U.N.A.M.  
 E.N.E.P.  
 CAMPUS ACATLÁN Acatlán  
 ARQUITECTURA

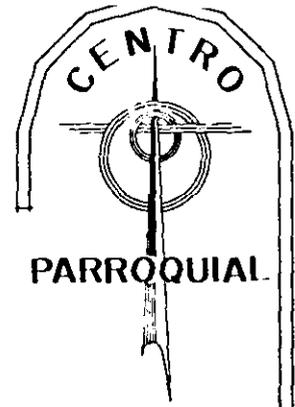


FACHADA  
 OESTE  
 FS-4

  
 ESC. 1:100

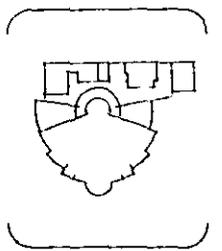


CORTE LONGITUDINAL

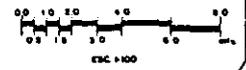


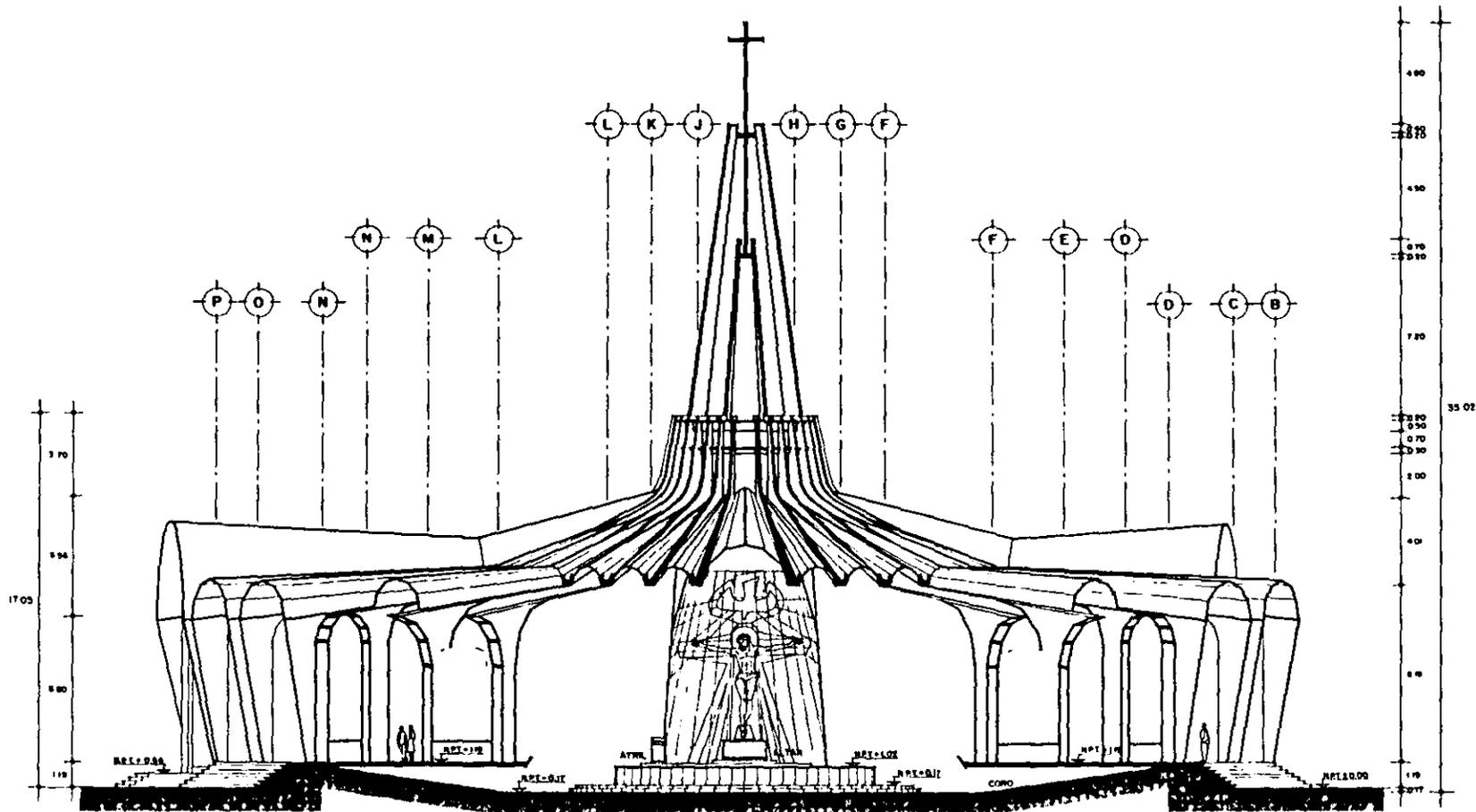
TESIS PROFESIONAL  
Gudel Chavez Garcilazo

U.N.A.M.  
E.N.E.P.  
CAMPUS ACATLÁN Acatlán  
ARQUITECTURA



CORTE  
X-X'  
C-1





CORTE TRANSVERSAL

CENTRO

PARROQUIAL

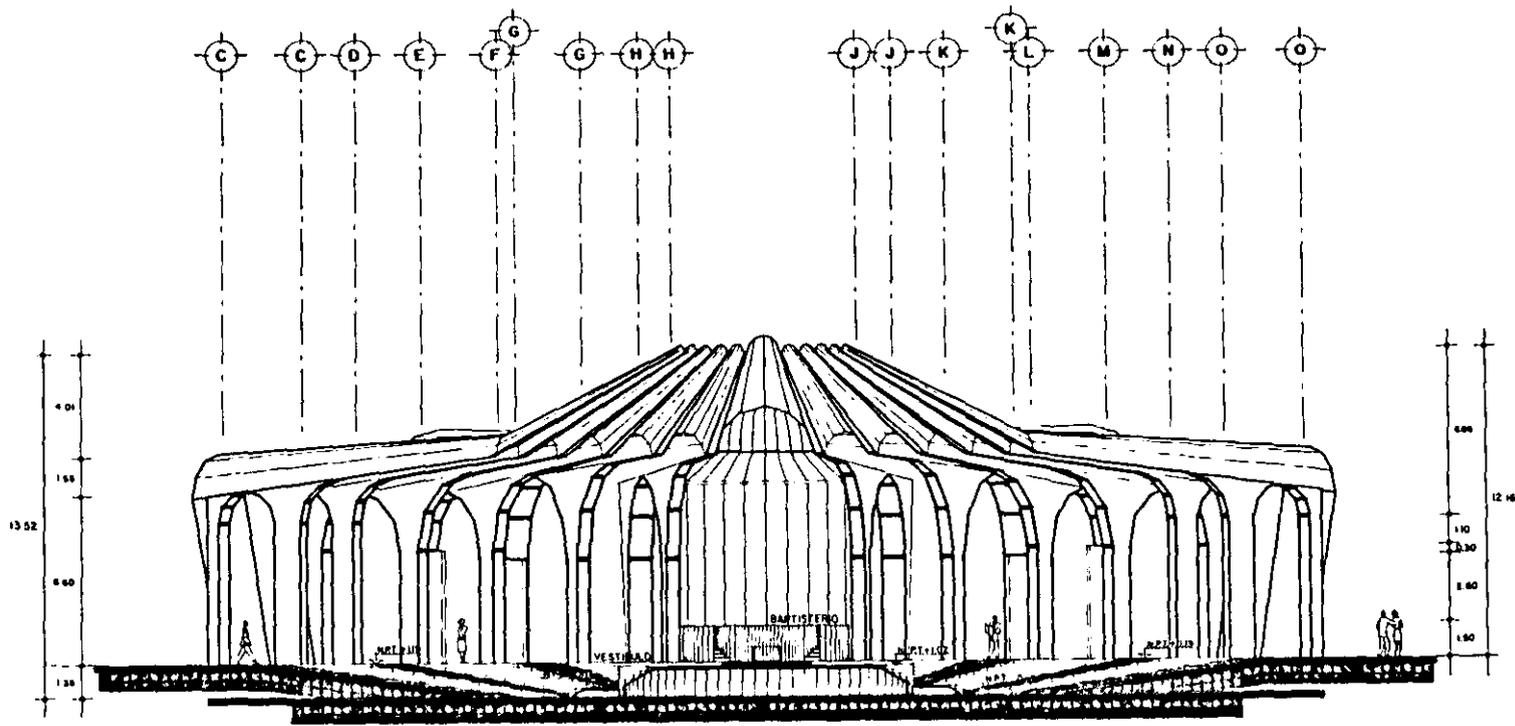
TESIS PROFESIONAL

Gudel Chávez Garcilazo

U. N. A. M.  
E. N. E. P.  
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MEXICO  
CAMPUS ACATLÁN  
ARQUITECTURA

CORTE  
Y-Y'  
C-2

ETC. 1:100



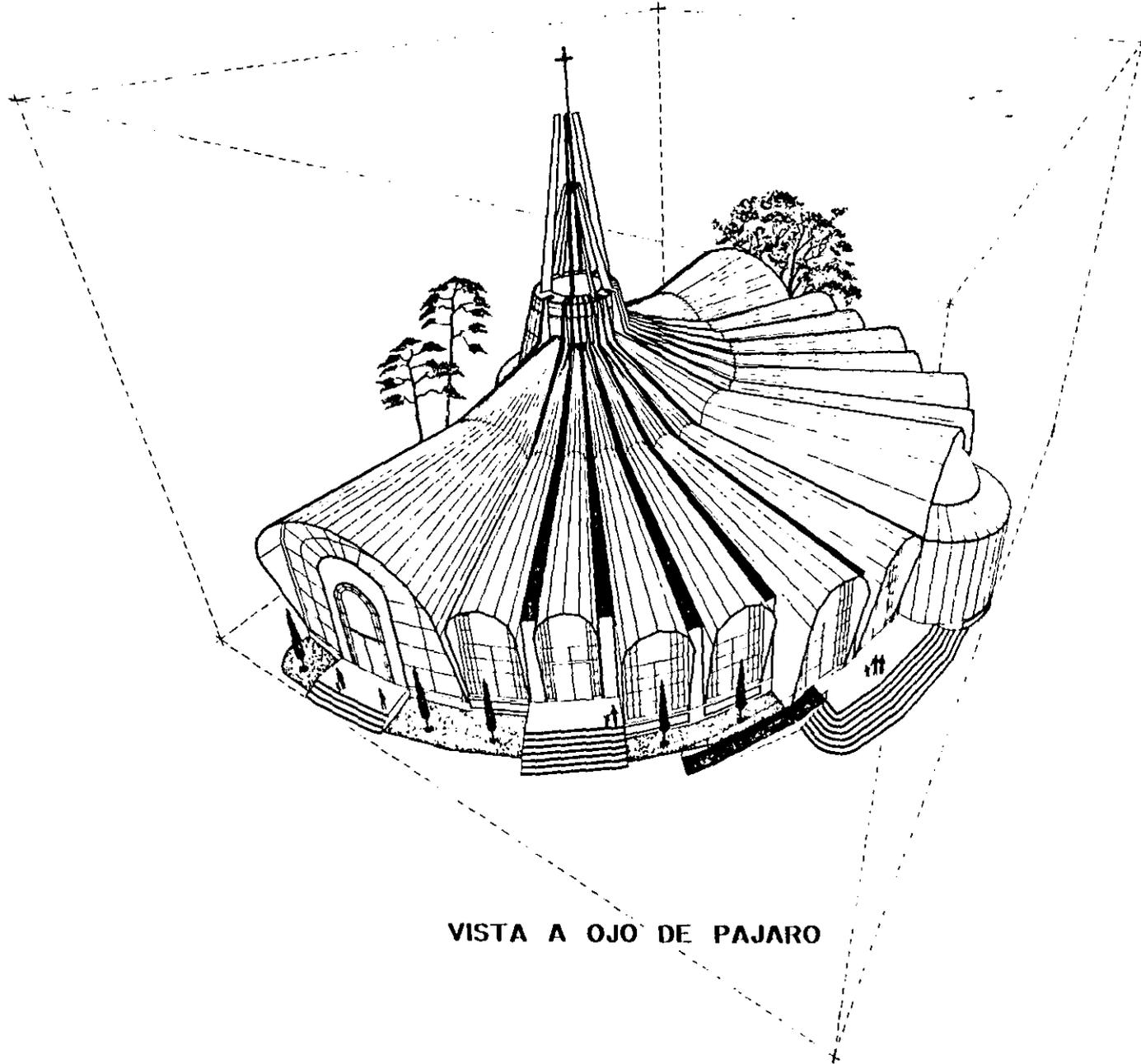
CORTE TRANSVERSAL

CENTRO  
PARROQUIAL

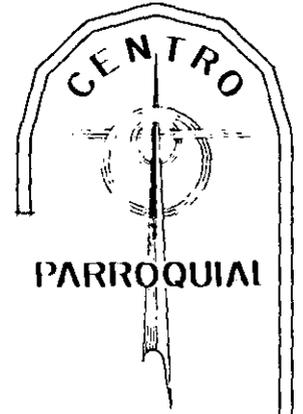
TESIS PROFESIONAL  
Gudel Chávez Garcilazo

U. N. A. M.  
E. N. E. P.  
UNAM  
CAMPUS ACATEPEC  
Acatlan  
ARQUITECTURA

CORTE  
Z-Z'  
C-3



VISTA A OJO DE PAJARO

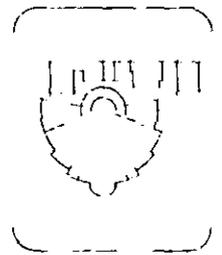


TESIS PROFESIONAL

Gudel Chávez Garcilazo



ARQUITECTURA



PERSPECTIVA

P-1

# **MEMORIA DE CALCULO ESTRUCTURAL**

## MEMORIA DE CALCULO ESTRUCTURAL

(Correspondientes al Marco sometido a condiciones de carga más desfavorables).

Análisis de Carga X m<sup>2</sup> de Sistema de Cubierta (Ferrocemento) –Gravitacional-

Impermeabilizante		12 Kg/m <sup>2</sup>
Ferrocemento	0.05X2200 =	110 Kg/m <sup>2</sup>
Plafón de Yeso	0.015X1500 =	<u>23 Kg/m<sup>2</sup></u>
	Carga Muerta	145 Kg/m <sup>2</sup>
	Carga Viva	<u>100 Kg/m<sup>2</sup></u>
Peso Total Análisis		245 Kg/m <sup>2</sup> Wf

Análisis de Carga X m<sup>2</sup> de Cubierta (Concreto Armado) –Gravitacional-

Impermeabilizante		12 Kg/m <sup>2</sup>
Losa de Concreto Armado	0.15X2400 =	360 Kg/m <sup>2</sup>
Plafón de Yeso	0.015X1500 =	<u>23 Kg/m<sup>2</sup></u>
	Peso	395 Kg/m <sup>2</sup>
Peso Propio de Trabe (15%)		59 Kg/m <sup>2</sup>
	Carga Muerta	454
	Carga Viva	<u>100</u>
Peso Total Análisis		554 Kg/m <sup>2</sup> Wc

Análisis de Carga X m<sup>2</sup> de Sistema de Cubierta (Ferrocemento) – Sísmico-

Carga Muerta	145
Carga Viva	<u>70</u>
Peso Total de Análisis	215 Kg/m <sup>2</sup> Wfs

Análisis de Carga X m<sup>2</sup> Cubierta (Concreto Armado) –Sismico-

Carga Muerta	454
Carga Viva	<u>70</u>
Peso Total Análisis	524 Kg/m <sup>2</sup> Wcs

DETERMINACION DEL PESO TOTAL SOBRE EL MARCO EN ESTUDIO.

Area Tributaria correspondiente a la Carga Uniforme (Ferrocemento)

Area 55 m<sup>2</sup>                      Peso  $A_{wf} = 55 \times 245 = 13475$  Kg Peso X Unid. de Area

Area Tributaria correspondiente a la Carga Uniforme (Concreto Armado)

Area 15.12 m<sup>2</sup>                      Peso  $A_{wc} = 15.12 \times 554 = 8376$  Kg Peso X Unid. de Area

Area Tributaria correspondiente a la Carga Decreciente (Ferrocemento)

Area 10.63 m<sup>2</sup>                      Peso  $A_{wf} = 10.63 \times 245 = 2604$  Kg.

Area Tributaria correspondiente a la Carga Decreciente (Concreto Armado).

$$\text{Area } 2.55 \text{ m}^2 \quad \text{Peso } A_{wc} = 2.55 \times 554 = 1412 \text{ Kg.}$$

Determinación del Peso Total sobre la Mensula Carga Decreciente (Ferrocemento)

$$\text{Area } 45.61 \text{ m}^2 \quad \text{Peso } 45.61 \times 245 = 11174 \text{ Kg.}$$

Determinación del Peso Total sobre la Mensula Carga Decreciente (Concreto Armado)

$$\text{Area } 12.15 \text{ m}^2 \quad \text{Peso } 12.15 \times 554 = 6731 \text{ Kg.}$$

Carga Puntual en el Extremo de la Mensula (P)

Area Ferrocemento	$23.71 \text{ m}^2 \times 245 \text{ Kg/m}^2 = 5809 \text{ Kg.}$
Area Concreto	$6.00 \text{ m}^2 \times 554 \text{ Kg/m}^2 = \underline{3324 \text{ Kg.}}$
	9133 Kg.

$$V = 0.7 \quad W = 0.7 \times 9133 = 6393 \text{ Kg.}$$

$$P = 6.39 \times \text{Sen } 22^\circ = 2.39 \text{ Ton.}$$

$$\text{Carga Uniforme Marco } 13475 + 8376 = 21851 \text{ Kg.} \cong 7.3 = 2993 \text{ Kg} \cong 2.99 \text{ Ton/ml Peso X Unid. de Long.}$$

$$\text{Carga Decreciente } 2604 + 1412 = 4016 \text{ Kg} \cong 4.01 \text{ Ton Peso X Unid. de Area.}$$

$$\text{Carga Decreciente Mensula } 11174 + 6731 = 17,905 \text{ Kg.} \cong 17.9 \text{ Ton.}$$

$$\text{Carga Puntual } 2.39 \text{ Ton.}$$

Centro de Gravedad

Componente	Area	$\bar{X}$	$\bar{Y}$	$\bar{X}A$	$\bar{Y}A$
1. $\Delta$	0.0054	0.09	0.84	0.0004876	0.004536
2. $\Delta$	0.00088	0.14	0.845	0.0001232	0.0007436
3. $\Delta$	0.04082	0.10	0.645	0.0004082	0.0263289
4. $\Delta$	0.0364	0.20	0.47	0.00728	0.017108
5. $\Delta$	0.012	0.20	0.20	0.0024	0.0024
6. $\square$	0.21	0.57	0.15	0.1197	0.0315
7. $\Delta$	0.012	0.95	0.20	0.0114	0.0024
8. $\Delta$	0.0364	0.94	0.47	0.034216	0.017108
9. $\Delta$	0.04082	1.04	0.645	0.042452	0.0263289
10. $\Delta$	0.00088	1.00	0.845	0.00088	0.0007436
11. $\Delta$	0.0054	1.055	0.84	0.005697	0.004536
$\Sigma A$	0.401			0.2287162	0.133733

$$\bar{X} (0.401) = 0.2287162$$

$$X = 0.5703 \text{ m}$$

$$\bar{Y} (0.401) = 0.133733$$

$$Y = 0.3334 \text{ m}$$

MOMENTO DE INERCIA (I)

c= Con respecto al Eje del Centroide

I<sub>p</sub>= Inercia Propia

I <sub>p</sub> de 1 = 0.135 X 0.08 <sup>3</sup> /36 = 0.00000/92 m <sup>4</sup>	
I <sub>c</sub> de 1 = 0.00000192+(0.0054X0.5066 <sup>2</sup> )=	0.0013877952
I <sub>p</sub> de 2 = 0.022 X 0.08 <sup>3</sup> /36 = 0.0000003128 m <sup>4</sup>	
I <sub>c</sub> de 2 = 0.0000003128 + (0.00088 X 0.5116 <sup>2</sup> )=	0.0002306393
I <sub>p</sub> de 3 = 0.157 X 0.52 <sup>3</sup> = 0.0006132 m <sup>4</sup>	
I <sub>c</sub> de 3 = 0.0006132 + (0.04082 X 0.3116 <sup>2</sup> )=	0.0045766071
I <sub>p</sub> de 4 = 0.14 X 0.52 <sup>3</sup> /36 = 0.0005468 m <sup>4</sup>	
I <sub>c</sub> de 4 = 0.0005468+(0.0364 X 0.1366 <sup>2</sup> )=	0.0012260169
I <sub>p</sub> de 5 = 0.08 X 0.3 <sup>3</sup> /36 = 0.00006 m <sup>4</sup>	
I <sub>c</sub> de 5 = 0.00006+(0.012 X 0.1334 <sup>2</sup> )=	0.00027354672
I <sub>p</sub> de 6 = 0.70 X 0.3 <sup>3</sup> /12 = 0.001574 m <sup>4</sup>	
I <sub>c</sub> de 6 = 0.001572 (0.21 X 0.1834 <sup>2</sup> )=	0.0086384676
I <sub>p</sub> de 7 = 0.00006 m <sup>4</sup>	
I <sub>c</sub> de 7 =	0.00027354672
I <sub>p</sub> de 8 = 0.0005468 m <sup>4</sup>	
I <sub>c</sub> de 8 =	0.0012260169
I <sub>p</sub> de 9 = 0.0006132 m <sup>4</sup>	
I <sub>c</sub> de 9 =	0.0045766071
I <sub>p</sub> de 10 = 0.0000003128 m <sup>4</sup>	
I <sub>c</sub> de 10 =	0.0002306393
I <sub>p</sub> de 11 = 0.00000192 m <sup>4</sup>	
I <sub>c</sub> de 11 =	<u>0.0013877952</u>
I <sub>c</sub> Total	0.02402767804 m <sup>4</sup>

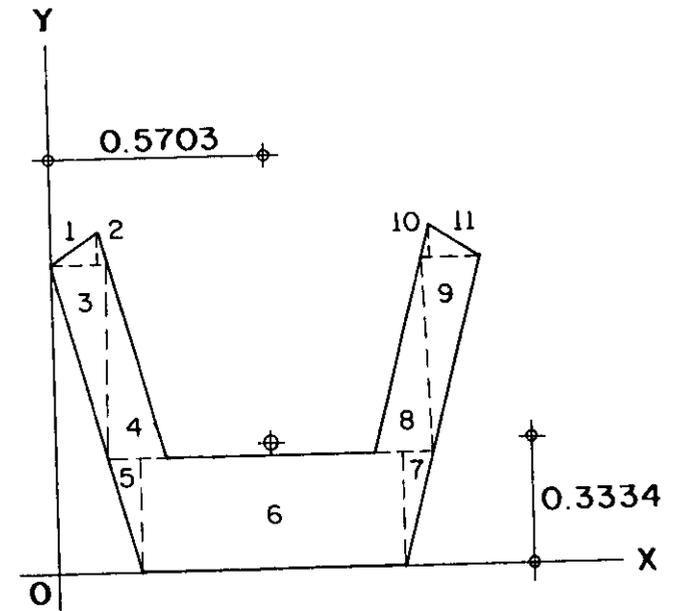
Momento de Inercia con Respecto al Centroide

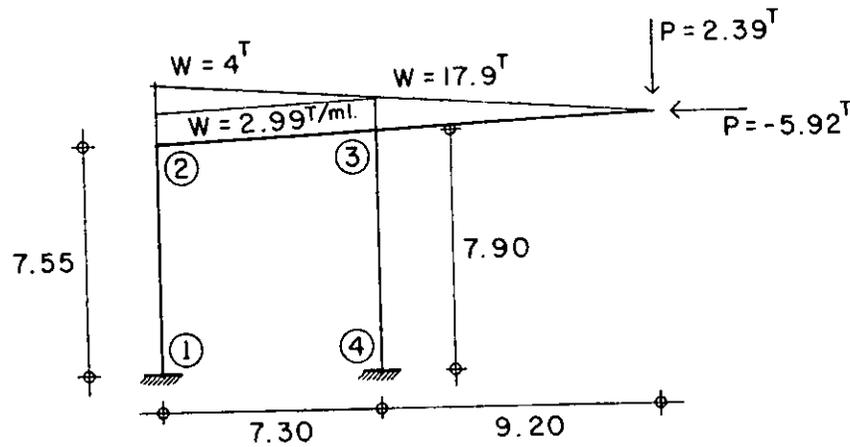
Total 0.0240276 m<sup>4</sup>

$$I = 0.0240276 + (0.401 \times 0.3334^2) =$$

$$0.0686 \text{ m}^4 \cong 6860,000 \text{ cm}^4 \cong 7,000,000 \text{ cm}^4$$

$$\text{Radio de Giro} = r = \sqrt{0.0240276/0.401} = 0.059 \text{ m} \cong 6 \text{ cm.}$$





DETERMINACION DE LOS MOMENTOS DE INERCIA DE LAS SECCIONES (I)

$$\text{Columnas } I = \frac{bh^3}{12} = \frac{100 \times 110^3}{12} = 11091666 \text{ cm}^4$$

$$\text{Trabe Apoyo Izquierdo} \\ I = 16\,415\,000 \text{ cm}^4$$

$$\text{Trabe Apoyo Derecho} \\ I = 7\,084\,000 \text{ cm}^4 \cong 7\,000\,000 \text{ cm}^4$$

OBTENCION DE LA RIGIDEZ DE LAS SECCIONES

$$k = \frac{4EI}{\ell} \quad \text{Donde } 4E \text{ son constantes} = 1$$

$$k_{1-2} = \frac{I}{\ell} = \frac{11091666}{7.55} = 14,690.94 \text{ cm}^3$$

$$k_{3-4} = \frac{I}{\ell} = \frac{11091666}{7.90} = 14,040.0 \text{ cm}^3$$

$$k_{2-3} = \frac{I}{\ell} = \frac{16415000}{7.30} = 22,486.3 \text{ cm}^3$$

$$k_{3-2} = \frac{I}{\ell} = \frac{7084000}{7.30} = 9,704.1 \text{ cm}^3$$

MOMENTOS DE EMPOTRAMIENTO

$$ME_2 = \frac{w\ell^2}{12} + \frac{w\ell}{10} = \frac{2.99 \times 7.3^2}{12} + \frac{4 \times 7.3}{10} = 13.27 + 16.19 \text{ T-M}$$

$$ME_3 = \frac{w\ell^2}{12} + \frac{w\ell}{15} = 13.27 + \frac{3.55 \times 7.3}{15} = 13.27 + 1.72 = 14.99 \text{ T-M}$$

Las tres secciones están doblemente empotradas

Factor de Distribución

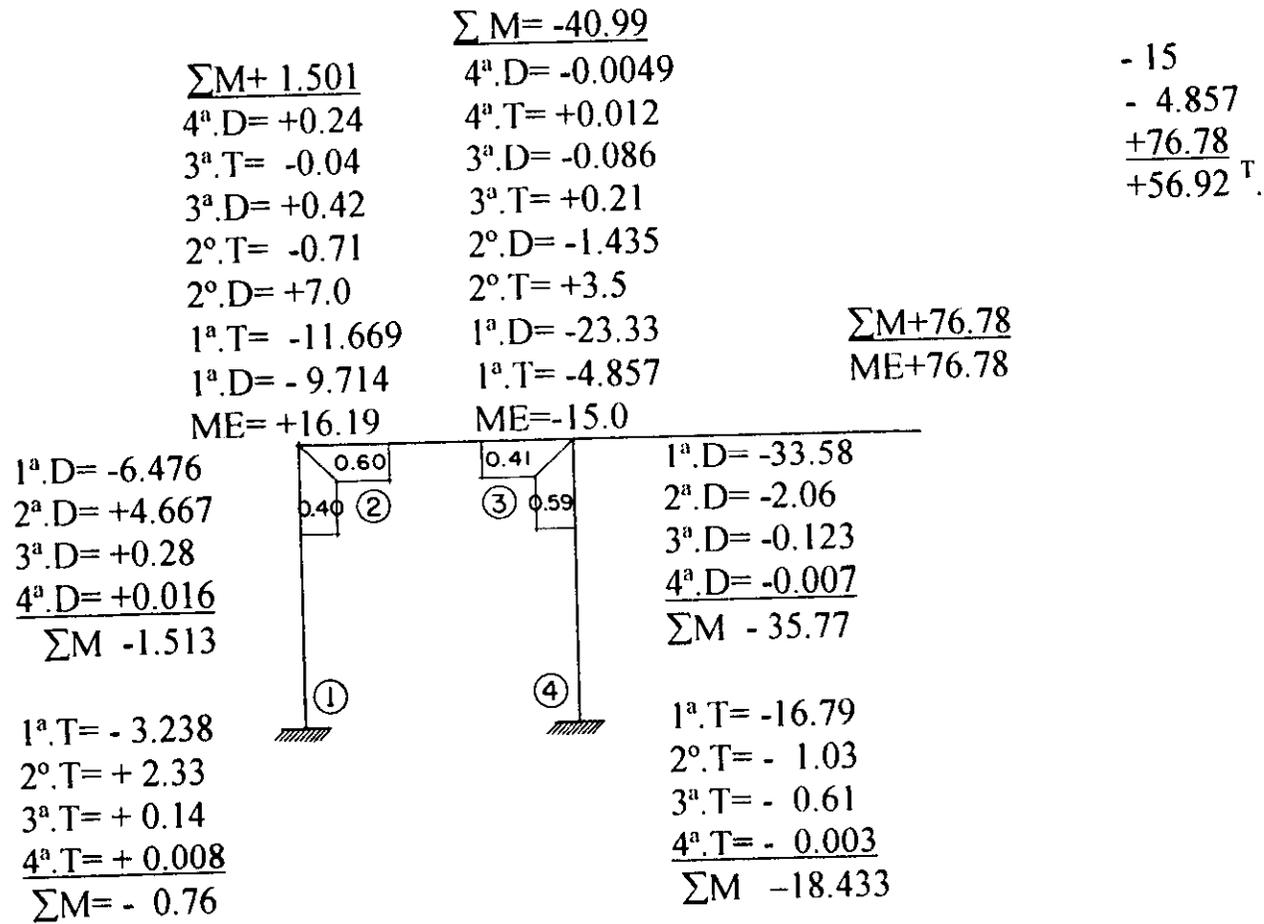
$$\text{Nodo 2 } FD_{2-1} = 14690 / (14690 + 22486) = 0.40$$

$$FD_{2-3} = 22486 / (22486 + 14690) = 0.60$$

$$\text{Nodo 3 } FD_{3-2} = 9704 / (9704 + 14040) = 0.41$$

$$FD_{3-4} = 14040 / (14040 + 9704) = 0.59$$

$$ME_{MEN} = \frac{17.9 \times 9.20}{3} = 54.89 + 2.39 \times 9.2 = 54.89 + 21.98 = 76.78 \text{ T-M}$$



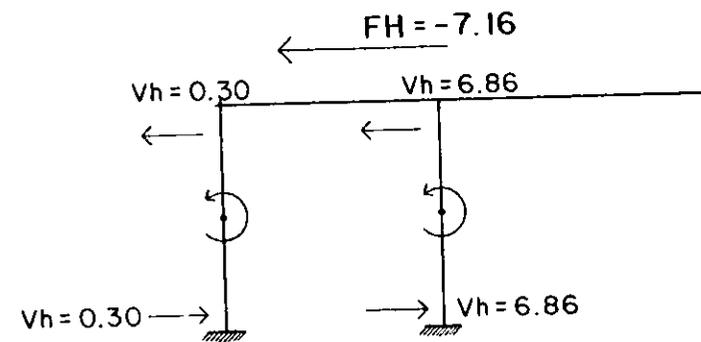
DETERMINACION DEL DESPLAZAMIENTO HORIZONTAL DEL MARCO  
(Cortante Hiperestático en Columnas  $V_h$ )

$$V_h = \frac{\sum M}{\ell}$$

$$V_{h(1-2)} = \frac{-1.513 - 0.76}{7.55} = -0.30$$

$$V_{h(3-4)} = \frac{-35.77 - 18.433}{7.9} = -6.86$$

$$\text{Fuerza Horizontal Gravitacional } F_h = -0.30 - 6.86 = -7.16^T$$



INCREMENTO DEL COMPONENTE HORIZONTAL DEBIDO A LA CARGA PUNTUAL EN LA MENSULA

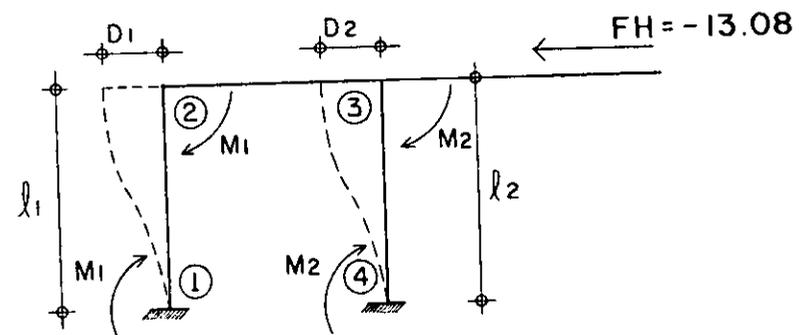
$$P = 6.39 \times \cos. 22^\circ = -5.92^T$$

$$\leftarrow -7.16 - 5.92 = -13.08^T$$

El desplazamiento horizontal en el marco se va a determinar con la siguiente expresión:

$$\Delta = \frac{M\ell^2}{GEI}$$

Ecuación para elementos doblemente empotrados



Igualando los desplazamientos de la primera y segunda columna tendremos:

$$\Delta_1 = \Delta_2 = \frac{M_1 \times l_1^2}{GEI} = \frac{M_2 \times l_2^2}{GEI}$$

Poniendo  $M_1$  en Función de  $M_2$  tendremos:

$$M_1 = \frac{GEI M_2 \times l_2^2}{GEI l_1^2} = \frac{M_2 \times l_2^2}{l_1^2} \quad \text{Sustituyendo Valores } M_1 = M_2 \times 7.902 = 1.09$$

Asignando un valor horizontal a  $M_2$  tendremos  $M_2 = 8^{\text{TON}}$ .  $\therefore M_1 = 8 \text{ a} \times 1.09 = 8.72 \text{ a}^{\text{TON}}$ .

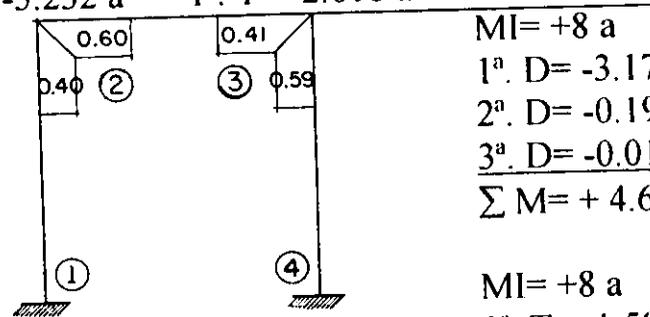
2do. Análisis

$$\begin{array}{l} \Sigma M = -5.7 \text{ a} \\ 3^{\text{a}}. D = +0.04 \\ 2^{\text{a}}. T = -0.067 \\ 2^{\text{a}}. D = +0.661 \\ 1^{\text{a}}. T = -1.103 \\ 1^{\text{a}}. D = -5.232 \text{ a} \end{array} \quad \begin{array}{l} \Sigma M = -4.616 \text{ a} \\ 3^{\text{a}}. D = -0.008 \\ 3^{\text{a}}. T = +0.02 \\ 2^{\text{a}}. D = -0.135 \\ 2^{\text{a}}. T = +0.33 \\ 1^{\text{a}}. D = -2.207 \\ 1^{\text{a}}. T = -2.616 \text{ a} \end{array}$$

$$8 - 2.616 = 5.384$$

$$\begin{array}{l} MI = +8.72 \text{ a} \\ 1^{\text{a}}. D = -3.488 \\ 2^{\text{a}}. D = +0.441 \\ 3^{\text{a}}. D = +0.026 \\ \hline \Sigma M = +5.699 \text{ a}^T \end{array}$$

$$\begin{array}{l} MI = +8.72 \text{ A} \\ 1^{\text{a}}. T = -1.744 \\ 2^{\text{a}}. T = +0.22 \\ 3^{\text{a}}. T = +0.013 \\ \hline \Sigma M = +7.209 \text{ a}^T \end{array}$$



$$\begin{array}{l} MI = +8 \text{ a} \\ 1^{\text{a}}. D = -3.176 \\ 2^{\text{a}}. D = -0.194 \\ 3^{\text{a}}. D = -0.011 \\ \hline \Sigma M = +4.619 \text{ a}^T \end{array}$$

$$\begin{array}{l} MI = +8 \text{ a} \\ 1^{\text{a}}. T = -1.588 \\ 2^{\text{a}}. T = -0.097 \\ 3^{\text{a}}. T = -0.005 \\ \hline \Sigma M = +6.31 \text{ a} \end{array}$$

## DETERMINACION DEL DESPLAZAMIENTO HORIZONTAL DEL 2° ANALISIS

$$Vh_{1-2} = \frac{+5.699 a + 7.209 a}{7.55} = 1.709 a$$

$$Vh_{3-4} = \frac{+4.619 a + 6.31 a}{7.9} = 1.383 a$$

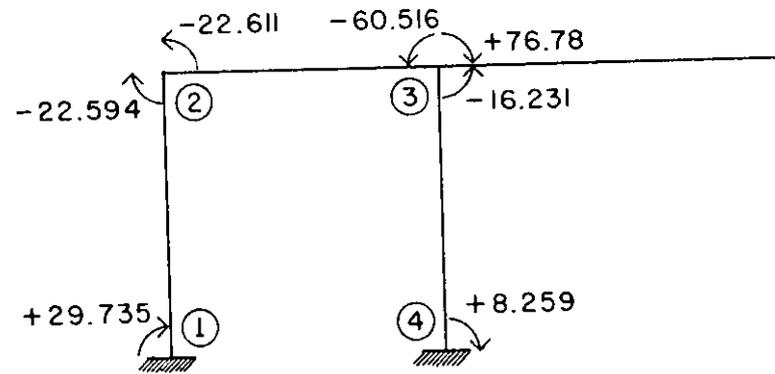
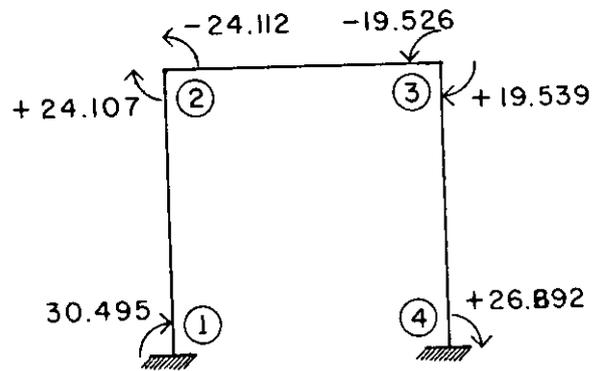
$$Fh' = 3.092 a$$

Obtención del Factor de Corrección Mediante:

$$FH = FH' \therefore -13.08 = 3.092 a$$

$$a = \frac{-13.08}{3.092} = 4.23027$$

Momentos de la 2ª. Etapa



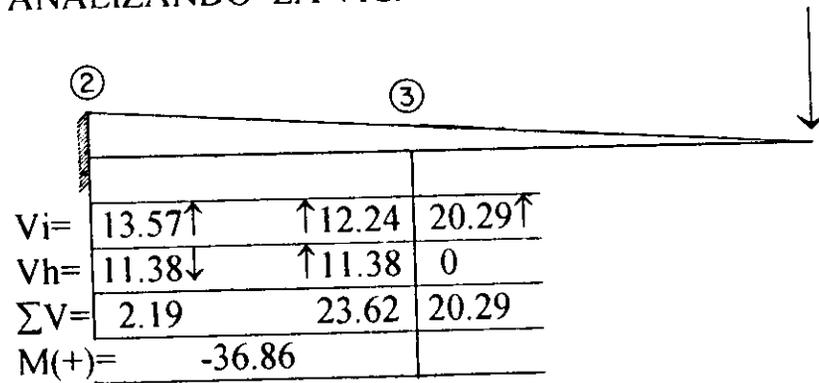
Desplazamiento Horizontal-Cortantes Hiperestáticos (Análisis de Columnas)

$$Vh_{1-2} = \frac{+29.735 + 22.594}{7.55} = 6.9309$$

$$Vh_{3-4} = \frac{-16.231 + 8.259}{7.9} = \frac{-1.0091}{+5.9218}$$

$$FH = +5.921 \quad Vh \cong P = -5.92$$

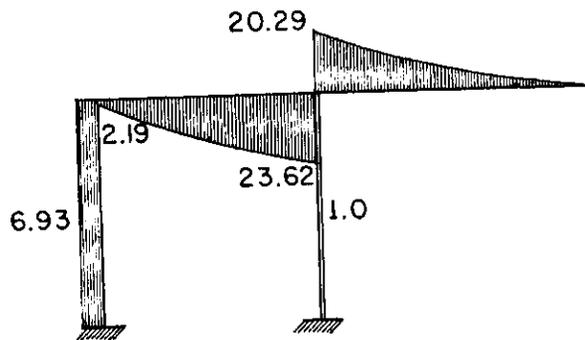
ANALIZANDO LA VIGA



$$M(+)= \frac{w\ell^2}{8} + 0.128 w\ell$$

$$M(+)= \frac{2.99 \times 7.3^2}{8} + 0.128 \times 4 \times 7.3 = 23.654 - 60.51 = -36.86$$

Diagramas de Diseño Gravitacional



Esfuerzos Cortantes

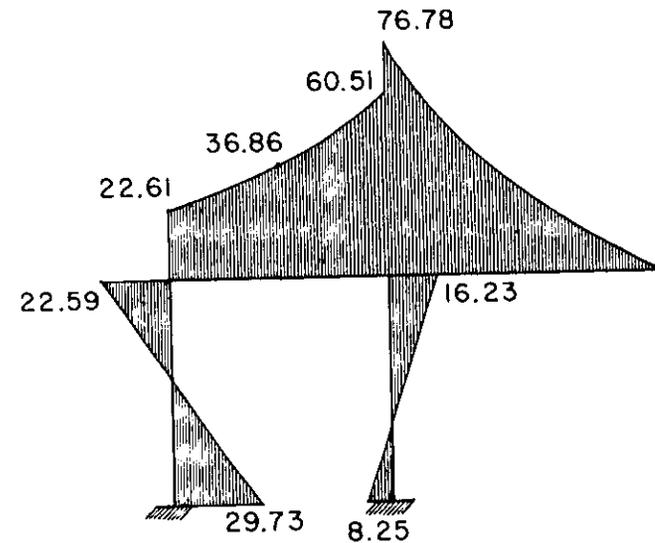
CORTANTES ISOSTATICOS

$$V_{i\ 2-3} = \frac{w\ell}{2} + \frac{2w}{3} = \frac{2.99 \times 7.3}{2} + \frac{2 \times 4}{3} = 13.579^T$$

$$V_{i\ 3-2} = \frac{w\ell}{2} + \frac{w}{3} = 10.913 + \frac{4}{3} = 12.246^T$$

$$V_{i\ MENS} = w + p = 17.9 + 2.39 = 20.29^T$$

$$V_{h\ 2-3} = \frac{-22.611 - 60.516}{7.3} = -11.387$$



Momentos Flexionantes

## ANALISIS SISMICO DEL MARCO

### Determinación del Peso Total del Marco

Carga Uniforme	$A_{wfs} = 55 \times 215 =$	11,825 Kg.	Peso de Columnas
Carga Uniforme	$A_{wcs} = 15.12 \times 524 =$	7,922.8 Kg.	$1.0 \times 1.10 \times 7.725 \times 2400 \times 2 = 40788 \text{ Kg.}$
Carga Decreciente	$A_{wfs} = 10.63 \times 215 =$	2,285.4 Kg.	Peso Total Análisis de Cubierta + Columnas
Carga Decreciente	$A_{wcs} = 2.55 \times 524 =$	1,336.2 Kg.	88570 Kg. = WTs.
Mensula Carga Decreciente	$A_{wfs} = 45.61 \times 215 =$	9,806.1 Kg.	
Mensula Carga Decreciente	$A_{wcs} = 12.15 \times 524 =$	6,366.6 Kg.	
Carga Puntual Mensula	$A_{wfs} = 23.71 \times 215 =$	5,097.6 Kg.	
Carga Puntual Mensula	$A_{wfs} = 6.0 \times 524 =$	<u>3,144 Kg.</u>	
	Peso Total Cubierta:	47,783.7 Kg.	

### Determinación del Coeficiente Sísmico:

Tipo de Edificio se clasifica dentro del Grupo "A".

Tipo de Estructuración de acuerdo a las normas técnicas complementarias = I (Marcos Dúctiles).

El Edificio se encuentra ubicado en la zona correspondiente a Zona III (Alta Compresibilidad).

Coeficiente Sísmico (C) en la Zona III es igual a 0.40 del Grupo "B" para estructuras del Grupo "A" se incrementará un 50%.

$$c = 0.40 \times 1.5 = 0.60 \quad (C = 0.40 \times 0.5 = 0.2 + 0.40 = 0.60)$$

Obtención del factor del comportamiento sísmico de acuerdo a las normas técnicas complementarias, punto 5, para diseño por sismo será:

$$Q = 2$$

El coeficiente sísmico definitivo será:  $C_1 = C/Q = 0.6/2 = 0.30$

Peso total a considerar sísmicamente:  $W_s \cdot C_1 = 0.30 \times 88570 = 26,571 \text{ Kg.} = W_s$

La revisión por esfuerzo sísmico se hará mediante el método simplificado de Bowman, conforme a:

Determinación de la rigidez de los nodos

$K_{\text{Nodo}} = K_{\text{columnas}} (K_{\text{viga}}/K_{\text{viga}} + K_{\text{columna}})$

$K_{\text{Nodo}_2} = 14690 \quad (22486/22486 + 14690) = 8885.28 \text{ cm}^3$

$K_{\text{Nodo}_3} = 14040 \quad (9704/9704 + 14040) = 5738.04 \text{ cm}^3$

$\Sigma K_{\text{Nodos}} \quad 14623.32$

Esfuerzo cortante Horizontal

$W_s/\Sigma K_{\text{Nodos}} = 26571/14623.32 = 1.81 \text{ Kg./cm}^3 = 1.81 \text{ Kg./cm}^3 = V_H$

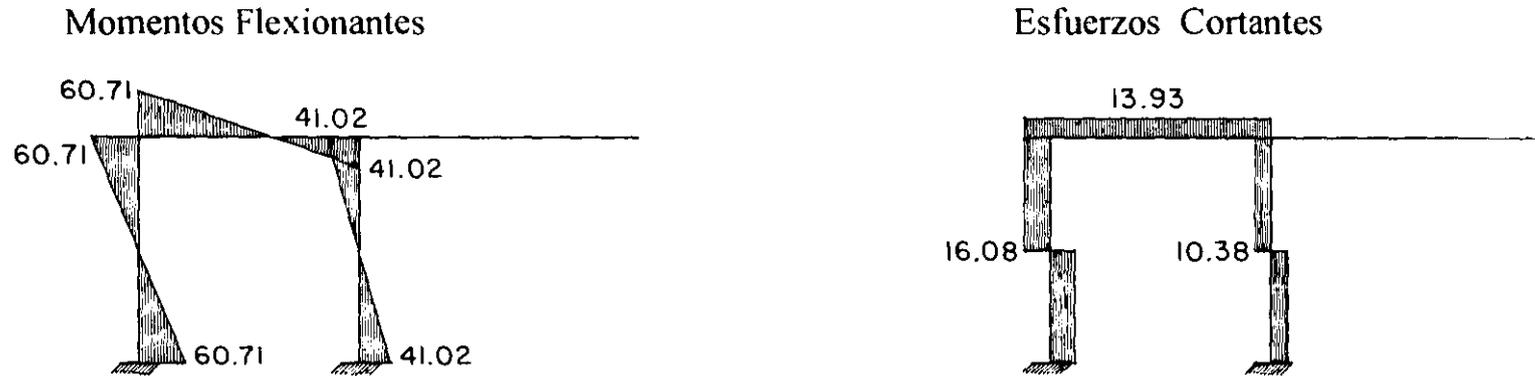
Determinación de Esfuerzos en el Marco conforme a:

1. Esfuerzo Cortante en Columnas =  $V_H \cdot K_{\text{Nodo}}$
2. Momento Flexionante en Columnas =  $V_{\text{COL.}} \cdot h/2$
3. Momento Flexionante en Trabes =  $M_{\text{FCOL}} \cdot F_D$
4. Esfuerzo Cortante en Trabes =  $\Sigma M/\ell$

Columnas		Cortantes	Momentos
Nodo <sub>2</sub>	1.81 X 8885.28	16082.35	60710.87 Kg.-m
Nodo <sub>3</sub>	1.81 X 5738.04	10385.85	41024.11 Kg.-m

Trabes		Momentos	Cortantes
Nodo <sub>2</sub>	60710.87	60710.87	$V_{2-3} = \frac{60710.87 + 41024.11}{7.3} = 13936.29 \text{ Kg.}$
Nodo <sub>3</sub>	41024.11	41024.11	

## Diagramas de Diseño Sísmico



### DISEÑO DE LA TRABE TIPO "V" DE CONCRETO REFORZADO (TEORÍA ELÁSTICA).

Determinación de los Coeficientes de Diseño.

$$f'c = 250 \text{ Kg/cm}^2$$

$$f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$$

$$f_c = 112.5 \text{ Kg/cm}^2$$

$$f_s = 2100 \text{ Kg/cm}^2$$

$$n = 13$$

$$K = 0.40 \quad K = \frac{1}{1 + \frac{f_s}{n f_c}}$$

$$J = 0.87$$

$$Q = 20$$

Resistencia a la Comprensión del Concreto

Límite de Fluencia del Acero

Esfuerzo de Trabajo del Concreto  $0.45 f'c$

Esfuerzo de Trabajo del Acero  $0.5 f_y$

Relación del Módulo de Elasticidad

$$n = \frac{E_s}{E_c} = \frac{\text{MOD. DE ELAST. DEL ACERO}}{\text{MOD. DE ELAST. DEL CONCRETO}} = \frac{2100000 \text{ Kg/cm}^2}{10000 \sqrt{f'c}}$$

$$E_c = \text{MOD. DE ELAST. DEL CONCRETO} = 10000 \sqrt{f'c}$$

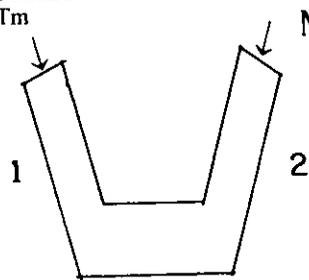
Distancia al Eje Neutro de la Sección

Brazo del Par Resistente  $J = 1 - K/3$

Constante Mayor íntegra a las demás constantes

$$Q = \frac{1}{2} f_c k_j$$

Momentos Flexionantes que actúan sobre los nervios de la Viga  
 Apoyo ③  $M_1 = 24.21 \text{ T/m}$   $M_2 = 52.57 \text{ T/m}$



$$24.21 + 52.57 = 76.78 \text{ T} = 100\%$$

$$31.54\% + 68.465 = 100\%$$

Peralte del Nervio 2 donde b es propuesta

$$d = \sqrt{\frac{M}{Qb}} = \sqrt{\frac{5257000}{20 \times 25}} = 102.5 \text{ cm sin recubrimiento}$$

$$A_s = \frac{M}{f_s j d} = \frac{5257000}{2100 \times 0.87 \times 102} = 28.21 \text{ cm}^2$$

108 con recubrimiento

Con 2 varillas de 1 1/4" Y 3 varillas de 1"

$$2 \text{ } \varnothing 1 \frac{1}{4} \text{''} + 3 \text{ } \varnothing 1 \text{''} = 31.09 \text{ cm}^2$$

Revisión del Esfuerzo de la Sección ante Cargas Accidentales (Sismo)

Momento Flexionante Actuante

$$M_{\text{Total}} = M_{\text{Grav.}} + M_{\text{sismo}} = 52.57 + 28.09 = 80.66 \text{ T/m}$$

Esfuerzo de Trabajo Actuante

$$f_s = \frac{M}{A_s j d} = \frac{8066000}{31.09 \times 0.87 \times 100} = 2982.07 \text{ Kg/cm}^2$$

Esfuerzo Permisible por Reglamento

$$f_s = 2100 \times 1.5 = 3150 \text{ Kg/cm}^2 > 2982.07 \text{ Kg/cm}^2$$

$$41.02 \times 68.4\% = 28.09$$

$$41.02 \times 31.5\% = 12.93$$

\* El Reglamento establece un aumento de esfuerzo permisible conforme a:

- I. En acero estructural o de refuerzo 50%
- II. En concreto 33%.

Area de Acero para las demás secciones (Brazo Mayor de la Sección)

$$As_{2-3} = \frac{2523435}{2100 \times 0.87 \times 107} = 12.90 \text{ cm}^2$$

$$As_{2-3} = 12.90 \text{ cm}^2 / 7.94 \text{ cm}^2 = 1.62 \text{ cm}^2 \cong 2 \text{ } \varnothing 1 \frac{1}{4} \text{ ''}$$

$$As_2 = \frac{41.56 + 15.47}{2100 \times 0.87 \times 115} = \frac{57.04}{210105} = \frac{5704087}{210105} = 27.14 \text{ cm}^2$$

$$As_2 = 2 \text{ } \varnothing 1 \frac{1}{4} \text{ ''} + 2 \text{ } \varnothing 1 \frac{1}{8} \text{ ''} = 28.72 \text{ cm}^2$$

$$36.86 \times 68.4\% = 23.23 \text{ }^T$$

$$36.86 \times 31.5\% = 11.62 \text{ }^T$$

$$22.61 \times 68.4\% = 15.47 \text{ }^T$$

$$22.61 \times 31.5\% = 7.13 \text{ }^T$$

$$60.71 \times 68.4\% = 41.56 \text{ }^T$$

$$60.71 \times 31.5\% = 19.14 \text{ }^T$$

Revisión de los Esfuerzos Cortantes en el Nodo 3

Cortante Actuante en la Sección

$$V_{\text{Tot.}} = V_{\text{Grav.}} + V_{\text{Sism.}} = 23.62 + 13.93 = 37.55 \text{ }^T$$

$$V_{\text{Act.}} = \frac{V_T}{bd} = \frac{37550}{25 \times 100} = 15.02 \text{ Kg./cm}^2$$

Cortante a Absorber de Acuerdo al Reglamento

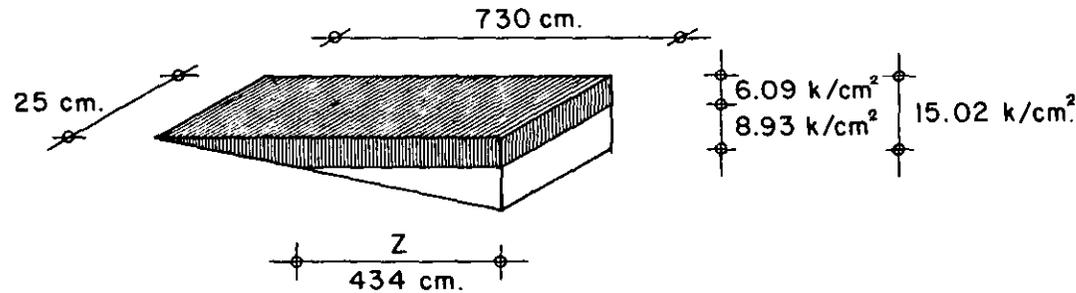
$$V = 0.29 \sqrt{f_c} C = 0.29 \sqrt{250} = 4.58 \text{ Kg./cm}^2$$

Incremento de Acuerdo al Reglamento

$$4.58 \times 1.33 = 6.09 \text{ Kg./cm}^2$$

### Cortante a Absorber por Estribos

$$15.02 - 6.09 = 8.93 \text{ Kg./cm}^2$$



Determinación de la Distancia Z por igualación de triángulos:

$$15.02 - 730$$

$$8.93 - Z = 434 \text{ cm}$$

Esfuerzo Cortante Total

T= Area del Prisma Triangular de Cortantes

$$T = 434 \times 8.93 \times 25/2 = 48445.25 \text{ Kg.}$$

Resistencia al Cortante de un Estribo

$$T = \frac{3}{4} f_s 2 A_s$$

Para Estribos de 3/8"

$$t = 0.75 \times 2100 \times 2 \times 0.71 = 22.36.5 \text{ Kg.}$$

$$\text{No. Estribos} = \frac{48445.25}{2236.5} = 21.66 \cong 22 \text{ Estribos } 3/8''$$

Donde T= Cortante Total de la Sección

t= Cortante que absorbe un estribo

Donde  $\frac{3}{4} = 0.75$  coeficiente de seguridad conforme al Reglamento (Tensión Diagonal).

$f_s$ = Esfuerzo de Trabajo del Acero  
 $4200 \times 0.5 = 2100 \text{ Kg/ cm}^2$

2= No. de Ramas de los Estribos

$A_s$ = Area de Acero

Separación de los Estribos:

$$e_1 = \frac{Z}{\sqrt{2}} = \sqrt{0.444} = \frac{434}{\sqrt{2}} (0.6663) = 61.65 \text{ cm.}$$

$$e_2 = \frac{434}{4.69} \sqrt{2-0.5} = 113.33 \text{ cm}$$

$$e_3 = 92.537 \sqrt{3-0.5} = 146.31$$

$$e_4 = 92.537 \sqrt{4-0.5} = 173.12$$

$$e_5 = 92.537 \sqrt{5-0.5} = 196.30$$

$$e_6 = \text{“} \sqrt{6-0.5} = 217.01$$

$$e_7 = \text{“} \sqrt{7-0.5} = 235.92$$

$$e_8 = \text{“} \sqrt{8-0.5} = 253.42$$

$$e_9 = \text{“} \sqrt{9-0.5} = 269.79$$

$$e_{10} = \text{“} \sqrt{10-0.5} = 285.21$$

$$e_{11} = \text{“} \sqrt{11-0.5} = 299.85$$

$$e_{12} = \text{“} \sqrt{11.5} = 313.80$$

$$e_{13} = \text{“} \sqrt{12.5} = 327.16$$

$$e_{14} = \text{“} \sqrt{13.5} = 340.00$$

$$e_{15} = \text{“} \sqrt{14.5} = 352.37$$

$$e_{16} = \text{“} \sqrt{15.5} = 364.31$$

$$e_{17} = \text{“} \sqrt{16.5} = 375.88$$

$$e_{18} = \text{“} \sqrt{17.5} = 387.11$$

$$e_{19} = \text{“} \sqrt{18.5} = 398.01$$

$$e_{20} = \text{“} \sqrt{19.5} = 408.63$$

$$e_{21} = \text{“} \sqrt{20.5} = 418.98$$

$$e_{22} = \text{“} \sqrt{21.5} = 429.07$$

Distancia con Respecto al Apoyo

$$d_1 = Z - e_{22} = 434 - 429.07 = 4.93 \text{ cm.}$$

$$d_2 = Z - e_{21} = 434 - 418.98 = 15.02 \text{ cm.}$$

$$d_3 = 434 - 408.63 = 25.37$$

$$d_4 = \text{“} - 398.01 = 35.99$$

$$d_5 = \text{“} - 387.11 = 46.89$$

$$d_6 = \text{“} - 375.88 = 58.12$$

$$d_7 = \text{“} - 364.31 = 69.69$$

$$d_8 = \text{“} - 352.37 = 81.63$$

$$d_9 = \text{“} - 340.00 = 94$$

$$d_{10} = \text{“} - 327.16 = 106.84$$

$$d_{11} = \text{“} - 313.80 = 120.20$$

$$d_{12} = \text{“} - 299.85 = 134.15$$

$$d_{13} = \text{“} - 285.21 = 148.79$$

$$d_{14} = \text{“} - 269.79 = 164.21$$

$$d_{15} = \text{“} - 253.42 = 180.58$$

$$d_{16} = \text{“} - 235.92 = 198.08$$

$$d_{17} = \text{“} - 217.01 = 216.99$$

$$d_{18} = \text{“} - 196.30 = 237.70$$

$$d_{19} = \text{“} - 173.12 = 260.88$$

$$d_{20} = \text{“} - 146.31 = 287.69$$

$$d_{21} = \text{“} - 113.33 = 320.67$$

$$d_{22} = \text{“} - 61.65 = 372.35$$

### Revisión de Esfuerzo de Adherencia en la Trabe

Esfuerzo de Adherencia Actuante

$$\mu = \frac{VT}{\Sigma\phi jd} = \frac{37550}{2 \times 9.99 + 7.98 [0.87 \times 100]} = \frac{37550}{3821.04} = 9.83 \text{ Kg/cm}^2$$

$$2 (1 \frac{1}{4} \text{ "}) + 3 (1 \text{ "})$$

Donde  $\mu$  = Esfuerzo de Adherencia  
 $\Sigma\phi$  = Suma Perímetros

Esfuerzo Permisible de Acuerdo al Reglamento

$$\mu = \frac{2.25\sqrt{f'_c}}{\phi} = \frac{2.25\sqrt{250}}{(\phi 1 \text{ "}) 2.54} = 14.00 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\mu = \frac{2.25\sqrt{250}}{(\phi 1 \frac{1}{4} \text{ "}) 3.18} = 11.18 \text{ Kg/cm}^2 + 14.00 = 25.18$$

$$9.83 \text{ Kg/cm}^2 < 11.18 \text{ Kg/cm}^2$$

Peralte del Nervio 1 donde b es propuesta Apoyo ③

$$d = \sqrt{\frac{M}{Qb}} = \sqrt{\frac{2421000}{20 \times 20}} = 77.8 \text{ cm} \cong 83 \text{ cm c/Recubr}$$

$$A_s = \frac{M}{f_s jd} = \frac{2421000}{2100 \times 0.87 \times 78} = 16.99 \text{ cm}^2$$

Con 2 varillas de 1 1/8" + 1 varilla de 1" = 6.42 X 2 + 5.07  
 = 17.91 cm<sup>2</sup>

Determinación de la Longitud de Anclaje Permisible por Reglamento

$$L_A = \frac{dfs}{4\mu}$$

Para Varilla de 1 1/4 " =  $\frac{3.18 \times 2100}{4 \times 11.18} = 149.32 \text{ cm.}$

Para Varilla de 1" =  $\frac{2.54 \times 2100}{4 \times 14} = 95.25 \text{ cm.}$

Revisión del Esfuerzo de la Sección ante Cargas Accidentales (Sismo)

Momento Flexionante Actuante

$$M_{\text{total}} = M_G + M_S = 24.21 + 12.93 = 37.14 \text{ T/M}$$

Longitud Mínima por Reglamento 12  $\phi$  diámetros  $d$  = diámetro varilla  
 12 X 3.18 = 38.16 cm < 149.32 cm.

Esfuerzo Permisible por Reglamento

$$F_s = 2100 \times 1.5 = 3150 \text{ Kg/cm}^2 > 2804.19 \text{ Kg/cm}^2$$

Esfuerzo de Trabajo Actuante

$$f_s = \frac{M}{A_s j d} = \frac{37.14000}{17.91 \times 0.87 \times 85} = 2804.19 \text{ Kg/cm}^2$$

Area de Acero para las demás Secciones (Brazo menor de la Sección)

$$A_{s_{2-3}} = \frac{1162564}{2100 \times 0.87 \times 100} = 6.36 \text{ cm}^2 / 6.42 = 0.99 \text{ cm}^2 \cong 1 \text{ } \varnothing \text{ 1 1/8''}$$

$$A_{s_2} = \frac{19.14 + 7.3}{2100 \times 0.87 \times 115} = \frac{2627912}{210105} = 12.50 \text{ cm}^2 / 6.42 \text{ cm}^2 = 1.94 \text{ cm}^2 \cong 2 \text{ } \varnothing \text{ 1 1/8''}$$

Revisión De los Esfuerzos Cortantes en el Nudo ③

Cortante Actuante en la Sección

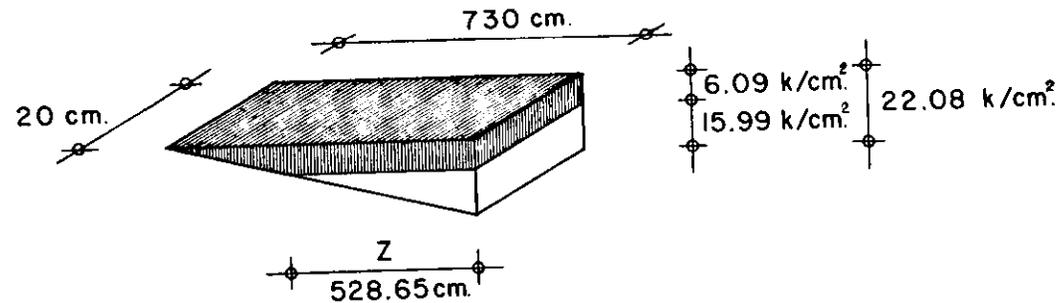
$$V_{TOT} = V_G + V_{SISM.} = 23.62 + 13.93 = 37.55 \text{ T.}$$
$$V_{ACT.} = \frac{V_T}{Bd} = \frac{37550}{20 \times 85} = 22.08 \text{ Kg./cm}^2$$

Cortante a absorber de acuerdo al Reglamento

$$V = 0.29 \sqrt{f_c} = 0.29 \sqrt{250} = 4.58 \text{ Kg/cm}^2$$

Incremento de Acuerdo al Reglamento  $4.58 \times 1.33 = 6.09 \text{ Kg/cm}^2$

Cortante a Absorber por Estribos  
 $22.08 - 6.09 = 15.99$



Determinación de la distancia Z por igualación de triángulos:

$$22.08 - 730$$

$$15.99 - Z = 528.65 \text{ cm.}$$

Esfuerzo cortante total

$$T = 528.65 \times 15.99 \times 20/2 = 84531.13 \text{ Kg.}$$

Resistencia al cortante de un estribo

$$T = \frac{3}{4} f_s 2 A_s$$

Para estribos de 3/8"

$$t = 0.75 \times 2100 \times 2 \times 0.71 = 2236.5 \text{ Kg.}$$

$$\text{No. Estribos} = \frac{84531.13}{2236.5} = 37.79 \approx 38 \text{ Estribos } 3/8 \text{ ''}$$

### Separación de los Estribos

$$e_1 = \frac{Z}{\sqrt{n}} \sqrt{0.444} = \frac{528.65}{\sqrt{38}} (0.6663) = 57.14 \text{ cm.}$$

$$e_2 = 85.76 \sqrt{2} - 0.5 = 105.03 \text{ cm.}$$

$$e_3 = 85.76 \sqrt{3} - 0.5 = 135.59 \text{ cm.}$$

$$e_4 = 85.76 \sqrt{4} - 0.5 = 160.44 \text{ cm.}$$

$$e_5 = 85.76 \sqrt{5} - 0.5 = 181.92 \text{ cm.}$$

$$e_6 = 85.76 \sqrt{6} - 0.5 = 201.12 \text{ cm.}$$

$$e_7 = 85.76 \sqrt{7} - 0.5 = 218.64 \text{ cm.}$$

$$e_{33} = 85.76 \sqrt{33} - 0.5 = 488.90 \text{ cm.}$$

$$e_{34} = 85.76 \sqrt{34} - 0.5 = 496.37 \text{ cm.}$$

$$e_{35} = 85.76 \sqrt{35} - 0.5 = 503.72 \text{ cm.}$$

$$e_{36} = 85.76 \sqrt{36} - 0.5 = 510.97 \text{ cm.}$$

$$e_{37} = 85.76 \sqrt{37} - 0.5 = 518.12 \text{ cm.}$$

$$e_{38} = 85.76 \sqrt{38} - 0.5 = 525.17 \text{ cm.}$$

### Distancia con respecto al apoyo

$$d_1 = Z - e_{38} = 528.65 - 525.17 = 3.48 \text{ cm.}$$

$$d_2 = Z - e_{37} = 528.65 - 518.12 = 10.53 \text{ cm.}$$

$$d_3 = Z - e_{36} = 528.65 - 510.97 = 17.68 \text{ cm.}$$

$$d_4 = Z - e_{35} = 528.65 - 503.72 = 24.93 \text{ cm.}$$

$$d_5 = Z - e_{34} = 528.65 - 496.37 = 32.28 \text{ cm.}$$

$$d_6 = Z - e_{33} = 528.65 - 488.90 = 39.75 \text{ cm.}$$

$$d_{33} = Z - e_6 = 528.65 - 201.12 = 327.53 \text{ cm.}$$

$$d_{34} = Z - e_5 = 528.65 - 181.92 = 346.73 \text{ cm.}$$

$$d_{35} = Z - e_4 = 528.65 - 160.44 = 368.21 \text{ cm.}$$

$$d_{36} = Z - e_3 = 528.65 - 135.59 = 393.06 \text{ cm.}$$

$$d_{37} = Z - e_2 = 528.65 - 105.03 = 423.62 \text{ cm.}$$

$$d_{38} = Z - e_1 = 528.65 - 57.14 = 471.51 \text{ cm.}$$

### Revisión del Esfuerzo de Adherencia en la Trabe

Esfuerzo de Adherencia Actuante

$$\mu = \frac{V_T}{\Sigma \phi jd} = \frac{37550 \text{ Kg}}{2 \times 8.98 + 1 \times 7.98 [0.87 \times 85]} = \frac{37550}{25.94 \times 0.87 \times 85} = 19.57 \text{ Kg/cm}^2$$

2 (1 1/8") + 1 (1")

Esfuerzo Permisible de Acuerdo al Reglamento

$$\mu = \frac{2.25 \sqrt{f_c}}{\phi} = \frac{2.25 \sqrt{250}}{\phi} = 12.439 \text{ Kg/cm}^2$$

Ø (1 1/8") 2.86

$$\mu = \frac{2.25 \sqrt{f_c}}{\phi} = \frac{2.25 \sqrt{250}}{\phi} = 14.006 \text{ Kg/cm}^2$$

Ø (1") 2.54

$$26.44 \text{ Kg/cm}^2 > 19.57 \text{ Kg/cm}^2$$

$$12.439 \text{ Kg/cm}^2 < 19.57 \text{ Kg/cm}^2.$$

Determinación de la Longitud de Anclaje permisible por Reglamento.

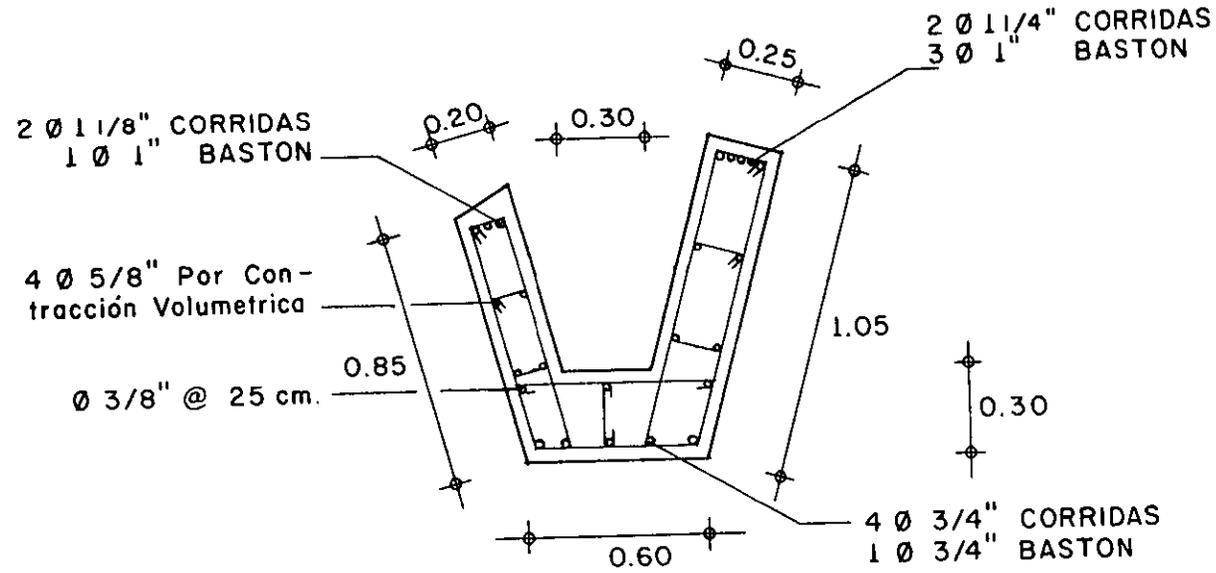
Diámetro  $\phi = d$        $LA = \frac{dfs}{4\mu}$

Para varilla de 1 1/8" =  $\frac{2.86 \times 2100}{4 \times 12.44} = 120.69 \text{ cm.}$

Para varilla de 1" =  $\frac{2.54 \times 2100}{4 \times 14.00} = 95.25 \text{ cm.}$

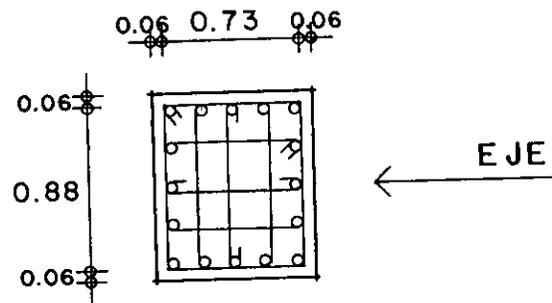
Longitud Mínima por Reglamento 12  $\phi$  diámetros x 2.86 = 34.32 cm.

## DISEÑO DE LA TRABE



## DISEÑO DE COLUMNA

Sección de Columna Propuesta 1.00 X 0.85 m = 0.85 =  $A_{total}$   
 Area de Acero 16 Ø 1 1/8"  $\cong 16 \times 6.42 = 102.72 \text{ cm}^2 = A_{s1}$



$$A_s = 11 \text{ Ø } 1 \frac{1}{8}'' = 11 \times 6.42 = 70.62 \text{ cm}^2$$

### Determinación de Esfuerzos Resistentes de la Columna

	Gravitacional	Incremento	Gravit. + Sismo
Carga Axial			
Concreto $0.28 A_t f'_c/1000$			
$0.28 \times 8500 \times 250/1000 =$	595.0	1.33	791.35
Acero Ast $(f_s - 0.28 f'_c)/1000$			
$102.72 (2100 - [0.28 \times 250])/1000 =$	<u>208.52</u>	1.5	<u>312.78</u>
	803.52		1104.13
Momento Resistente (Eje en el Sentido de la Trabe)			
Concreto $Qbd^2/100\ 000$			
$20 \times 100 \times 79^2/100\ 000$	124.82	1.33	166.01
Acero $A's(2n-1) \frac{(k-d'd)fc(d-d')}{k}$			
$\frac{70.62 ((2 \times 13) - 1) (0.40 - 6/85) 112.5 (85 - 6)}{100\ 000}$			
$\frac{70.62 (25)(0.823) 112.5 (79)}{100\ 000} =$	<u>129.13</u>	1.5	<u>193.70</u>
	253.95		359.71

Momento Resistente Acero a Tensión (Eje Analizado)  
 $A's f_{sjd}/100\ 000$

$$\frac{70.62 \times 2100 \times 0.87 \times 79}{100\ 000} = \frac{101.92}{1.5} = 152.89$$

Revisión de los Esfuerzos en la Columna

$$\frac{p \pm M_{\text{Gravitacional Actuante}}}{p' M_{\text{Gravitacional Resistente}}} \leq 1$$

Donde p Carga Axial Actuante  
 p' Carga Axial Resistente

Gravitacional  $\frac{2.19}{803.52} + \frac{29.73}{253.95} = 0.119 \leq 1$

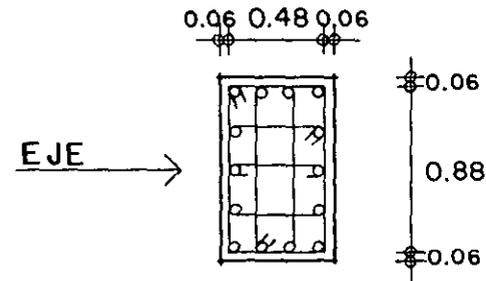
Gravitacional + Sismo  $\frac{2.19 + 13.93}{1104.13} - \frac{29.73 + 60.71}{359.71} = -0.236 \leq 1$

Gravitacional Acero a Tensión  $\frac{2.19}{803.52} + \frac{29.73}{101.92} = 0.294 \leq 1$

Gravitacional + Sismo Acero a Tensión  $\frac{2.19 + 13.93}{1104.13} - \frac{29.73 + 60.71}{152.89} = -0.576 \leq 1$

**Rediseñando la Sección**

Sección de Columna  $1.00 \times 0.60 = 0.60 \text{ m}^2 = A_t$   
 Área de Acero  $14 \text{ } \varnothing 1 \frac{1}{8}'' \times 6.42 = 89.88 \text{ cm}^2 = A_{st}$   
 $9 \text{ } \varnothing 1 \frac{1}{8}'' \times 6.42 = 57.78 \text{ cm}^2 = A's$



**Determinación de Esfuerzos Resistentes de la Columna**

Carga Axial	Gravitacional	Incremento	Grav. + Sismo
Concreto $0.28 \times 6000 \times 250/1000 =$	420	1.33	558.6
Acero $\frac{89.88 [2100 (0.28 \times 250)]}{1000} =$	182.45	1.5	273.68
	602.45		832.28

**Revisión de los Esfuerzos en la Columna**

**Gravitacional**

+ Sismo  $\frac{2.19 + 13.93}{832.28} - \frac{29.73 + 60.71}{85.50} = -1.03 \geq 1$   
 Acero a Tensión

**Momento Resistente Acero a Tensión (Eje Analizado)**

$\frac{57.78 \times 2100 \times 0.87 \times 54}{100\ 000} =$  57.00      1.5      85.50

**Determinación de Refuerzo Transversal para las Columnas (Estribos)**

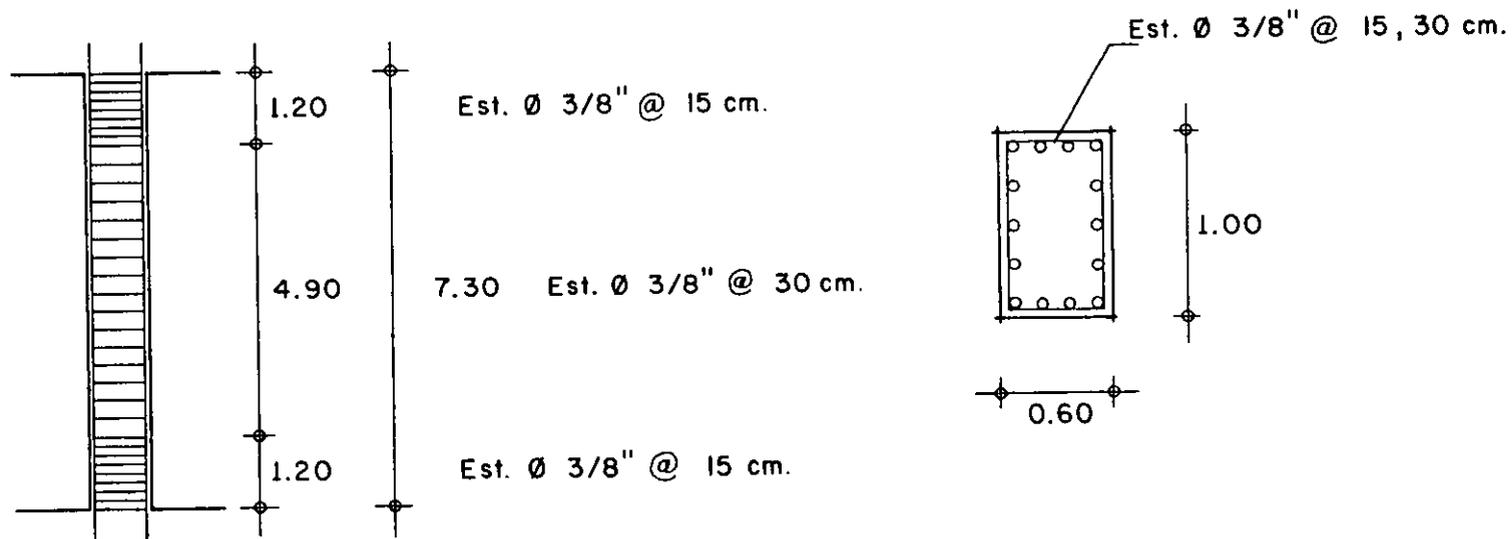
Recurriendo a las normas técnicas complementarias, para diseño y construcción de estructuras de concreto, 4.2.3. requisitos para el refuerzo transversal.

Las barras se restringirán contra el pandeo lateral mediante estribos en una separación no mayor de:

- a)  $850/\sqrt{f_y}$  x veces el  $\varnothing$  de la barra  $\frac{850}{\sqrt{4200}} \times 2.83 = 37.5$  cm  
 más delgada del paquete
- b)  $48 \varnothing$  de la barra del estribo  $48 \times 0.95 = 45.6$  cm.
- c) Ni que la mitad de la menor  $60 = 30$  cm separación que rige  
 dimensión de la columna  
 Altura que rige arriba y debajo de cada unión de columna con traves o losas

La separación antes mencionada se reducirá a la mitad en una altura no menor de:

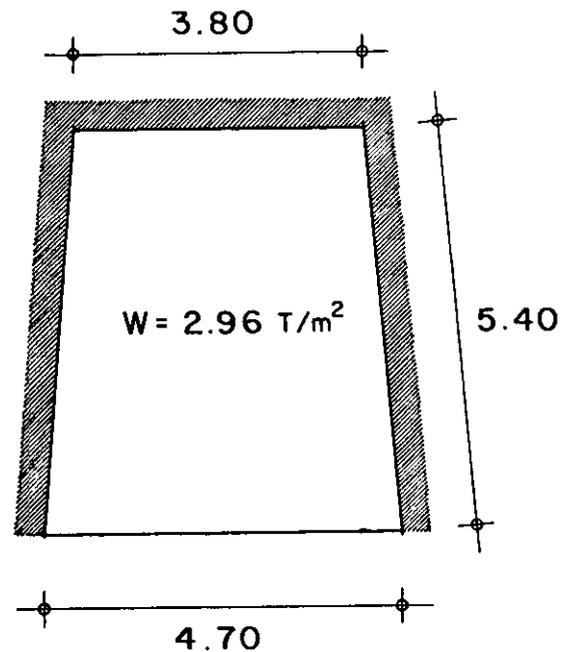
- 1.- La dimensión transversal máxima de la columna = 100 cm.
- 2.-  $1/6$  de su altura libre  $730/6 = 121.66$  cm
- 3.- Ni que 60 cm. = 60 cm



## DISEÑO DE LA LOSA DE CIMENTACIÓN

Determinación de la Carga por  $m^2$  que actúan sobre los tableros de la losa de cimentación.

Peso Total de la Construcción 1570 000 Kg.  
Peso por  $m^2$  de área de contacto Area 530  $m^2$   
 $1570\ 000/530 = 2962.26\ Kg/m^2$



Caso 9 dos lados largos continuos, uno corto continuo y uno discontinuo.

Diseño de la Losa de Cimentación bajo condiciones de carga más crítica

Recurriendo a las tablas de Diseño del American Concrete Institute, método 3, Apéndice "A", se determinan los momentos de diseño conforme a:

$$\text{Momento Flexionante } M = CWA^2$$

$$\text{Relación de Lados } A/B = 4.25/5.40 = 0.787 \cong 0.8$$

Donde M = Momento Diseño

C = Coeficiente de Diseño

W = Peso de Análisis

A o B = Claro corto o largo respectivos del tablero

$$M_{a(+)} = 0.042 \times 2962 \times 4.252 \times 100 = 224704.72 \text{ Kg.-cm}$$

$$M_{b(+)} = 0.017 \times 2962 \times 5.402 \times 100 = 146832.26 \text{ Kg.-cm.}$$

$$M_{a(-)} = 0.075 \times 2962 \times 4.252 \times 100 = 401258.43 \text{ Kg.-cm.}$$

$$M_{b(-)} = 0.017 \times 2962 \times 5.402 \times 100 = 146832.26 \text{ Kg.-cm.}$$

Determinación del Peralte de la Losa utilizando

$$d = \frac{\sqrt{M}}{Q_b} = \frac{\sqrt{401258}}{15 \times 100} = 16.35 \text{ cm sin recub.}$$

$$D + \text{Recub. Infer.} + \text{Recub. Sup.} = 16.35 + 4.4 + 2.25 = 25 \text{ cm.}$$

$$f'_c = 200 \text{ Kg/cm}^2$$

$$f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$$

$$j = 0.87$$

$$k = 0.38$$

$$Q = 15$$

$$f_s = 2100 \text{ Kg/cm}^2$$

Determinación del Area de Acero en la Losa proponiendo con varilla de  $\varnothing 1/2''$  y  $3/8''$

$$A_{sa(+)} = \frac{M_{MAX}}{f_s j d} = \frac{224704}{2100 \times 0.87 \times 16.35} = 7.5 \text{ cm}^2 \div 1.27 = 5.9 \approx 6 \varnothing 1/2'' @ 16 \text{ cm.} \quad -c$$

$$A_{sb(+)} = 146832/29871.45 = 4.9 \text{ cm}^2 \div 0.71 = 6.9 \approx 7 \varnothing 3/8'' @ 14 \text{ cm} \quad -l$$

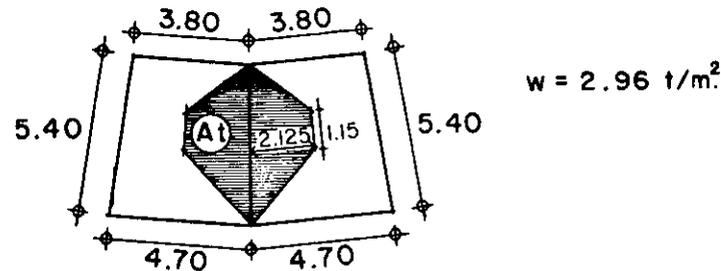
$$A_{sa(-)} = 401258/29871.45 = 13.4 \text{ cm}^2 \div 1.27 = 10.55 \approx 11 \varnothing 1/2'' @ 9 \text{ cm} \quad -c$$

$$A_{sb(-)} = 146832/29871.45 = 4.9 \text{ cm}^2 \div 0.71 = 6.9 \approx 7 \varnothing 3/8'' @ 14 \text{ cm.} \quad -l$$

## DISEÑO DE LA CONTRATRABE

Determinación de la Carga que recibe la Contratrabe

Area tributaria correspondiente a la contratrabe



Relación de lados  $R = \frac{5.4}{4.25} = 1.27$  (Distribución de Carga Perimetral)

$$A_t = \frac{(B+b) \times h}{2}$$

$$A_t = \frac{(5.4 + 1.15) \times 2.125}{2} = 13.91 \text{ m}^2$$

Carga correspondiente a la contratrabe  
 $A_t \times W = 13.91 \times 2.96 = 41.17 \text{ Ton.}$

Peso por Unidad de Longitud  
 $41.17 / 5.40 = 7.62 \text{ T/m}$

Determinación del Momento Flexionante, considerando la sección como semiempotrada

$$M_{\text{MAX}} = \frac{W \ell^2}{8} = \frac{7.62 \times 5.4^2}{8} = 27.77 \text{ TON-m.}$$

Determinación del Peralte de la Contratrabe

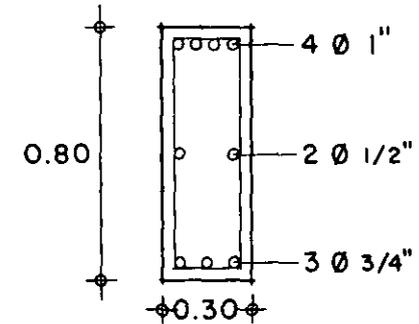
$$d = \sqrt{\frac{M}{Q_b}} = \sqrt{\frac{2777490}{15 \times 30}} = 78.56 \text{ cm. sin recubrimiento } 83 \text{ cm. c/recubr.}$$

Determinación del Area de Acero

$$A_s = \frac{M_{MAX}}{f_s j d} = \frac{2777490}{2100 \times 0.87 \times 78.56} = 19.35 \text{ cm}^2$$

Proponiendo varilla  $\varnothing 1'' = 5.07 \text{ cm}^2$  Tenemos

$$\frac{19.35}{5.07} = 3.8 \approx 4 \varnothing 1''$$



Determinación de Estribos por Reglamento

Revisión de los esfuerzos cortantes

$$V = \frac{W \ell b}{2} = \frac{7.22 \times 5.40 \times 0.30}{2} = 5.84 \text{ TON}$$

$$V_{ACT} = 5848/30 \times 76.47 = 2.55 \text{ Kg./cm}^2$$

Cortante a Absorber de acuerdo al Reglamento

$$V = 0.29 \sqrt{f_c} = 0.29 \sqrt{200} = 4.10 \text{ Kg./cm}^2 > 2.55 \text{ Kg/cm}^2$$

Longitud de Anclaje

$$L_A = \frac{2.54 \times 2100}{4 \times 12.52} = 106.5 \text{ cm.}$$

Longitud Mínima por Reglamento

$$12 \times 2.54 = 30.48 \text{ cm} < 106.5 \text{ cm}$$

$$\text{Separación} = d/2 = 76.47/2 = 38.23 \approx 35 \text{ cm}$$

Revisión del Esfuerzo de Adherencia

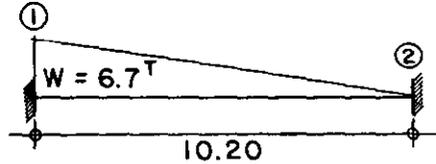
$$\mu = \frac{V}{\Sigma \varnothing j d} = \frac{5848}{4 \times 7.98 \times 0.87 \times 76.47} = 2.75 \text{ Kg/cm}^2$$

Esfuerzo Permisible

$$\mu = \frac{2.25 \sqrt{200}}{\varnothing 1'' = 2.54} = 12.52 \text{ Kg/cm}^2 > 2.75 \text{ Kg/cm}^2$$

## DISEÑO DE LA TRABE TIPO "V" DE CONCRETO REFORZADO (ÚLTIMA SECCIÓN) TEORÍA ELÁSTICA.

Momentos Flexionantes que actúan sobre los nervios de la viga (Considerando la sección como doblemente empotrada).



$$M_{E1} = wl/10 = 6.7 \times 10.20/10 = 6.83 \text{ TM}$$

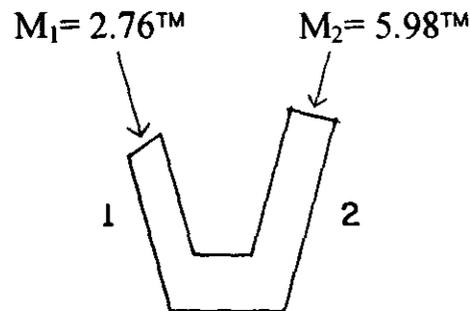
$$V_1 = 0.70 w = 0.70 \times 6.7 = 4.69^T$$

$$M_{MAX.} = 0.128 wl$$

$$M_{MAX} = 0.128 \times 6.7 \times 10.20 = 8.74 \text{ TM}$$

$$M_{E2} = wl/15 = 6.7 \times 10.2/15 = 4.55 \text{ TM}$$

$$V_2 = 0.30 w = 0.30 \times 6.7 = 2.01^T$$



$$M_{MAX.} = 8.74 \text{ TM} = 2.76 + 5.98$$

	100%	31.54%	68.46%
--	------	--------	--------

$$M_{E1} = 6.83 \text{ TM} = 2.16 + 4.67$$

$$M_{E2} = 4.55 \text{ TM} = 1.44 + 3.12$$

Peralte del nervio 2 donde b es propuesta

$$d = \frac{\sqrt{M}}{Qb} = \frac{\sqrt{598000}}{20 \times 25} = 34.58 \text{ cm sin rec.} \quad 39 \text{ cm c/rec.}$$

$$A_s = \frac{M_{MAX}}{f_s j d} = \frac{598000}{2100 \times 0.87 \times 34.58} = 9.48 \text{ cm}^2$$

Proponiendo 4 varillas de  $\frac{3}{4}$ " =  $4 \times 2.87 = 11.48 \text{ cm}^2$

Revisión del esfuerzo de la sección:

Momento Flexionante Actuante = 598000 Kg.

$$\text{Esfuerzo de Trabajo Actuante} = f_s = \frac{598000}{11.48 \times 0.87 \times 34.58} = 1735.5 \text{ Kg/cm}^2$$

Esfuerzo Permisible por Reglamento =  $f_s = 2100 \times 1.5 = 3150 \text{ Kg/cm}^2 > 1735.5 \text{ Kg/cm}^2$

Area de Acero para las demás secciones.

$$A_{s1} = \frac{467000}{2100 \times 0.87 \times 50} = 5.11 \text{ cm}^2 \approx 2\emptyset \frac{3}{4}'' \times 2.87 \text{ cm}^2 = 5.74 \text{ cm}^2$$

$$A_{s2} = \frac{312000}{2100 \times 0.87 \times 25} = 6.83 \text{ cm}^2 \approx 2\emptyset \frac{3}{4}'' + 1\emptyset \frac{1}{2}'' = 7.01 \text{ cm}^2$$

Revisión de los esfuerzos cortantes

$$V_1 = 0.70 w = 0.7 \times 6.7 = 4.69 \text{ T}$$
$$V_{\text{ACT.1}} = \frac{4690}{25 \times 34.58} = 5.43 \text{ Kg/cm}^2$$

Cortante a absorber de acuerdo al Reglamento

$$V = 0.29 \sqrt{f_c} = 0.29 \sqrt{250} = 4.58 \text{ Kg/cm}^2 \times 1.33 = 6.09 \text{ Kg/cm}^2 > 5.43 \text{ Kg/cm}^2$$

Determinación de estribos por Reglamentos:

$$\text{Separación} = d/2 = 34.58/2 = 17.29 \text{ cm} \approx 15 \text{ cm}$$

Revisión del esfuerzo de adherencia

$$\mu = \frac{V}{\Sigma \phi j d} = \frac{4690}{4 \times 6 \times 0.87 \times 34.58} = 6.50 \text{ Kg/cm}^2$$

Esfuerzo Permisible

$$\mu = \frac{2.25 \sqrt{250}}{\phi^{3/4} \times 1.91} = 18.62 \text{ Kg/cm}^2 > 6.50 \text{ Kg/cm}^2$$

Longitud de Anclaje

$$L_A = \frac{1.91 \times 2100}{4 \times 18.62} = 53.85 \text{ cm}$$

$$\text{Lon. Min. } 12 \times 1.91 = 22.92 \text{ cm} < 53.85 \text{ cm}$$

Peralte del nervio 1 donde b es propuesta

$$d = \sqrt{\frac{M}{Q_b}} = \sqrt{\frac{276000}{20 \times 20}} = 26.26 \text{ cm sin rec. } 30 \text{ cm. c/rec}$$

$$A_s = \frac{M_{MAX}}{f_s j d} = \frac{276000}{2100 \times 0.87 \times 26.26} = 5.75 \text{ cm}^2$$

Revisión del esfuerzo de la sección:

Proponiendo 2 varillas de  $\frac{3}{4}$ "  $\varnothing$  X 2.87 = 5.75 cm<sup>2</sup>

Momento Flexionante Actuante  $2.76^{TON} = 276\ 000 \text{ Kg}$ .

Esfuerzo de Trabajo Actuante  $f_s = \frac{276\ 000}{5.75 \times 0.87 \times 26.26} = 2101 \text{ Kg/cm}^2$

Esfuerzo Permisible  $3150 \text{ Kg/cm}^2 > 2101 \text{ Kg/cm}^2$

Area de Acero para las demás secciones

$$A_{s1} = \frac{216\ 000}{2100 \times 0.87 \times 45} = 2.62 \text{ cm}^2 \approx 2 \varnothing \frac{3}{4}$$

$$A_{s2} = \frac{144\ 000}{2100 \times 0.87 \times 20} = 3.94 \text{ cm}^2 \approx 2 \varnothing \frac{3}{4}$$

Revisión de los esfuerzos cortantes

$$V_2 = 0.70 w = 0.70 \times 6.7 = 4.69^T$$

$$V_{ACT.2} = \frac{4690}{20 \times 26.26} = 8.92 \text{ Kg/cm}^2$$

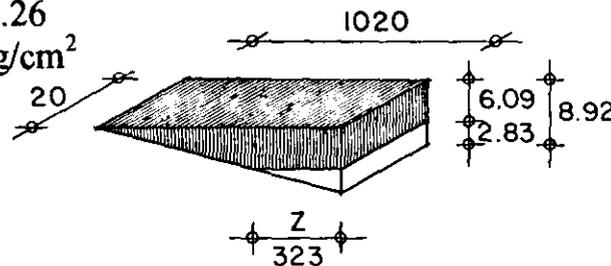
$$8.92 - 6.09 = 2.83 \text{ Kg/cm}^2$$

Cortante a absorber de acuerdo al Reglamento

$$V = 0.29 \sqrt{250} = 4.58 \times 1.33 = 6.09 \text{ Kg/cm}^2$$

$$8.92 - 1020$$

$$2.83 - Z = 323 \text{ cm}$$



Esfuerzo cortante total

$$T = 323 \times 283 \times 20/2 = 9140.9 \text{ Kg.}$$

Separación de Estribos

$$e_1 = \frac{Z}{\sqrt{n}} \sqrt{0.444} = \frac{323}{\sqrt{10}} \times 0.663 = 68.06$$

$$e_2 = \frac{323}{3.16} \times \sqrt{2-0.5} = 125.09 \text{ cm.}$$

$$e_3 = 102.14 \times \sqrt{3-0.5} = 161.49 \text{ cm}$$

$$e_4 = 102.14 \times \sqrt{4-0.5} = 191.09 \text{ cm}$$

$$e_5 = 102.14 \times \sqrt{5-0.5} = 216.67 \text{ cm}$$

$$e_6 = 102.14 \times \sqrt{6-0.5} = 239.54 \text{ cm.}$$

$$e_7 = 102.14 \times \sqrt{7-0.5} = 260.41 \text{ cm.}$$

$$e_8 = 102.14 \times \sqrt{8-0.5} = 279.72 \text{ cm.}$$

$$e_9 = 102.12 \times \sqrt{9-0.5} = 297.79 \text{ cm.}$$

$$e_{10} = 102.14 \times \sqrt{10-0.5} = 314.82 \text{ cm.}$$

Revisión del esfuerzo de adherencia

Esfuerzo de adherencia actuante

$$\mu = \frac{V}{\sum \phi_j d} = \frac{4690}{2 \times 6 \times 0.87 \times 26.26} = 17.10 \text{ Kg/cm}^2$$

Resistencia al cortante de un estribo de 1/4"

$$T = \frac{3}{4} f_s 2 A_s = 0.75 \times 2100 \times 2 \times 0.32 = 1008 \text{ Kg.}$$

$$\text{No. Estribos} = 9140.9/1008 = 9.06 \cong 10 \text{ estribos } 1/4''$$

Distancia con respecto al apoyo

$$d_1 = Z - e_{10} = 323 - 314.82 = 8.18 \text{ cm.}$$

$$d_2 = Z - e_9 = 323 - 297.79 = 25.21 \text{ cm.}$$

$$d_3 = Z - e_8 = 323 - 279.72 = 43.28 \text{ cm}$$

$$d_4 = 323 - 260.41 = 62.59 \text{ cm.}$$

$$d_5 = 323 - 239.54 = 83.46 \text{ cm.}$$

$$d_6 = 323 - 216.67 = 106.33 \text{ cm}$$

$$d_7 = 323 - 191.09 = 131.91 \text{ cm.}$$

$$d_8 = 323 - 161.49 = 161.51 \text{ cm.}$$

$$d_9 = 323 - 125.09 = 197.91 \text{ cm.}$$

$$d_{10} = 323 - 68.06 = 254.94 \text{ cm.}$$

Esfuerzo permisible de acuerdo al Reglamento

$$\mu = \frac{2.25 \sqrt{250}}{\phi^{3/4} 1.91} = 18.62 \text{ Kg/cm}^2 > 17.10 \text{ Kg/cm}^2$$

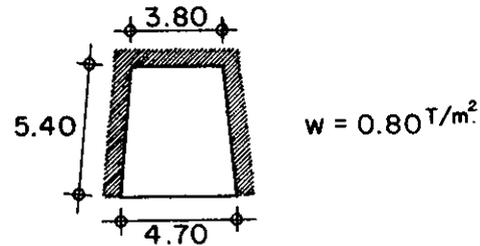
Determinación de la Longitud de Anclaje permisible por Reglamento

$$LA = \frac{1.91 \times 2100}{4 \times 18.62} = 53.85 \text{ cm.}$$

Longitud mínima por Reglamento  $12 \times 1.91 = 22.92 \text{ cm.} < 53.85 \text{ cm.}$

### DISEÑO DE LA LOSA DE ENTREPISO

Determinación de la carga por  $\text{m}^2$  que actúan sobre los tableros de la losa.



$$\text{Area} = 4.25 \times 5.40 = 22.95 \text{ m}^2$$

$$23 \text{ m}^2 \times 780 \text{ Kg/m}^2 = 17940 \text{ Kg} \approx 18000 \text{ Kg.}$$

Caso 9 dos lados continuos, uno corto continuo y uno discontinuo

Diseño de la losa de entrepiso bajo condiciones de carga más crítica, recurriendo a las tablas de diseño del American Concrete Institute, método 3 apéndice "A" se determinan los momentos de diseño conforme a:

$$\text{Relación de lados } A/b = \frac{4.25}{5.40} = 0.78 \approx 0.8$$

Momento Flexionante  $M = CWA^2$

$$\begin{aligned}M_a (+) &= 0.042 \times 800 \times 4.25^2 \times 100 = 60690 \text{ Kg cm} \\M_b (+) &= 0.017 \times 800 \times 5.40^2 \times 100 = 39657 \text{ Kg cm.} \\M_a (-) &= 0.075 \times 800 \times 4.25^2 \times 100 = 108375 \text{ Kg cm} \\M_b (-) &= 0.017 \times 800 \times 5.40^2 \times 100 = 39657 \text{ Kg cm}\end{aligned}$$

$$M = \frac{w\ell^2}{8} = \frac{800 \times 4.25^2}{8} = 1806 \text{ Kg m}$$

$$d = \sqrt{180625/15 \times 100} = 11 \text{ cm.}$$

Determinación del Peralte de la Losa utilizando

$$d = \sqrt{\frac{M}{Q_b}} = \sqrt{\frac{108375}{15 \times 100}} = 8.5 \text{ cm sin rec.} \approx 14 \text{ cm c/rec.}$$

Determinación del área de acero en la Losa proponiendo varilla de  $\varnothing 3/8'' = 0.71 \text{ cm}^2$

$$A_{sa (+)} = \frac{M_{MAX}}{f_s j d} = \frac{60690}{2100 \times 0.87 \times 8.5} = 3.9 \text{ cm}^2 \div 0.71 \text{ cm}^2 = 5.5 \approx 6 \varnothing 3/8'' @ 16 \text{ cm.}$$

$$A_{sb (+)} = 39657 / 15529.5 = 2.55 \text{ cm}^2 \div 0.71 \text{ cm}^2 = 3.59 \approx 4 \varnothing 3/8'' @ 25 \text{ cm.}$$

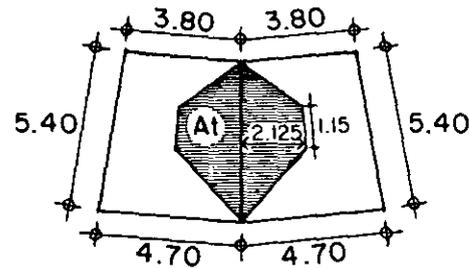
$$A_{sa (-)} = 108375 / 15529.5 = 6.97 \text{ cm}^2 \div 0.71 \text{ cm}^2 = 9.85 \approx 10 \varnothing 3/8'' @ 10 \text{ cm.}$$

$$A_{sb (-)} = 39657 / 15529.5 = 2.55 \text{ cm}^2 \div 0.71 \text{ cm}^2 = 3.59 \approx 4 \varnothing 3/8'' @ 25 \text{ cm.}$$

## DISEÑO DE LA TRABE

Determinación de la carga que recibe la trabe

Area tributaria correspondiente a la trabe



$$W=0.80 \text{ T/m}^2$$

Relación de lados  $R=5.4/4.25=1.27$  (Distribución de carga perimetral)

$$A_t = \frac{(5.4 + 1.15 \times 2.125) \times 2}{2} = 13.91 \text{ m}^2$$

Carga correspondiente a la trabe

$$A_t \times w = 13.91 \times 0.8 = 11.128 \text{ TON}$$

Peso por Unidad de Longitud

$$11.128/5.4 = 2.06 \text{ T/m}$$

Determinación del momento flexionante, considerando la sección como semiempotrada

$$M = \frac{w \ell^2}{8} = \frac{2.06 \times 5.4^2}{8} = 7.5 \text{ TM}$$

Determinación del Peralte

$$d = \sqrt{\frac{M}{Q_b}} = \sqrt{\frac{750870}{15 \times 25}} = 44.74 \text{ cm sin rec. } 50 \text{ cm c/rec.}$$

Determinación del área de acero

$$A_s = \frac{M_{MAX}}{f_s j d} = \frac{750870}{2100 \times 0.87 \times 44.74} = 9.18 \text{ cm}^2$$

Proponiendo varilla  $\varnothing \frac{3}{4}'' = 2.87 \text{ cm}^2$  tenemos  $9.18/2.87 = 3.2 \approx 4 \varnothing \frac{3}{4}''$

Revisión de los esfuerzos cortantes

$$V = \frac{w\ell b}{2} = \frac{2.06 \times 5.40 \times 0.25}{2} = 1.39 \text{ T}$$

$$V_{ACT.} = 1390.5/25 \times 44.74 = 1.24 \text{ Kg/cm}^2$$

Cortante a absorber de acuerdo al Reglamento

$$V = 0.29 \frac{\sqrt{200}}{f_c} = 4.10 \text{ Kg/cm}^2 > 1.24 \text{ Kg/cm}^2$$

Determinación de Estribos por Reglamento

$$\text{Separación} = d/2 = 44.74/2 = 22.37 \text{ cm.} \approx @ 20 \text{ cm.}$$

Revisión de esfuerzos de adherencia

$$\mu = \frac{V}{\sum \varnothing j d} = \frac{1390.5}{4 \times 6 \times 0.87 \times 44.74} = 1.48 \text{ Kg./cm}^2$$

Esfuerzo Permisible

$$\mu = \frac{2.25 \sqrt{200}}{\varnothing \frac{3}{4}'' \cdot 1.91} = 16.65 \text{ Kg/cm}^2 > 1.48 \text{ Kg/cm}^2$$

Longitud de Anclaje

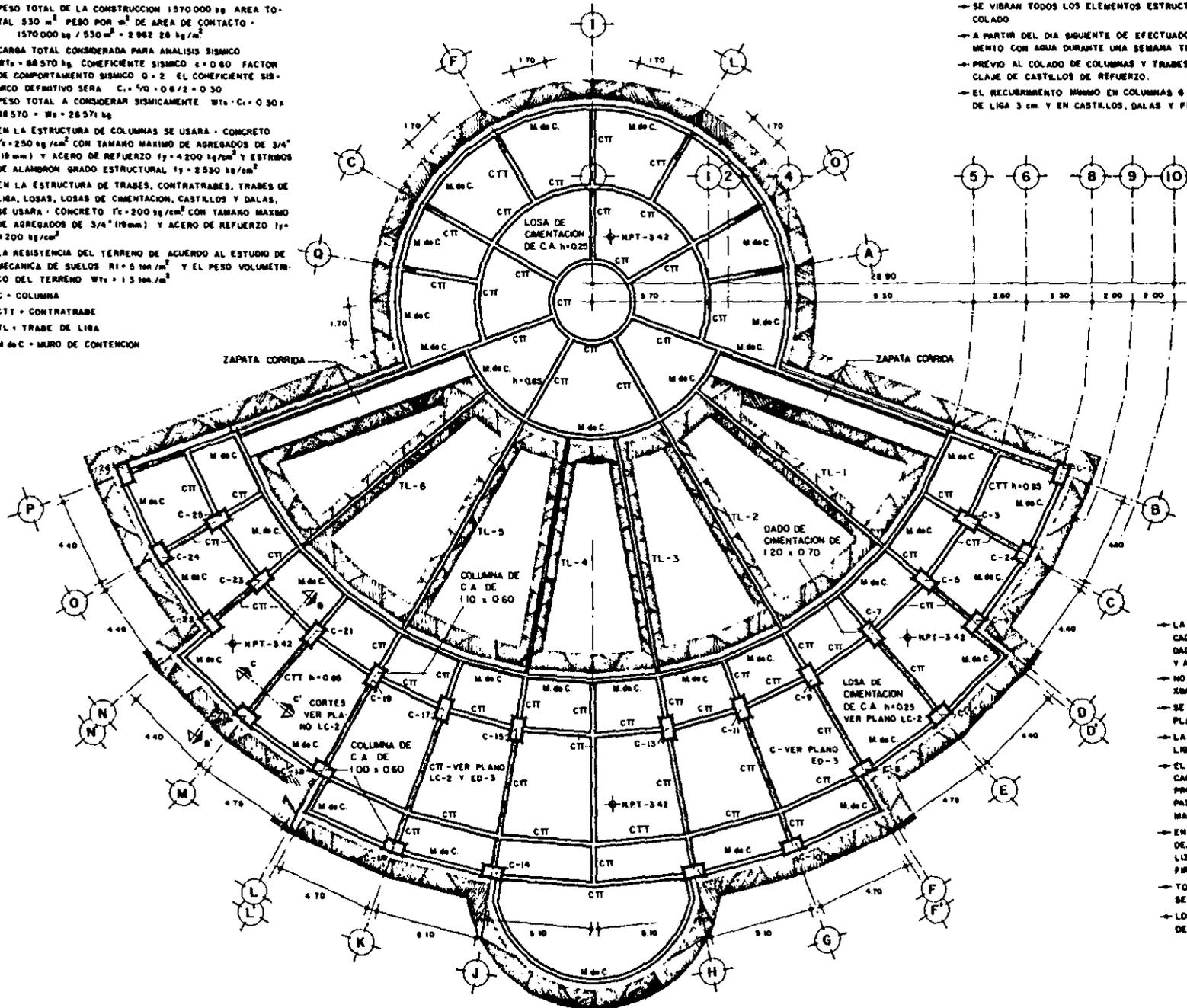
$$L_A = \frac{1.91 \times 2100}{4 \times 16.65} = 60.22 \text{ cm}$$

Longitud Mínima por Reglamento

$$12 \times 1.91 = 22.92 \text{ cm} < 60.22 \text{ cm}$$

**NOTAS**

- COTAS DE ESTRUCTURA EN MTS.
- VERIFICAR DIMENSIONES CON EL PLANO ARQUITECTONICO
- CARGA POR M<sup>2</sup> QUE ACTUAN SOBRE LOS TABLEROS DE LA LOSA DE CIMENTACION:  
 PESO TOTAL DE LA CONSTRUCCION 1570000 kg AREA TOTAL 530 m<sup>2</sup> PESO POR M<sup>2</sup> DE AREA DE CONTACTO 1570000 kg / 530 m<sup>2</sup> = 2962 kg/m<sup>2</sup>
- CARGA TOTAL CONSIDERADA PARA ANALISIS SISMICO  
 W<sub>0</sub> = 88570 kg. COEFICIENTE SISMICO c = 0.60 FACTOR DE COMPORTAMIENTO SISMICO Q = 2 EL COEFICIENTE SISMICO DEFINITIVO SERA C = W<sub>0</sub> · 0.6 / 2 = 0.30 PESO TOTAL A CONSIDERAR SISMICAMENTE W<sub>0</sub> · C = 0.30 · 88570 = W<sub>0</sub> = 26571 kg
- EN LA ESTRUCTURA DE COLUMNAS SE USARA CONCRETO f<sub>c</sub> = 250 kg/cm<sup>2</sup> CON TAMAÑO MAXIMO DE ABREGADOS DE 3/4" (19 mm) Y ACERO DE REFUERZO f<sub>y</sub> = 4200 kg/cm<sup>2</sup> Y ESTRIBOS DE ALAMBRO BRANCO ESTRUCTURAL f<sub>y</sub> = 2530 kg/cm<sup>2</sup>
- EN LA ESTRUCTURA DE TRABES, CONTRATRABES, TRABES DE LIGA, LOSAS, LOSAS DE CIMENTACION, CASTILLOS Y DALAS, SE USARA CONCRETO f<sub>c</sub> = 200 kg/cm<sup>2</sup> CON TAMAÑO MAXIMO DE ABREGADOS DE 3/4" (19 mm) Y ACERO DE REFUERZO f<sub>y</sub> = 4200 kg/cm<sup>2</sup>
- LA RESISTENCIA DEL TERRENO DE ACUERDO AL ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS R<sub>1</sub> = 3 ton/m<sup>2</sup> Y EL PESO VOLUMETRICO DEL TERRENO W<sub>0</sub> = 1.3 ton/m<sup>3</sup>
- C = COLUMNA
- CTT = CONTRATRABE
- TL = TRABE DE LIGA
- M de C = MURO DE CONTENCIÓN

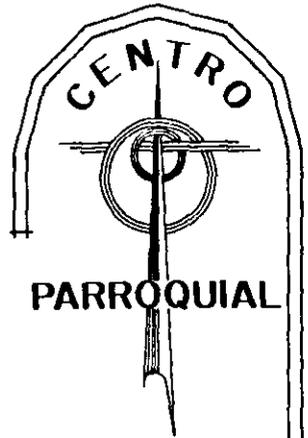


**NOTAS**

- SE HACEN LAS PRUEBAS DE LABORATORIO CON MUESTRAS DE VARILLAS DE LOS DISTINTOS DIAMETROS, ASI COMO LAS PRUEBAS DE CONCRETO DE REVENIMIENTO Y DE COMPRESION CON CILINDROS MUESTRA PARA CHECAR SU RESISTENCIA A LOS 7, 14 Y 28 DIAS DE EDAD.
- SE VIBRAN TODOS LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE CONCRETO DURANTE EL COLADO
- A PARTIR DEL DIA SIGUIENTE DE EFECTUADO EL COLADO, SE CURARA EL ELEMENTO CON AGUA DURANTE UNA SEMANA TRES VECES AL DIA.
- PREVIO AL COLADO DE COLUMNAS Y TRABES SE PLAMARAN LAS VARILLAS DE ANCLAJE DE CASTILLOS DE REFUERZO.
- EL RECUBRIMIENTO MINIMO EN COLUMNAS 6 cm., EN ZAPATAS 4 cm., EN TRABES DE LIGA 3 cm Y EN CASTILLOS, DALAS Y FIRMES 2 cm.

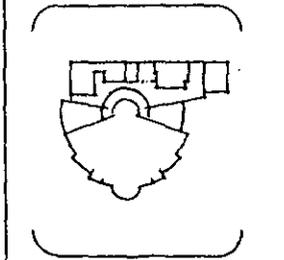
**NOTAS**

- LA SEPARACION DE ESTRIBOS EN COLUMNAS SERA A CADA 15 cm MEDIDO A PARTIR DEL ARRANQUE DEL DADO DE COLUMNA HASTA UNA ALTURA DE 1.20 m. Y A CADA 30 cm A PARTIR DE ESA ALTURA
- NO SE ACEPTARAN TRABALPES EN ZONAS DE MAXIMO ESFUERZO.
- SE USARA CONCRETO SIMPLE f<sub>c</sub> = 100 kg/cm<sup>2</sup> PARA PLANTILLAS
- LA LONGITUD DE ANCLAJE MINIMA EN TRABES DE LIGA SERA DE 0.60 m.
- EL RELLENO DE CEPAS DE CIMENTACION Y PARA ALCANZAR EL NIVEL DE PISO SE HARA CON MATERIAL PRODUCTO DE LA EXCAVACION, COMPACTADO EN CAPAS DE 20 cm. MEDIANTE EQUIPO VIBRATORIO NEUMATICO.
- EN TRABES DE LIGA Y DALAS DE DESPLANTE, SE DEJARA DEL LECHO ALTO HACIA ABAJO 10 cm. REALIZANDO EL COLADO MONOLITICAMENTE CON EL FIRME.
- TODOS LOS DUCTOS E INSTALACIONES Y SUS SALIDAS SE COLOCARAN PREVIO A LOS ACARADOS.
- LOS PISOS OBSERVARAN LOS NIVELES Y PENDIENTES DE DISEÑO.



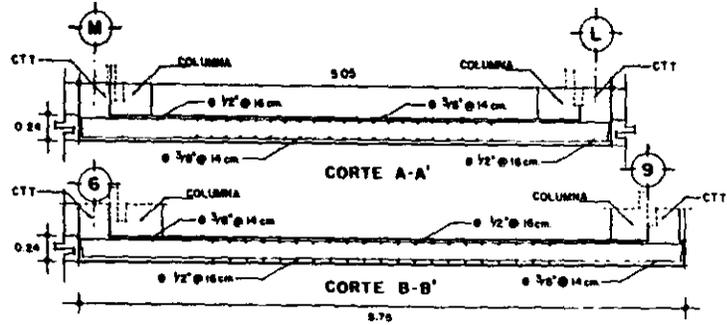
TESIS PROFESIONAL

Gudel Chávez Garcilazo



**PLANTA DE CIMENTACION PC-I**

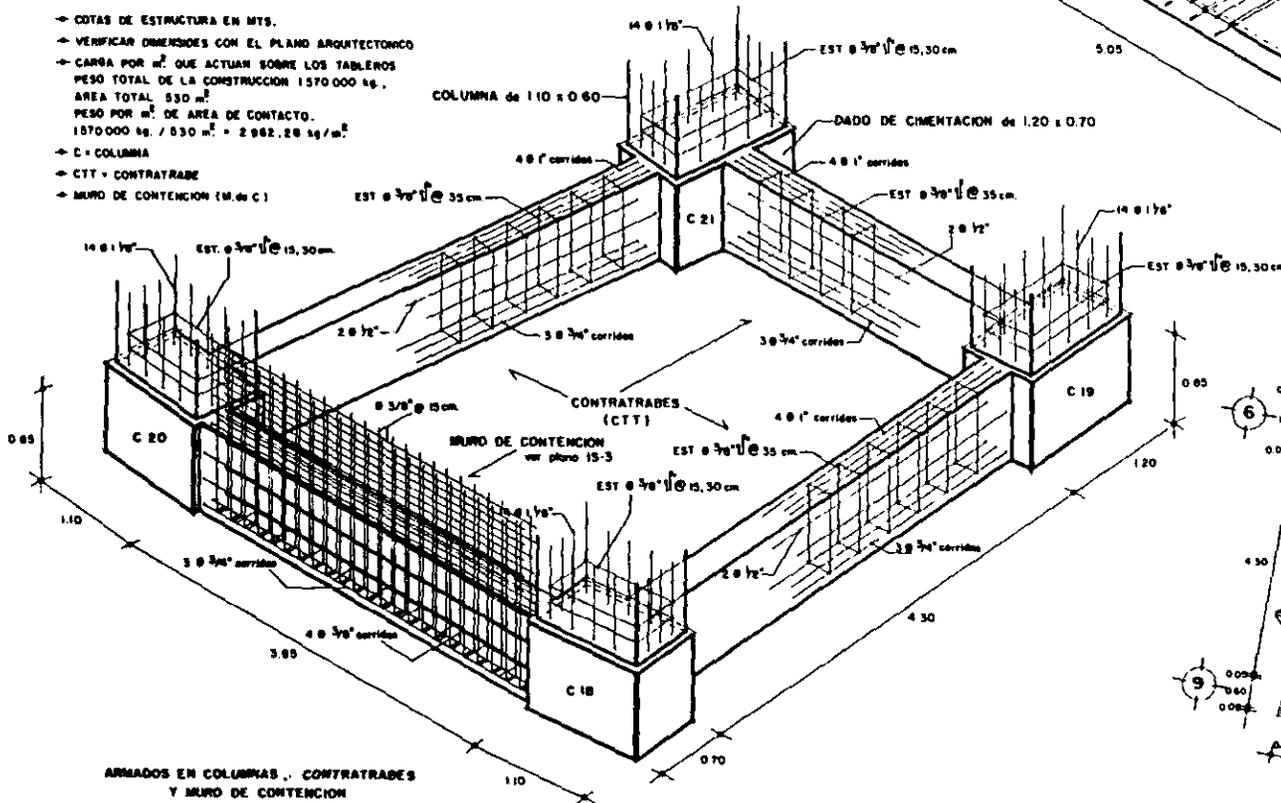




EL ARMADO EN LA LOSA DE CIMENTACION, SE DISPONE EN DOBLE PARRILLA.

**NOTAS** **CORTES** ESC 1:25

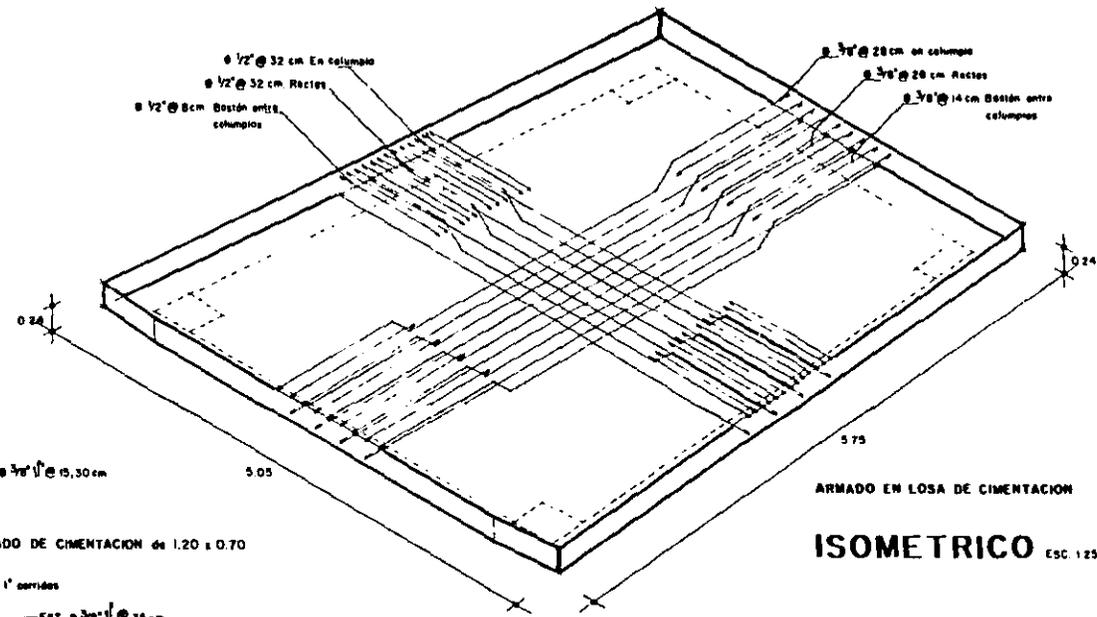
- COTAS DE ESTRUCTURA EN MTS.
- VERIFICAR DIMENSIONES CON EL PLANO ARQUITECTONICO
- CARGA POR M<sup>2</sup> QUE ACTUAN SOBRE LOS TABLEROS
- PESO TOTAL DE LA CONSTRUCCION 1570 000 kg.
- AREA TOTAL 530 m<sup>2</sup>
- PESO POR M<sup>2</sup> DE AREA DE CONTACTO.
- 1570 000 kg. / 530 m<sup>2</sup> = 2 962.26 kg/m<sup>2</sup>
- C = COLUMNA
- CTT = CONTRATRAPE
- MURO DE CONTENCIÓN (M.de C.)



ARMADOS EN COLUMNAS, CONTRATRADES Y MURO DE CONTENCIÓN

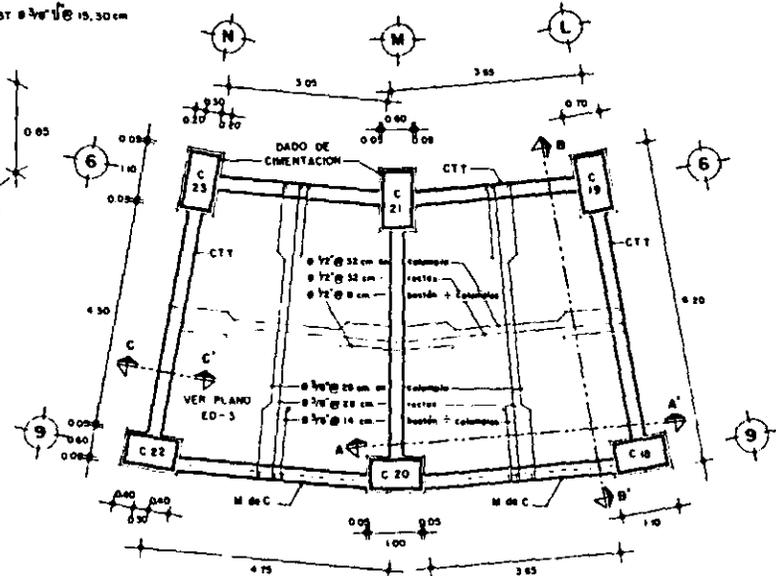
**ISOMETRICO** ESC 1:25

- EN LA ESTRUCTURA DE TRAMES, CONTRATRADES, TRAMES DE LIGA, LOSAS, LOSAS DE CIMENTACION, SE USARA CONCRETO f<sub>c</sub> = 200 kg/cm<sup>2</sup> CON TAMANO MAXIMO DE ABREGADOS DE 3/4" (19mm.) Y ACERO DE REFUERZO f<sub>y</sub> = 4 200 kg/cm<sup>2</sup> Y ESTIBOS DE ALAMBRO GRADO ESTRUCTURAL f<sub>y</sub> = 2 530 kg/cm<sup>2</sup>.



ARMADO EN LOSA DE CIMENTACION

**ISOMETRICO** ESC 1:25



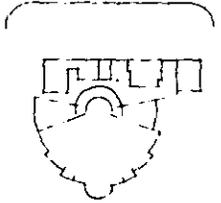
ARMADOS EN LOSA DE CIMENTACION

**PLANTA** ESC 1:50



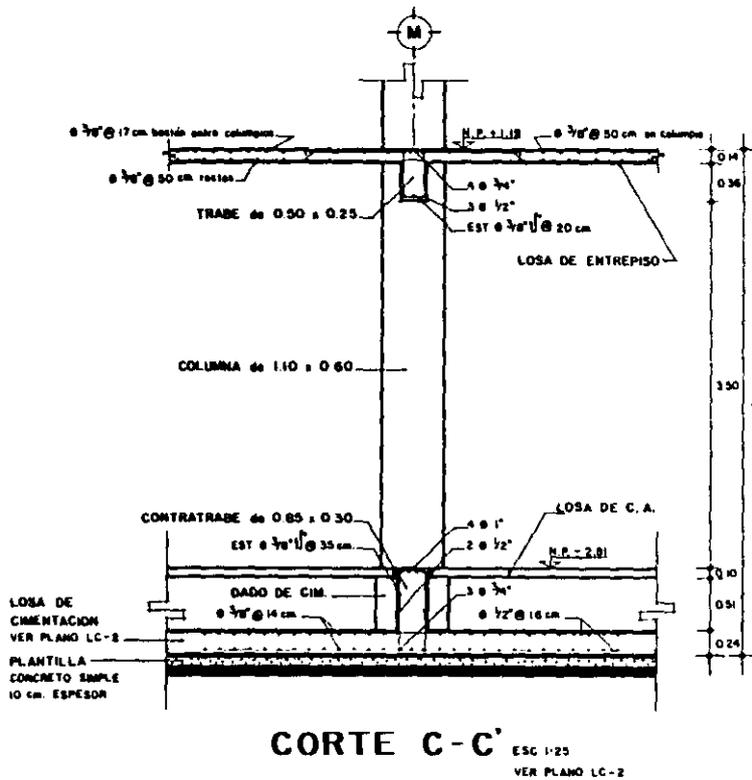
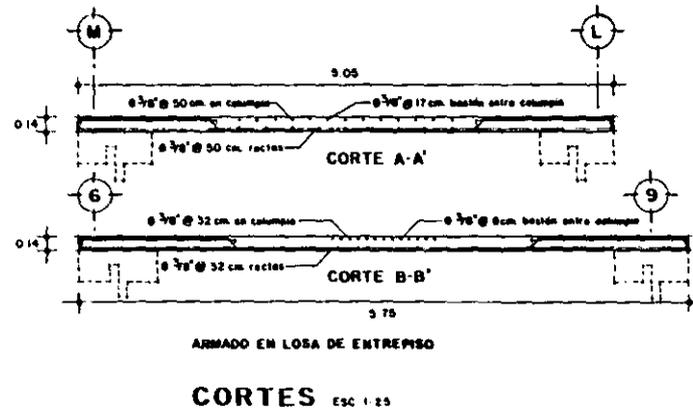
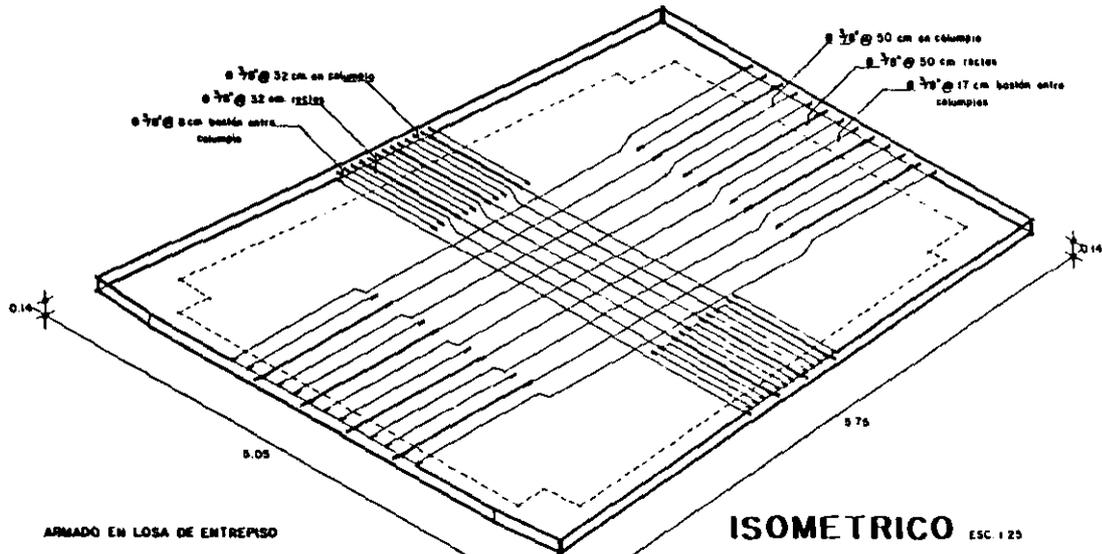
TESIS PROFESIONAL  
Gudel Chávez Garcilazo

U.N.A.M.  
F.N.F.P.  
LIMAZO  
CAMPUS ACATLÁN  
Acailán  
ARQUITECTURA



LOSA DE CIMENTACION  
LC-2

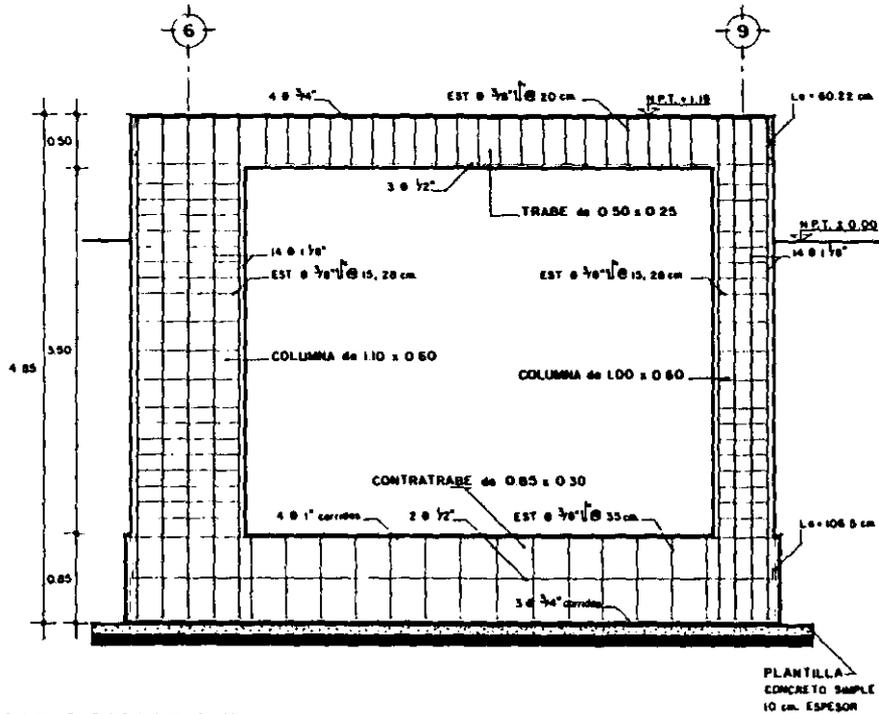




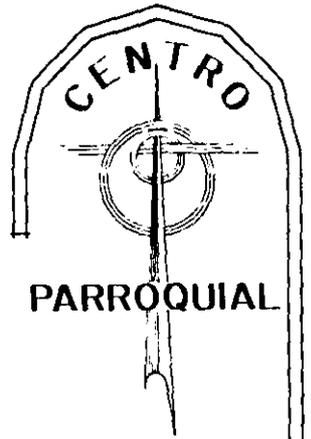
ISOMETRICO ESC 1:25

NOTAS

- COTAS DE ESTRUCTURA EN MTS.
- VERIFICAR DIMENSIONES CON EL PLANO ARQUITECTONICO
- EN LA ESTRUCTURA DE COLUMNAS SE USARA CONCRETO  $f'_c = 250 \text{ kg/cm}^2$  CON TAMAÑO MAXIMO DE AGREGADOS DE  $3/4" (19 \text{ mm})$  Y ACERO DE REFUERZO  $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$  Y ESTRIBOS DE ALAMBRO GRADO ESTRUCTURAL  $f_y = 2530 \text{ kg/cm}^2$
- EN LA ESTRUCTURA DE TRABES, CONTRATABES, TRABES DE LIGA, LOSAS, LOSAS DE CIMENTACION, SE USARA CONCRETO  $f'_c = 200 \text{ kg/cm}^2$  CON TAMAÑO MAXIMO DE AGREGADOS DE  $19 \text{ mm}$  Y ACERO DE REFUERZO  $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$
- LA SEPARACION DE ESTRIBOS EN COLUMNAS SERA A CADA  $15 \text{ cm}$  MEDIDO A PARTIR DEL ARRANQUE DEL DADO DE COLUMNA HASTA UNA ALTURA DE  $1.20 \text{ m}$  Y A CADA  $20 \text{ cm}$  A PARTIR DE ESA ALTURA
- SE USARA CONCRETO SIMPLE  $f'_c = 100 \text{ kg/cm}^2$  PARA PLANTILLAS
- RECUBRIMIENTO MINIMO EN COLUMNAS  $6 \text{ cm}$ , EN ZAPATAS  $4 \text{ cm}$ , EN TRABES DE LIGA  $3 \text{ cm}$  Y EN CASTILLOS, DALAS Y FIRMES  $2 \text{ cm}$
- SE HACEN LAS PRUEBAS DE LABORATORIO CON MUESTRAS DE VARILLAS DE LOS DISTINTOS DIAMETROS, ASI COMO LAS PRUEBAS DE CONCRETO DE REVENIMIENTO Y DE COMPRESION CON CALINDROS MUESTRA PARA CHECAR SU RESISTENCIA A LOS 7, 14 Y 28 DIAS DE EDAD
- SE VIBRAN TODOS LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE CONCRETO DURANTE EL COLADO
- A PARTIR DEL DIA SIGUIENTE DE EFECTUADO EL COLADO, SE CURARA EL ELEMENTO CON AGUA DURANTE UNA SEMANA TRES VECES AL DIA.



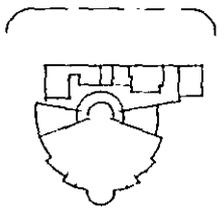
MARCO ESC 1:25  
CORTE 0-0' VER PLANO LC-2



TESIS PROFESIONAL

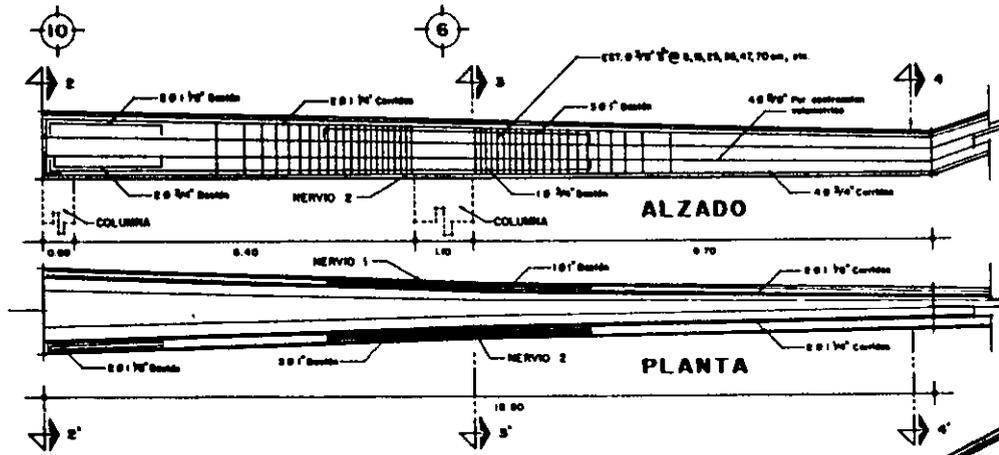
Gudel Chavez Garcilazo

U.N.A.M.  
E.N.E.P.  
LINAAM  
CAMPUS ACATLAN  
Acalilan  
ARQUITECTURA



ESTRUCTURAL  
DETALLES  
ED-3

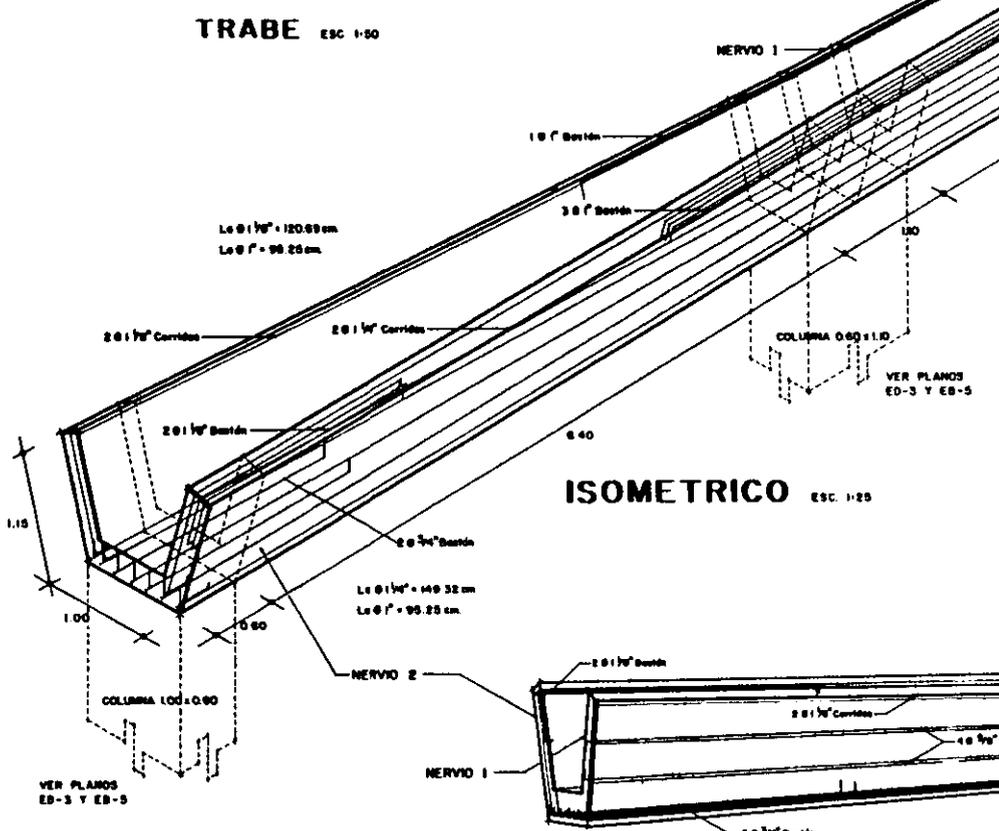




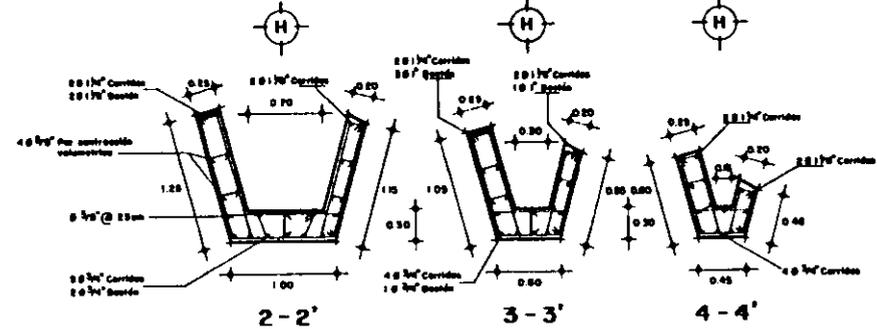
TRABE ESC 1:50

NOTAS

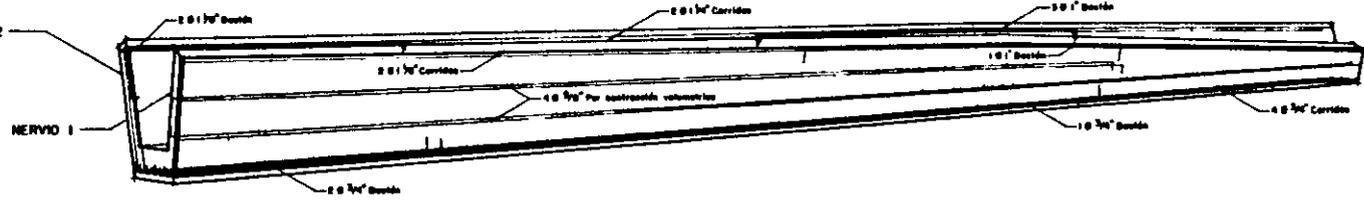
- COTAS DE ESTRUCTURA EN MTS.
- VERIFICAR DIMENSIONES CON EL PLANO ARQUITECTONICO.
- EN LA ESTRUCTURA SE CONSIDERA UNA CARGA TOTAL PARA ANALISIS SISMICO DE  $W_1 = 88570 \text{ kg}$  COEFICIENTE SISMICO  $\alpha = 0.80$
- FACTOR DE COMPORTAMIENTO SISMICO  $Q = 2$
- EL COEFICIENTE SISMICO DEFINITIVO SERA  $C_1 = \alpha/Q = 0.8/2 = 0.30$
- PESO TOTAL A CONSIDERAR SISMICAMENTE  $W_1 \cdot C_1 = 88570 \cdot 0.30 = 26571 \text{ kg}$ .
- $W_2 = 26571 \text{ kg}$ .



ISOMETRICO ESC 1:25

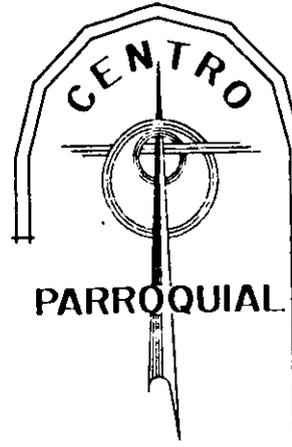


CORTE ESC 1:25



PERSPECTIVA

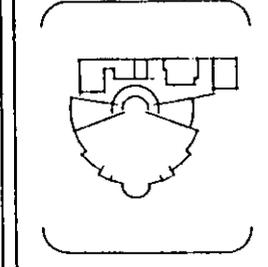
- EN LA ESTRUCTURA DE TRABES TIPO "V" SE USARA CONCRETO  $f_c = 250 \text{ kg/cm}^2$  CON TAMAÑO MAXIMO DE ARMADOS DE  $3/4"$  (19mm.) Y ACERO DE REFUERZO  $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$  Y ESTRIBOS DE ALAMBRO GRADO ESTRUCTURAL  $f_y = 2830 \text{ kg/cm}^2$
- LA LONGITUD DE ANCLAJE MINIMA PARA LAS TRABES TIPO "V" SERA: NERVIO 1  $0.170" = 1.207 \text{ m}$ , Y  $0.17" = 0.953 \text{ m}$
- NERVIO 2  $0.140" = 1.495 \text{ m}$ , Y  $0.17" = 0.953 \text{ m}$ .
- NO SE ACEPTARAN TRASLAPES EN ZONAS DE MAXIMO ESFUERZO
- RECURRIMIENTO MINIMO EN TRABES 4 cm Y EN COLUMNAS 6 cm



TESIS PROFESIONAL

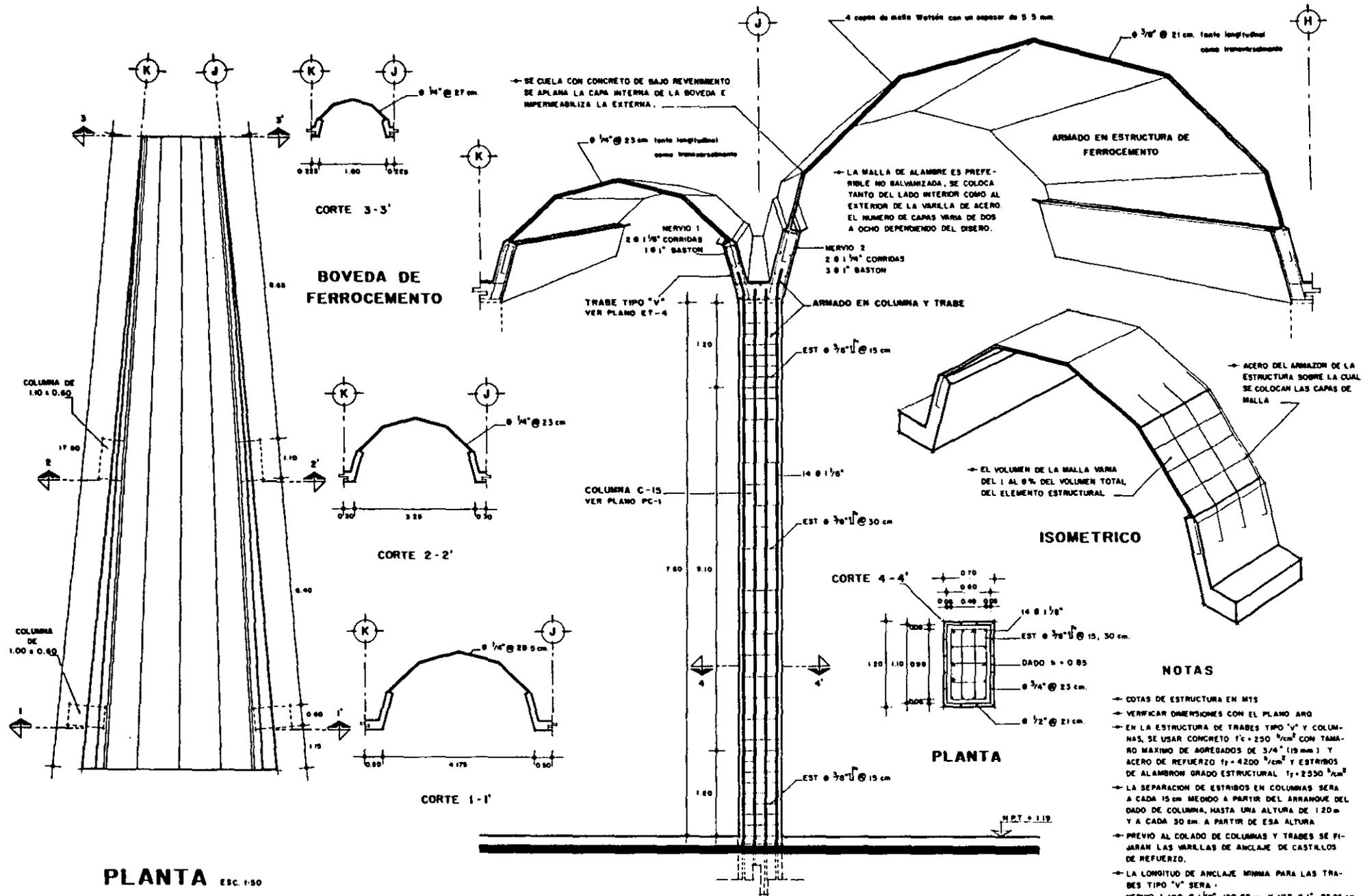
Gadel Chávez Garcilazo

U.N.A.M.  
E.N.E.P.  
UNAM  
CAMPUS ACATLÁN  
Acatlán  
ARQUITECTURA



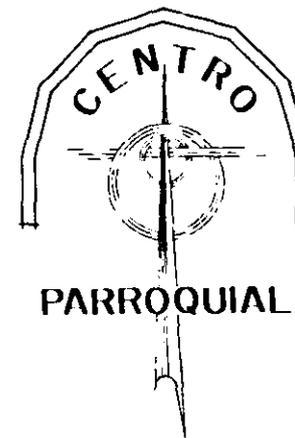
ESTRUCTURAL  
TRABE  
ET-4





**PLANTA** ESC. 1/50

**CORTE ESTRUCTURAL EJES J-6** ESC. 1/25

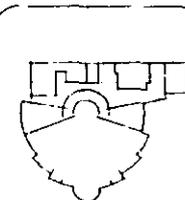


TESIS PROFESIONAL

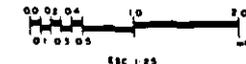
Gudel Chávez Garcilazo



ARQUITECTURA

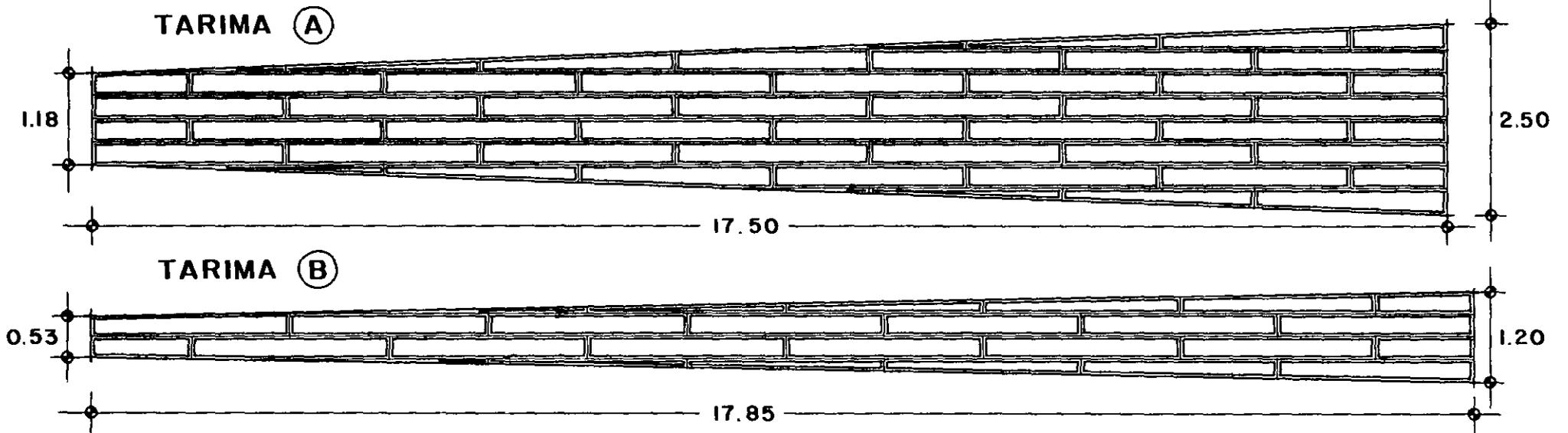
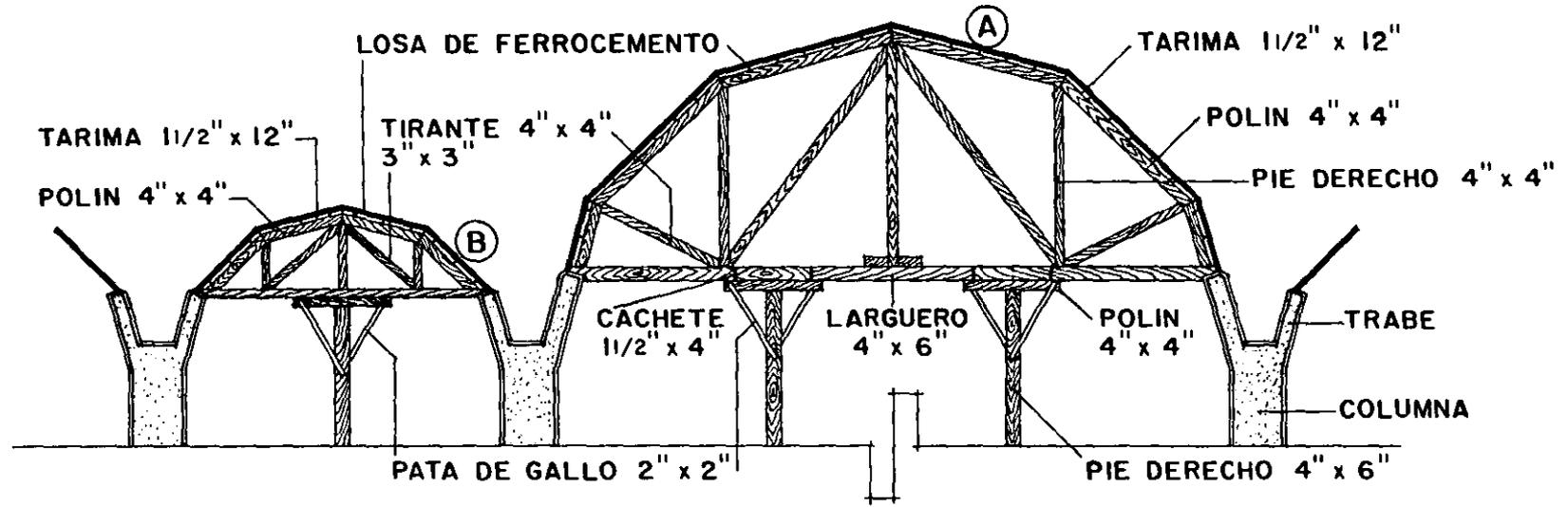


**ESTRUCTURAL BOVEDA EB-5**



- NOTAS**
- COTAS DE ESTRUCTURA EN MTS
  - VERIFICAR DIMENSIONES CON EL PLANO ARG
  - EN LA ESTRUCTURA DE TRABES TIPO "V" Y COLUMNAS, SE USAR CONCRETO 1'c + 250 3/4"cm CON TAMAÑO MÁXIMO DE AGREGADOS DE 3/4" (19mm) Y ACERO DE REFUERZO  $f_y = 4200$  3/4"cm<sup>2</sup> Y ESTRIBOS DE ALAMBRO GRADO ESTRUCTURAL  $f_y = 2000$  3/4"cm<sup>2</sup>
  - LA SEPARACION DE ESTRIBOS EN COLUMNAS SERA A CADA 15 cm MEDIDO A PARTIR DEL ARRANQUE DEL DADO DE COLUMNA, HASTA UNA ALTURA DE 120 cm Y A CADA 30 cm A PARTIR DE ESA ALTURA
  - PREVIO AL COLADO DE COLUMNAS Y TRABES SE FIJARAN LAS VARILLAS DE ANCLAJE DE CASTILLOS DE REFUERZO.
  - LA LONGITUD DE ANCLAJE MÍNIMA PARA LAS TRABES TIPO "V" SERA:
    - NERVIO 1 VAR  $\phi 1 1/8"$  -120.69 cm Y VAR  $\phi 1"$  -85.25 cm
    - NERVIO 2 VAR  $\phi 1 1/4"$  -149.32 cm
  - NO SE ACEPTARAN TRASLAPES EN ZONAS DE MÁXIMO ESFUERZO.
  - RECUBRIMIENTO MÍNIMO EN TRABES 4 cm Y EN COLUMNAS 6 cm

# CIMBRA



# **INSTALACION ELECTRICA**

## INSTALACION ELECTRICA

### CALCULO DE ILUMINACION DE LA NAVE

Determinación del número de luminarias por el método de cavidad zonal, para iluminación indirecta en bóvedas.

#### Datos de Diseño

Area a iluminar (Bóveda Mayor)

$\ell$	$a$	$h$	Area
26.5m.	5.5m.	2.5 m.	145.75 m <sup>2</sup>

Reflectancia de cielo y muros

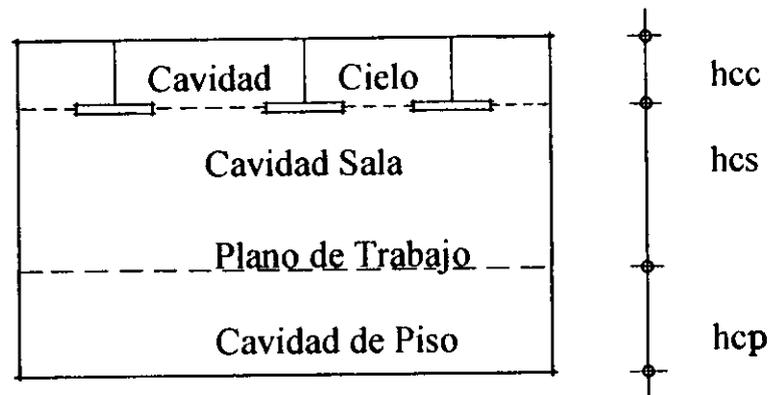
Colores Claros 0.5  
Techos 80%, Paredes 50%

Nivel de Iluminación 200 Lux

(Tablas recomendadas para espacios públicos y comerciales  
-Gay y Fawcett, Instalaciones en los edificios).

F.M. Factor de Mantenimiento 0.65% mantenimiento medio.

C.U. Coeficiente de Utilización –Se determina por el método de la cavidad zonal conforme a:



$h_{cc}, h_{cs}, h_{cp}$  = Altura de cada cavidad en metros

$\ell, a$  = Largo y ancho de cada cavidad en metros

Indice de Cavidad del Cielo

$$I_{cc} = \frac{5h_{cc} (\ell + a)}{\ell \times a} = \frac{5 \times 2.5 (26.5 + 5.5)}{26.5 \times 5.5} = \frac{12.5 \times 32}{145.75} = 2.74$$

Recurriendo a las tablas de fabricantes de luminarias se determina C.U. como: C.U. = 036

Determinación del nivel de iluminación

Lámpara Halogenada  
16 Lm X 300 Watts = 4800

$$\text{Lúmenes} = \frac{\text{Lux} \times \text{Superficie}}{\text{C.U.} \times \text{F.M.}} = \frac{200 \times 145.75}{0.36 \times 0.65} = 124572.65$$

$$\text{No. Luminarias} = \frac{124572.65}{4800} = 25.95 \approx 26 \text{ Lámps de 300 watts} = 7800 \text{ watts}$$

Comprobación

$$\text{LUX} = \frac{\text{No. Lámp.} \times \text{Lum/Lámp.} \times \text{C.U.} \times \text{F.M.}}{\text{Area}} = \frac{25.95 \times 4800 \times 0.36 \times 0.65}{145.75} = 199.97 \approx 200 \text{ Lux}$$

15 Amp. - 1500 watts

16 Amp. - 2600 watts

Area a Iluminar (Bóvedas)

$\ell$	a	h	Area
4 de 26 m.	2.5 m.	1.2 m.	65 m <sup>2</sup>
4 de 24 m.	2.2 m.	1.0 m.	52.8 m <sup>2</sup>
4 de 22 m.	2.2 m.	1.0 m.	48.4 m <sup>2</sup>

Nivel de Iluminación 200 Lux

F.M. 065%

C..U. 0.31

Indice de Cavidad de la Sala

$$I_{cc} = \frac{5 \times 1.2 (26 + 2.5)}{26 \times 2.5} = \frac{171}{65} = 2.63$$

$$I_{cc} = \frac{5 \times 1.0 (24 + 2.2)}{22 \times 2.2} = \frac{131}{52.8} = 2.48$$

$$I_{cc} = \frac{5 \times 1.0 (22 + 2.2)}{22 \times 2.2} = \frac{121}{48.4} = 2.5$$

Determinación del Nivel de Iluminación

$$\begin{aligned} \text{Lúmenes} &= \frac{200 \times 65}{0.31 \times 0.65} = 64516.129 \\ &= \frac{200 \times 52.8}{0.31 \times 0.65} = 52406.948 \\ &= \frac{200 \times 48.4}{0.31 \times 0.65} = 48039.702 \end{aligned}$$

Lámpara Halogenada

16 Lm X 300 watts = 4800

$$\text{No. Luminarias } \frac{64516.129}{4800} = 13.44 \approx 14 \text{ lámparas de 300 watts} \times 4 = 56 \text{ lámparas} = 16800 \text{ watts.}$$

$$\frac{52406.948}{4800} = 10.9 \approx 12 \text{ lámparas de 300 watts} \times 4 = 48 \text{ lámparas} = 14400 \text{ watts.}$$

$$\frac{48039.702}{4800} = 10.00 \approx 10 \text{ lámparas de } 300 \text{ watts} \times 4 = 40 \text{ lámparas} = 12000 \text{ watts}$$

Comprobación  $\frac{13.44 \times 4800 \times 0.31 \times 0.65}{65} = 200 \text{ Lux}$   
 $\frac{10.9 \times 4800 \times 0.31 \times 0.65}{52.8} = 200 \text{ Lux}$   
 $\frac{48.4 \times 4800 \times 0.31 \times 0.35}{48.4} = 200 \text{ Lux}$

Bóvedas 7800 watts  
 16800 watts  
 14400 watts  
12000 watts  
 51000 watts

$$\frac{51000}{2600} = 19.61 \approx 20 \text{ circ. de } 20 \text{ amp.}$$

Area a iluminar

	ℓ	a	h	Area	C.U.	Nivel de iluminación 200 Lux F.M. 0.65 %
Nave	30.6 m.	18.6 m.	7.6 m.	569.16 m <sup>2</sup>	0.58	
Multiusos	16.0 m.	9.0 m.	6.5 m.	144 m <sup>2</sup>	0.51	
Capilla	13.0 m.	8.0 m.	6.5 m.	104 m <sup>2</sup>	0.47	
Presbiterio	8.5 m.	7.0 m.	8.0 m.	59.5 m <sup>2</sup>	0.40	
Sacristía	27 m.	4.0 m.	5.0 m.	108 m <sup>2</sup>	0.47	

### Determinación del Nivel de Iluminación

$$\begin{aligned} \text{Nave Lúmenes} &= \frac{200 \times 569.16}{0.58 \times 0.65} = 301941.64/4800 = 62.90 \approx 63 \text{ lámp. } 300 \text{ watts} = 18900 \text{ watts.} \\ \text{Multiusos} &= \frac{200 \times 144}{0.51 \times 0.65} = 86877.828/4800 = 18.09 \approx 18 \text{ lámp. } 300 \text{ watts} = 5400 \text{ watts.} \\ \text{Capilla} &= \frac{200 \times 104}{0.47 \times 0.65} = 68085.106/4800 = 14.18 \approx 14 \text{ lámp. } 300 \text{ watts} = 4200 \text{ watts.} \\ \text{Presbiterio} &= \frac{200 \times 5.95}{0.40 \times 0.65} = 45769.231/4800 = 9.53 \approx 10 \text{ lámp. } 300 \text{ watts} = 3000 \text{ watts} \\ \text{Sacristía} &= \frac{200 \times 108}{0.47 \times 0.65} = 70703.764/4800 = 14.72 \approx 15 \text{ lámp. } 300 \text{ watts} = \frac{4500}{36000} \text{ watts} \end{aligned}$$

### Comprobación

$$\begin{aligned} \text{Nave} &= \frac{65.88 \times 4800 \times 0.58 \times 0.65}{569.16} = 200 \text{ Lux} \\ \text{Multiusos} &= \frac{18.09 \times 4800 \times 0.51 \times 0.65}{144} = 200 \text{ Lux} \\ \text{Capilla} &= \frac{14.18 \times 4800 \times 0.47 \times 0.65}{104} = 200 \text{ Lux} \\ \text{Presbiterio} &= \frac{9.53 \times 4800 \times 0.40 \times 0.65}{59.5} = 200 \text{ Lux} \\ \text{Sacristía} &= \frac{14.72 \times 4800 \times 0.47 \times 0.65}{108} = 200 \text{ Lux} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Nave } 27 \varnothing 125 \text{ w} &= 3375 \text{ w} \\ \text{Multiusos } 6 \varnothing 125 \text{ w} &= 700 \text{ w} \\ \text{Capilla } 4 \varnothing 125 \text{ w} &= 500 \text{ w} \\ \text{Presbiterio } 5 \varnothing 125 \text{ w} &= 625 \text{ w.} \\ \text{Sacristía } 5 \varnothing 125 \text{ w} &= \frac{625 \text{ w}}{5875 \text{ watts.}} \end{aligned}$$

$$\Sigma \text{ Total } \frac{36000}{2600} = 13.84 \approx 14 \text{ circ. de 20 Amp.}$$

$$\text{Nave} = \frac{18900}{2600} = 7.26 \approx 8 \text{ circ. de 20 Amp.}$$

$$\emptyset \text{ Total} = \frac{5875}{2600} = 2.25 \approx 3 \text{ circ. de 20 Amp.}$$

#### Area a Iluminar

	$\ell$	a	h.	Area	C.U.	Nivel de Iluminación 200 Lux F.M. 0.65%
Baptist.	8	5	6.5	40	0.40	
Vestíbulo	27	7.5	6.0	202.5	0.51	
Confesion.	17	5.5	5.0	93.5	0.47	
Acceso	16	3.5	5.5	56	0.44	

#### Determinar el Nivel de Iluminación

$$\text{Bapt. Lúm.} = \frac{200 \times 40}{0.40 \times 0.65} = \frac{30769.23}{4800} = 6.41 \approx 7 \text{ Lámp. } 300 \text{ watts} = 2100 \text{ watts.}$$

$$\text{Vest. Lúm.} = \frac{200 \times 202.5}{0.51 \times 0.65} = \frac{122171.95}{4800} = 25.45 \approx 26 \text{ Lámp. } 300 \text{ watts} = 7800 \text{ watts}$$

$$\text{Conf. Lúm.} = \frac{200 \times 93.5}{0.47 \times 0.65} = \frac{61211.13}{4800} = 12.75 \approx 13 \text{ Lámp. } 300 \text{ watts} = 3900 \text{ watts}$$

$$\text{Acceso Lúm.} = \frac{200 \times 56}{0.44 \times 0.65} = \frac{39160.84}{4800} = 8.15 \approx 9 \text{ Lámp. } 300 \text{ watts} = \frac{2700 \text{ watts}}{16500 \text{ watts.}}$$

### Comprobación

$$\text{Baptisterio } \frac{6.41 \times 4800 \times 0.40 \times 0.65}{40} = 200 \text{ Lux}$$

$$\text{Vestibulo } \frac{25.45 \times 4800 \times 0.51 \times 0.65}{202.5} = 200 \text{ Lux}$$

$$\text{Confesion. } \frac{12.75 \times 4800 \times 0.47 \times 0.65}{93.5} = 200 \text{ Lux}$$

$$\text{Acceso } \frac{8.15 \times 4800 \times 0.44 \times 0.65}{56} = 200 \text{ Lux}$$

$$\varnothing \text{ Total } \frac{16500}{2600} = 6.35 \approx 7 \text{ circ. de } 20 \text{ Amp.}$$

### Area a Iluminar

	$\ell$	a	h	Area	C.U.	Nivel de Iluminación 200 Lux
1. Nichos	14.8	6 m.	3.5 m.	88.8 m <sup>2</sup>	0.54	F.M. 0.70
2. Nichos	16.0	8 m.	3.5 m.	128.0 m <sup>2</sup>	0.58	
3. Nichos	25.2	10 m.	3.5 m.	252 m <sup>2</sup>	0.60	Lámpara Fluorescente
4. Capilla (4.8 r)	7.5 m.	4.8 m.	3.5 m.	36.19 m <sup>2</sup>	0.47	90 L X 60 watts = 5400
5. Nichos (6.5 r)	12 m.	11 m.	3.5 m.	132.73 m <sup>2</sup>	0.58	
6. Nichos (9.5 r – 6.5 4)	30 m.	3 m.	3.5 m.	92.15 m <sup>2</sup>	0.51	

### Determinar el Nivel de Iluminación

1. Lúmenes  $\frac{200 \times 88.8}{0.54 \times 0.70} = 46984.127/5400 = 8.70 \approx 9$  Lámp. De 60 watts = 540 watts
2. Lúm.  $\frac{200 \times 128.0}{0.58 \times 0.70} = 63054.187/5400 = 11.67 \approx 12$  Lámp. De 60 watts = 720 watts
3. Lúm.  $\frac{200 \times 252}{0.60 \times 0.70} = 120000/5400 = 22.22 \approx 23$  Lámp. De 60 watts = 1380 watts
4. Lúm.  $\frac{200 \times 36.19}{0.47 \times 0.70} = 22000/5400 = 4.07 \approx 4$  Lámp. De 60 watts = 240 watts.
5. Lúm.  $\frac{200 \times 132.73}{0.58 \times 0.70} = 65384.2/5400 = 12.10 \approx 12$  Lámp. De 60 watts = 720 watts.
6. Lúm.  $\frac{200 \times 9.15}{0.51 \times 0.70} = 51624.65/5400 = 9.56 \approx 10$  Lámp. De 60 watts =  $\frac{600 \text{ watts}}{4200 \text{ watts}}$

### Comprobación

1.  $\frac{8.7 \times 5400 \times 0.54 \times 0.70}{88.8} = 200$  Lux
2.  $\frac{11.67 \times 5400 \times 0.58 \times 0.70}{128.0} = 200$  Lux
3.  $\frac{22.22 \times 5400 \times 0.60 \times 0.70}{252} = 200$  Lux
4.  $\frac{4.07 \times 5400 \times 0.47 \times 0.70}{36.19} = 200$  Lux

$$\text{Nichos } 15 \varnothing 125 \text{ w.} = 1875$$

$$\varnothing \text{ Total} = \frac{1875}{2600} = 0.72 \approx 1 \text{ Circ. de } 20 \text{ Amp.}$$

$$5. \frac{12.10 \times 5400 \times 0.58 \times 0.70}{132.73} = 200 \text{ Lux}$$

$$6. \frac{9.56 \times 5400 \times 0.51 \times 0.70}{92.15} = 200 \text{ Lux}$$

$$\Sigma \text{Total} = \frac{4200}{2600} = 1.61 \approx 2 \text{ circ. de } 20 \text{ Amp.}$$

### CALCULO DE ILUMINACION OFICINAS

	$\ell$	a	h	Area	C.U.
1. Off. Pastoral	6.0 m.	3.5 m.	2.5 m.	21 m <sup>2</sup>	0.47
2. Recepción	6.0 m.	5.0 m.	2.5 m.	30 m <sup>2</sup>	0.50
3. S. Juntas	7.0 m.	3.5 m.	2.5 m.	24.5 m <sup>2</sup>	0.47
4. Oficina	4.0 m.	3.0 m.	2.5 m.	12 m <sup>2</sup>	0.44
5. Archivo	4.0 m.	3.0 m.	2.5 m.	12 m <sup>2</sup>	0.44
6. W.C.H.	3.0 m.	3.0 m.	2.5 m.	9 m <sup>2</sup>	0.44
7. W.C.M.	3.0 m.	3.0 m.	2.5 m.	9 m <sup>2</sup>	0.44
8. Mant.	3.0 m.	1.7 m.	2.5 m.	5.1 m <sup>2</sup>	0.37
9. Almacén	8.0 m.	7.5 m.	3.0 m.	60 m <sup>2</sup>	0.54

Nivel de Iluminación 400 Lux

Reflectancia de Cielo y Muros

Techos 75%

Muros 50%

Colores Claros 0.5

F.M. 0.75%

Lámp. Fluorescente

49 Lm. X 100 watts = 4900

### Determinar el Nivel de Iluminación

1. Lúm.  $\frac{400 \times 21}{0.47 \times 0.75} = 23829.787/4900 = 4.86 \approx 5$  Lámp. 100 watts = 500 watts.
2. Lúm.  $\frac{400 \times 30}{0.50 \times 0.75} = 32000 /4900 = 6.53 \approx 7$  Lámp. 100 watts = 700 watts.
3. Lúm.  $\frac{400 \times 24.5}{0.47 \times 0.75} = 27801.418/4900 = 5.67 \approx 6$  Lámp. 100 watts = 600 watts.
- 4.,5. Lúm.  $\frac{400 \times 12}{0.44 \times 0.75} = 14545.455/4900 = 2.96 \approx 3$  Lámp. 100 watts = 300 watts.
- 6.,7. Lúm.  $\frac{400 \times 9}{0.44 \times 0.75} = 10909.091/4900 = 2.22 \approx 2$  Lámp. 100 watts = 200 watts.
8. Lúm.  $\frac{400 \times 5.1}{0.37 \times 0.75} = 7351.351/4900 = 1.5 \approx 1$  Lámp. 100 watts = 100 watts.
9. Lúm.  $\frac{400 \times 60}{0.54 \times 0.75} = 59259.25/4900 = 12.09 \approx 12$  Lámp. 100 watts = 1200 watts.  
3600 watts

### Comprobación

1.  $\frac{4.86 \times 4900 \times 0.47 \times 0.75}{21} = 400$  Lux
2.  $\frac{6.53 \times 4900 \times 0.50 \times 0.75}{30} = 400$  Lux
- 3, 4, 5, 6, 7, 8 = 400 Lux
9.  $\frac{12.09 \times 4900 \times 0.54 \times 0.75}{60} = 400$  Lux

$$15 \text{ } \emptyset \text{ 125 w.} = 1875$$

$$\emptyset \text{ Total} = \frac{1875}{2600} = 0.72 \approx 1 \text{ circ. de 20 Amp.}$$

$$\emptyset \text{ Total} = \frac{3600}{2600} = 1.38 \approx 2 \text{ circ. de 20 Amp.}$$

## CALCULO DE ILUMINACION CASA PASTORAL

Considerando 20 watts m<sup>2</sup> las cargas a considerar son:

$$220 \text{ m}^2 \times 20 \text{ watts} = 4400 \text{ watts.}$$

La corriente a 127 volts con alimentación monofásica es

$$I = \frac{4400}{127} = 34.64 \approx 35 \text{ Amperes}$$

La corriente permisible por circuito es de 15 Amperes y el número de circuitos es:

$$\frac{35}{15} = 2.33 \approx 3 \text{ circuitos de 15 Amperes}$$

Sala	24.75 m <sup>2</sup> X 20 watts = 495 watts	2 Lámp. 100 watts = 200 w.	3 Ø 125 = 375 watts.
Comedor	22.00 m <sup>2</sup> X 20 watts = 440 watts	2 Lámp. 100 watts = 200 w.	2 Ø 125 = 250 watts.
Cocina	20.0 m <sup>2</sup> X 20 watts = 400 watts.	2 Lámp. 75 watts = 150 w.	2 Ø 125 = 250 watts.
Estudio	20.0 m <sup>2</sup> X 20 watts = 400 watts	2 Lámp. 75 watts = 150 w.	2 Ø 125 = 250 watts.
Vestib.	14.0 m <sup>2</sup> X 20 watts = 280 watts	1 Lámp. 75 watts = 75 w.	
½ Baño	5.0 m <sup>2</sup> X 20 watts = 100 watts	1 Lámp. 75 watts = 75 w.	1 Ø 125 = 125 watts.
Escalera	10.0 m <sup>2</sup> X 20 watts = 200 watts.	1 Lámp. 75 watts = 75 w.	1 Ø 125 = 125 watts
Rec. 1	24.75 m <sup>2</sup> X 20 watts = 495 watts	2 Lámp. 100 watts = 200 w.	2 Ø 125 = 250 watts.
Rec. 2	22.0 m <sup>2</sup> X 20 watts = 440 watts	2 Lámp. 100 watts = 200 w.	2 Ø 125 = 250 watts
Rec. 3	20.0 m <sup>2</sup> X 20 watts = 400 watts	1 Lámp. 100 watts = 100 w.	2 Ø 125 = 250 watts

Rec. 4      16.8 m<sup>2</sup> X 20 watts = 336 watts  
 Baño        6.0 m<sup>2</sup> X 20 watts = 120 watts  
 Baño        6.0 m<sup>2</sup> X 20 watts = 120 watts  
 Vestib.     7.0 m<sup>2</sup> X 20 watts = 140 watts.

1 Lámp. 100 watts = 100 w.	1 Ø 125 = 125 watts
1 Lámp. 75 watts = 75 w.	1 Ø 125 = 125 watts
1 Lámp. 75 watts = 75 w.	1 Ø 125 = 125 watts.
1 Lámp. 75 watts = <u>75 w.</u>	
1750 watts	2500 watts
	<u>1750</u>
	4250

$$I = \frac{1750}{15 \times 127} = 0.91 \approx 1 \text{ circ. de 15 Amp.}$$

$$\text{No. Circ.} = \frac{4250}{15 \times 127} = 2.23 \approx 3 \text{ circ. de 15 Amp.}$$

$$\phi = \frac{2500}{15 \times 127} = 1.31 \approx 2 \text{ circ. de 15 Amp.}$$

#### CALCULO DE ILUMINACION CASA SACRISTAN

Considerando 20 watts m<sup>2</sup> las cargas a considerar son:

$$95 \text{ m}^2 \times 20 \text{ w.} = 1900 \text{ watts}$$

La corriente a 127 volts con alimentación monofásica es:

$$I = \frac{1900}{127} = 14.96 \approx 15 \text{ Amp.}$$

La corriente permisible por circuito es 15 Amp. el número de circuitos es:

$$15/15 = 1 \text{ circuito de 15 Amp.}$$

Sala Com.	32.5 m <sup>2</sup> X 20 w. = 650 w.	4 Lámp. 100 w. = 400 watts	3 Ø 125 = 375 watts
Cocina	9 m <sup>2</sup> X 20 w. = 180 w.	1 Lámp. 100 w. = 100 watts	2 Ø 125 = 250 watts
Baño	5 m <sup>2</sup> X 20 w. = 100 w.	1 Lámp. 75 w. = 75 watts	1 Ø 125 = 125 watts
Rec. 1	18 m <sup>2</sup> X 20 w. = 360 w.	1 Lámp. 100 w. = 100 watts	1 Ø 125 = 125 watts
Rec. 2	18 m <sup>2</sup> X 20 w. = 360 w.	1 Lámp. 100 w. = 100 watts	1 Ø 125 = 125 watts
P. Serv.	12.5 m <sup>2</sup> X 20 w. = 250 w.	1 Lámp. 100 w. = <u>100 watts</u>	1 Ø 125 = <u>125 watts</u>
		875 watts	1125 watts

$$\text{No. Circ. } \frac{875}{15 \times 127} = 0.45 \approx 1 \text{ circ. de 15 Amp.}$$

$$\text{Ø No. Circ. } \frac{1125}{15 \times 127} = 0.59 \approx 1 \text{ circ. de 15 Amp.}$$

## CALCULO DE ILUMINACION TALLER Y CUARTO DE LAVADO

Considerando 20 watts m<sup>2</sup> las cargas a considerar son:

$$28.05 \text{ m}^2 \times 20 \text{ w.} = 561 \text{ watts} / 127 \text{ volts} = 4.41 \approx 5 \text{ Amp.} / 15 \text{ Amp.} = 0.33 = 1 \text{ circ. de 15 Amp.}$$

Taller	10.5 m <sup>2</sup> X 20 w. = 210 watts	1 Lámp. 100 watts	3 Ø 125 = 375 watts
Cto. Lav.	10.5 m <sup>2</sup> X 20 w. = 210 watts	1 Lámp. 100 watts	3 Ø 125 = 375 watts
Baño	1.8 m <sup>2</sup> X 20 w. = 36 watts	1 Lámp. 60 watts	
Vest.	5.25 m <sup>2</sup> X 20 w. = 105 watts	1 Lámp. <u>75 watts</u>	
		335 watts	750 watts

$$\begin{array}{l} \text{No. Circ.} \frac{335}{15 \times 127} = 0.17 \\ \text{Ø No. Circ.} \frac{750}{15 \times 127} = 0.39 \end{array} \quad \left. \vphantom{\begin{array}{l} \text{No. Circ.} \frac{335}{15 \times 127} = 0.17 \\ \text{Ø No. Circ.} \frac{750}{15 \times 127} = 0.39 \end{array}} \right\} \text{1 circ. de 15 Amp.}$$

## CALCULO DE LA CORRIENTE PARA PROTECCION DE CIRCUITOS Y ALIMENTADORES

Tomando como ejemplo el circuito de alimentación a la nave

Demanda Total 18900 watts

más de 8000 watts =  $\sqrt{3}$  Fases

Tensión de alimentación trifásica 220/127 V

Corriente Nominal

Donde  $I_n$  = Corriente necesaria en amperes

w = Carga en watts

$\sqrt{3}$  = Tipo de Alimentación (Trifásica)

V = Tensión en Volts

fp = Factor de Potencia

$$I_n = \frac{w}{\sqrt{3} \times V \times fp} = \frac{18900}{\sqrt{3} \times 220 \times 0.85} = 58.35 \text{ Amperes}$$

$$\text{Corriente por sobrecarga } I_{sc} = I_n \times 1.25 = 58.35 \times 1.25 = 72.93 \text{ Amperes}$$

$$\text{Corriente por carga futura } I_{total} = 72.93 \times 1.25 = 91.17 \text{ Amperes}$$

Para esta corriente se protege el circuito con un interruptor termomagnético

91.17 Amp.  3 polos de 3 X 100 Amperes

Selección del cable alimentador por corriente:

El cable alimentador para este circuito será del No. 3 con aislamiento THW de 75°C para 600 volts (de acuerdo a la tabla del fabricante del cableado, hasta 3 conductores en tubo o en cable o directamente enterrado – Grupo A).

Selección de cable alimentador por caída de tensión:

$$S = \frac{2 \sqrt{3} \times L \times I}{E_f \times e\%}$$

$$S = \frac{2 \sqrt{3} \times 91.17 \times 2 \text{ m}}{220 \times 2} = 1.43 \text{ mm}^2$$

Donde S = Sección del conductor

$2\sqrt{3}$  = Tipo de alimentación trifásica

L = Longitud Instalada

I = Corriente Nominal

$E_f$  = Voltaje Fase a Fase

$e\%$  = Caída de Tensión = 2

Esta sección corresponde a un cable del No. 14 lo cual no es necesario el cálculo por caída de tensión.

Los calibres utilizados para la distribución eléctrica son los siguientes:

- |                               |   |
|-------------------------------|---|
| # 6 (Cap. 12,000 watts)       | Acometida bombas  |
| # 14 (Cap. 1,500-2,000 watts) | Apagadores  |
| # 12 (Cap. 1,500-2,000 watts) | Contactos, arbotantes, spots, salida de centro, salida fluorescente, etc. |

## TABLERO GENERAL

Cargas Totales de los Centros de Carga

Sumando las cargas de cada espacio

	∅	∅	
Bovedas	51000 w.		
Nave, Mult., Cap., P. Y S.	33300 w.	5875 w.	
Bap., Vest., C. Y A.	16500 w.		
Nichos	4200 w.	1875 w.	
Oficinas	3600 w.	1875 w.	
Casa Pastoral	1750 w.	2500 w.	
Casa S.	875 w.	1125 w.	
Taller y C.	<u>335 w.</u>	<u>750 w.</u>	
	111560 watts	14000 watts	Iluminación Exterior 5,000 watts

Protección del Tablero y su alimentación

$$\text{Corriente Nominal } I_n = \frac{125560}{\sqrt{3} \times 220 \times 0.85} = 387.65$$

$$\text{Corriente por sobre carga } I_{sc} = I_n \times 1.25 = 387.65 \times 1.25 = 484.56 \text{ Amperes}$$

$$\text{Corriente por carga futura } I_{\text{Total}} = 484.56 \times 1.25 = 605.71 \text{ Amperes}$$

Por esta corriente se protege el circuito con un interruptor termomagnético 605.7 Amp.  3 polos de 3 X 600 Amperes.

Selección del conductor por corriente:

El conductor será del No. 500 MCM con aislamiento THW de 75°C para 600 volts (Conductor simple al aire libre – Grupo B).

Cálculo del transformador, con la carga total se calcula como:

$$\text{KVA} = \frac{w}{F_p \times 1000} = \frac{125560}{0.85 \times 1000} = 147.71$$

Donde w = Carga Total  
Fp = Factor de Potencia  
1000 = Constante

Se selecciona un transformador pequeño de 440 – 220 V, seco de 150 KVA, con interruptor de alta y baja tensión “SELMEC – IESA”.

Celda de entrada: Con la llegada de los conductos de alta tensión

Celda de protección: Con interruptor automático con gran potencia de ruptura de corte de ( $\geq 300$  MVA).

Celda de transformador: Transformador en sí, saliendo los cables de baja tensión para la alimentación

TABLERO A		BOVEDAS Y NICHOS									
Número de Circuito								TOTAL WATTS	F A S E S		
	300 w.	75 w.	60 w.	100 w.	75 w.	75 w.	125 w.		A	B	C
C-1	8							2400	2400		
C-2	8							2400		2400	
C-3	8							2400			2400
C-4	8							2400	2400		
C-5	8							2400		2400	
C-6	8							2400			2400
C-7	8							2400	2400		
C-8	8							2400		2400	
C-9	8							2400			2400
C-10	8							2400	2400		
C-11	8							2400		2400	
C-12	8							2400			2400
C-13	8							2400	2400		
C-14	8							2400		2400	
C-15	8							2400			2400
C-16	8							2400	2400		
C-17	8							2400		2400	
C-18	8							2400			2400
C-19	8							2400	2400		
C-20	8							2400		2400	
C-21	8							2400			2400
C-22			35					2100	2100		
C-23			35					2100		2100	
C-24							15	1875			1875
TOTALES	168		70				15	56 475	18 900	18 900	18 675

Desbalance entre fases 0.011% < 0.5% Máximo Permissible por Reglamento

$$\frac{18\ 900 - 18\ 675}{18\ 900} = 0.011\%$$

TABLERO B		NAVE, MULTIUSOS Y CAPILLA										
Número de Circuito								TOTAL WATTS	F A S E S			
	300 w.	75 w.	60 w.	100 w.	75 w.	75 w.	125 w.		A	B	C	
C-1	8							2400	2400			
C-2	8							2400		2400		
C-3	8							2400			2400	
C-4	8							2400	2400			
C-5	8							2400		2400		
C-6	8							2400			2400	
C-7	8							2400	2400			
C-8	8							2400		2400		
C-9	8							2400			2400	
C-10	8							2400	2400			
C-11	7							2100		2100		
C-12	7							2100			2100	
C-13	7							2100	2100			
C-14	7							2100		2100		
C-15	7							2100			2100	
C-16	6							1800	1800			
C-17	6							1800		1800		
C-18	7							2100			2100	
C-19	7							2100	2100			
C-20	5							1500		1500		
C-21	5							1500			1500	
C-22	5				3			1800	1800			
C-23	6				2			2000		2000		
C-24	6							1800			1800	
C-25							17	2125	2125			
C-26							16	2000		2000		
C-27							16	2000			2000	
TOTALES	168				5		49	57 025	19 525	18 700	18 800	

Desbalance entre Fases 0.042% < 0.5% Máximo Permissible por Reglamento

$$\frac{19\ 525 - 18\ 700}{19\ 525} = 0.042\%$$

19 525

TABLERO C OFICINAS Y ZONA HABITACIONAL											
Número de Circuito								TOTAL WATTS	F A S E S		
	300 w.	75 w.	60 w.	100 w.	75 w.	75 w.	125 w.		A	B	C
C-1		19						1425	1425		
C-2		19						1425		1425	
C-3							15	1875			1875
C-4				10	10	4		2050	2050		
C-5							10	1250		1250	
C-6							10	1250			1250
C-7				7	1	2		925	925		
C-8							9	1125		1125	
C-9				2	2		6	1100			1100
TOTALES		38		19	13	6	50	12 425	4 400	3 800	4 225

Desbalance entre Fases 0.136% < 0.5% Máximo Permissible por Reglamento

$$\frac{4\ 400 - 3800}{4\ 400} = 0.136\%$$

4 400

TABLERO GENERAL											
ZONA								TOTAL WATTS	F A S E S		
	300 w.	75 w.	60 w.	100 w.	75 w.	75 w.	125 w.		A	B	C
BOVEDAS	168		70				15	56475	18900	18900	18675
NAVE	168			5			49	57025	19525	18700	18800
OFICINAS		38		19	13	6	50	12425	4400	3800	4225
TOTALES	336	38	70	24	13	6	114	125 925	42 825	41 400	41 700

Desbalance entre Fases 0.033% < 0.5% Máximo Permissible por Reglamento

$$\frac{42\ 825 - 41400}{42\ 825} = 0.033\%$$

42 825

TAB. A BOVEDAS Y NICHOS										
CIRCUITO No	WATTS							F A S E S		
	300 w	75 w	80 w	100 w	75 w	75 w	125 w	A	B	C
C-1	8							2400	2400	
C-2	8							2400		2400
C-3	8							2400		2400
C-4	8							2400	2400	
C-5	8							2400		2400
C-6	8							2400		2400
C-7	8							2400	2400	
C-8	8							2400		2400
C-9	8							2400		2400
C-10	8							2400	2400	
C-11	8							2400		2400
C-12	8							2400		2400
C-13	8							2400	2400	
C-14	8							2400		2400
C-15	8							2400		2400
C-16	8							2400	2400	
C-17	8							2400		2400
C-18	8							2400		2400
C-19	8							2400	2400	
C-20	8							2400		2400
C-21	8							2400		2400
C-22			35					2100	2100	
C-23			35					2100		2100
C-24						15		1875		1875
TOTALES	188		70			15		56475	18900	18900

TAB. B NAVE CAPILLA Y MULTIUSOS										
CIRCUITO No	WATTS							F A S E S		
	300 w	75 w	80 w	100 w	75 w	75 w	125 w	A	B	C
C-1	8							2400	2400	
C-2	8							2400		2400
C-3	8							2400		2400
C-4	8							2400	2400	
C-5	8							2400		2400
C-6	8							2400		2400
C-7	8							2400	2400	
C-8	8							2400		2400
C-9	8							2400		2400
C-10	8							2400	2400	
C-11	7							2100		2100
C-12	7							2100		2100
C-13	7							2100	2100	
C-14	7							2100		2100
C-15	7							2100		2100
C-16	6							1800	1800	
C-17	6							1800		1800
C-18	7							2100		2100
C-19	7							2100	2100	
C-20	5							1500		1500
C-21	5							1500		1500
C-22	5		3					1800	1800	
C-23	6			2				2000		2000
C-24	6							1800		1800
C-25						17		2125	2125	
C-26						16		2000		2000
C-27						16		2000		2000
TOTALES	188		5			49		57025	18525	18700

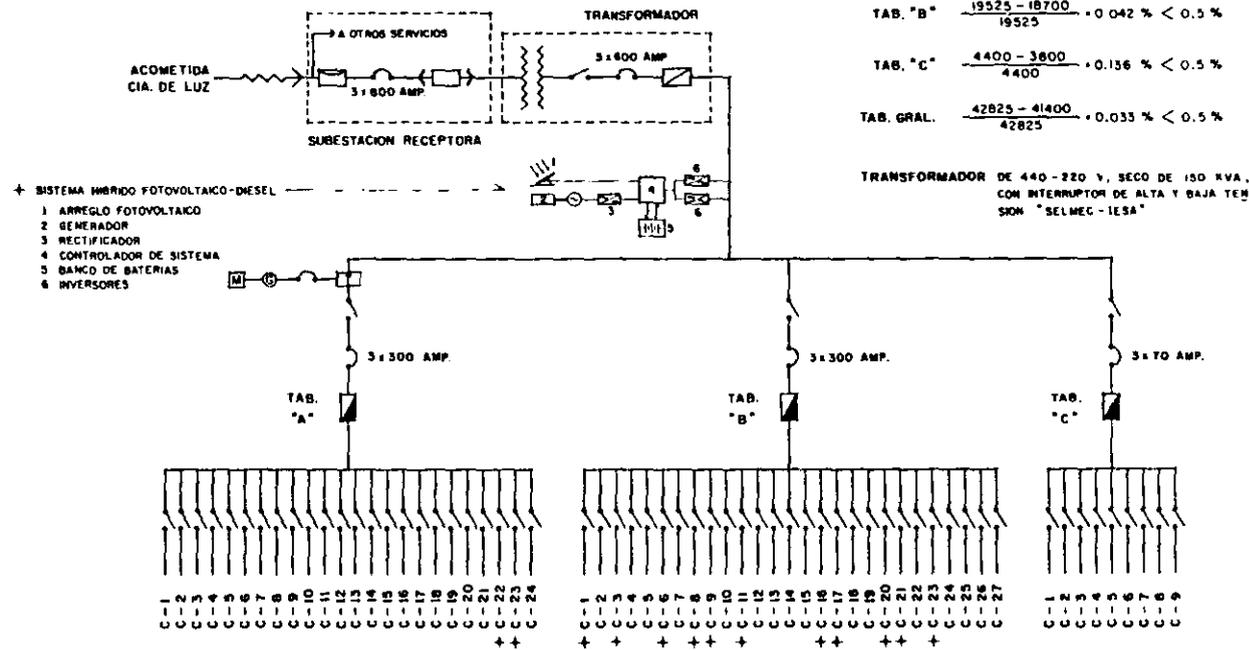
TAB. C OFICINAS Y ZONA HABITACIONAL										
CIRCUITO No	WATTS							F A S E S		
	300 w	75 w	80 w	100 w	75 w	75 w	125 w	A	B	C
C-1		19						1425	1425	
C-2		19						1425		1425
C-3							15	1875		1875
C-4				10	10	4		2050	2050	
C-5							10	1250		1250
C-6							10	1250		1250
C-7				7	1	2		925	925	
C-8							9	1125		1125
C-9				2	2		6	1100		1100
TOTALES		38		19	13	6	50	12425	4400	3800

TABLERO GENERAL										
ZONA	WATTS							F A S E S		
	300 w	75 w	80 w	100 w	75 w	75 w	125 w	A	B	C
T-A	188		70				16	56475	18900	18900
T-B	188				5		49	57025	18525	18700
T-C		38			19	13	6	12425	4400	3800
TOTALES	336	38	70		24	13	6	125325	42825	41400

SIMBOLOGIA	
	ACOMETIDA COMPANIA DE LUZ
	MEDIDOR, CIA. SUMINISTRADORA DE ENERGIA
	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO
	INTERRUPTOR GRAL CON CARGA
	TRANSFORMADOR DE CORRIENTE
	INTERRUPTOR DE NAVAJAS
	TABLERO GENERAL
	TABLERO DE DISTRIBUCION
	LAMPARA DE HALOGENO DE 300 watts
	LAMPARA FLUORESCENTE DE 75 watts
	LAMPARA FLUORESCENTE DE 80 watts
	LAMPARA INCANDESCENTE DE 100 watts
	LAMPARA INCANDESCENTE DE 75 watts
	APBOTANTE INCANDESCENTE INTENPERIE DE 75 w
	CONTACTO MONOFASICO, SENCILLO EN MURO
	CONTACTO MONOFASICO, SENCILLO EN PISO
	APAGADOR SENCILLO EN MURO
	APAGADOR DE TRES VIAS O DE ESCALERA
	LINEA ENTERRADA EN PISO
	LINEA EMPOTRADA EN MURO Y LOSA
	TABLERO DE CONTROL (Planta de Emergencia)
	GENERADOR Y MOTOR

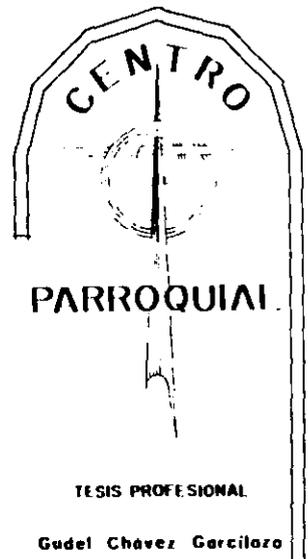
DESBALANCE ENTRE FASES

TAB. "A"  $\frac{18900 - 18675}{18900} = 0.011\% < 0.5\%$   
 TAB. "B"  $\frac{19525 - 18700}{19525} = 0.042\% < 0.5\%$   
 TAB. "C"  $\frac{4400 - 3800}{4400} = 0.136\% < 0.5\%$   
 TAB. GRAL.  $\frac{42825 - 41400}{42825} = 0.033\% < 0.5\%$



TRANSFORMADOR DE 440 - 220 V, SECO DE 150 KVA, CON INTERRUPTOR DE ALTA Y BAJA TEN SION "SELMEC - IESA"

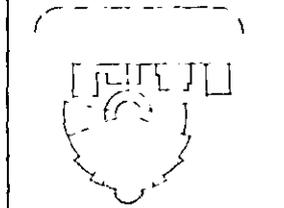
DIAGRAMA UNIFILAR



TESIS PROFESIONAL  
Gudel Chavez Garcilazo



ARQUITECTURA



INSTALACION ELECTRICA  
IE-2

## ENERGIAS ALTERNAS

### Energía Solar

Por su versatilidad, prácticamente pueden ser utilizados en cualquier equipo que funcione con electricidad. Sus aplicaciones son ilimitadas ya que transforman directamente la energía del sol en energía eléctrica, sin necesidad de otra fuente tienen una larga vida (25 años promedio). Además de sus innumerables aplicaciones, los sistemas fotovoltaicos tienen grandes beneficios comparados con otras fuentes de energía: No requieren combustible, ni mantenimiento, no requieren refacciones, son silenciosos, no contaminan pueden ampliarse de acuerdo a las necesidades y se instalan fácilmente.

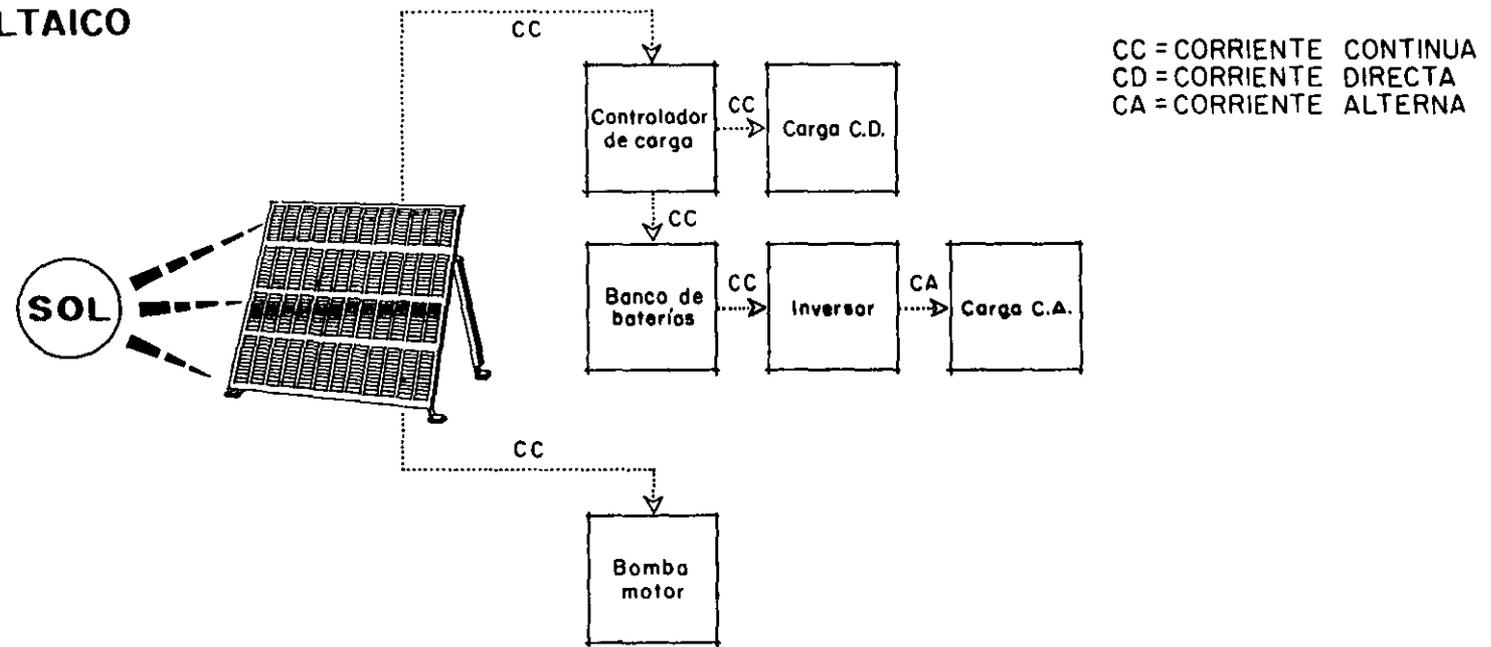
El Distrito Federal se localiza entre los 8° y 9° de inclinación magnética y su inclinación para la insolación para sistemas fotovoltaicos es de 15° o usar seguidores solares polares.

La base de estos sistemas son módulos compuestos por celdas fotovoltaicas, que captan la energía solar y la transforman en electricidad.

Los módulos están diseñados para soportar todo tipo de clima, aún los más extremos, y construidos para ser resistentes y durables.

La instalación de los sistemas es bastante sencilla y su operación absolutamente autónoma. El tamaño del arreglo Solar depende de la aplicación que vaya a dársele y puede ir aumentándose de acuerdo a las necesidades, conectando entre sí los módulos, según el tipo de necesidades que se tengan. Un sistema puede formarse con un solo módulo (unos cuantos watts) o con todos los que requiera la instalación.

## SISTEMA FOTOVOLTAICO



## MODULOS SOLARES FOTOVOLTAICOS

Los módulos solares fotovoltaicos distribuidos por CONDUMEX, representan la más avanzada tecnología de fabricación de generadores eléctricos solares.

Las celdas solares empleadas son de silicio cristalino, están protegidas del polvo, humedad e impactos por una cubierta de vidrio templado antirreflejante con bajo contenido de hierro y laminadas entre hojas de polímeros de alta duración, resistentes a los rayos ultravioleta y a la humedad. Las celdas son interconectadas formando un circuito redundante asegurando la efectiva conexión de las celdas.

Las cajas de conexión en la parte posterior son herméticamente selladas al medio ambiente, con autosujeción de la tapa. Cada caja contiene o puede instalarse un diodo de paso para reducir la pérdida de potencia por sombreado total o parcial.

Para el montaje y protección de módulos, se utiliza un marco de aluminio anodizado y sellado, con 4 puntos de sujeción.

### **VENTAJAS DE LOS MODULOS**

- Usan la luz del sol como fuente de energía
- Operan silenciosamente.
- Fáciles de instalar
- De construcción sólida y durable
- Bajo o nulo de mantenimiento
- Sin partes movibles que se desgasten
- No contaminan el ambiente
- Facilidad en la expansión del sistema
- Operación fácil y confiable
- Garantía de 10 años.
- Vida útil mayor a 20 años.

### **CONTROLADOR-MEDIDOR PARA SISTEMAS FOTOVOLTAICOS MODELO CMCX-12/15/20**

#### **DESCRIPCION**

El controlador de carga con medidor de voltaje, modelo CMCX-12/15/20 proporciona en forma eficiente la protección y señalización adecuada para sistemas fotovoltaicos que operan con baterías, tanto para los aparatos conectados como a las baterías y los usuarios mismos.

El Control de carga consta de un limitador por relevador en serie hacia los módulos solares y otro para desconexión de las cargas alimentadas, por bajo voltaje de batería. Incluye indicadores luminosos de batería normal, batería baja y módulo en carga, fusible de protección a la salida y selector para inhibir la desconexión por bajo voltaje.

El medidor de voltaje, de escala expandida (10 a 15 volts) está dividido en colores para facilitar al usuario el determinar el estado de carga de su batería (ROJO = batería baja, AMARILLO = batería a media carga, VERDE = batería con carga aceptable).

El controlador-medidor está alojado en un atractivo gabinete de aluminio esmaltado en negro, en cuyo frente se indican con claridad las funciones arriba descritas, además de encontrarse en portafusible, selector de desconexión por bajo voltaje y tira de conexiones para cables hasta calibre 10 ó conectores tipo espada.

## **CARACTERISTICAS**

- Voltaje nominal: 12 volts.
- Corriente máxima de módulos solares: 15 amp.
- Corriente máxima a las cargas alimentadas: 20 amp.
- Voltaje máximo permisible: 22 volts.
- Niveles de voltaje de operación (baterías plomo-ácido):
  - Desconexión de módulos (batería cargada):  $14.8 \pm 0.2$  volts.
  - Reconexión de módulos:  $12.9 \pm 0.2$  volts.
  - Desconexión de cargas por bajo voltaje de batería:  $11.8 \pm 0.2$  volts.
  - Reconexión de cargas (automática):  $13.2 \pm 0.2$  volts.
- Interruptor para seleccionar la desconexión automática por bajo voltaje (Normal) o uso de emergencia.
- Fusible tipo 3-AG a las cargas en portafusible de bayoneta.
- Protección contra transitorios de voltaje por Varistor (MOV).
- Medidor de voltaje con escala expandida de 10 a 15 volts.

- Precisión:  $\pm 5\%$  de la escala.
- Codificación de colores:
  - ROJO= Batería con menos de 25% de carga.
  - AMARILLO= Batería con 25 a 50% de carga.
  - VERDE= Batería con más de 50% de carga.
- Dimensiones:
  - Largo: 215 mm.
  - Ancho: 77 mm.
  - Espesor: 52 mm.
- Peso: 410 gr.

## **OPERACIÓN**

Al amanecer los módulos solares inician la carga de las baterías (“MODULO” enciende), para reponer lo gastado la noche anterior. Cuando el voltaje llega a 14.8 volts, la batería está totalmente cargada, desconectándose los módulos.

En este momento el voltaje baja a 13.6 volts manteniendo una corriente pequeña cargando a la batería (corriente de fuga), por medio de un circuito de flotación resistivo.

En cuanto el voltaje de la batería baje a 12.8 volts, por bajar la insolación, los módulos se reconectan hasta que alcanza otra vez el voltaje de plena carga. En la noche “MODULO” se apaga.

## **SELECTOR EN “NORMAL”**

Siempre que el voltaje de batería este por encima de 11.8 volts el indicador luminoso BATERIA “NORMAL” estará encendido. Si, por exceso de uso o días nublados consecutivos, la batería baja a menos de 11.8 volts los aparatos

alimentados serán desconectados de las baterías (BATERIA "BAJA" se enciende). Se evita así que las baterías se dañen por exceso de carga.

Cuando la baterías se recuperen, llegando a 13.2 volts, los aparatos se reconectan automáticamente (BATERIA "NORMAL" se enciende).

### **SELECTOR EN "EMERGENCIA".**

En esta posición del selector, el controlador no desconecta las cargas a 11.8 volts sino que permite un tiempo adicional limitado de uso del sistema.

Una vez pasada la emergencia regrese el selector a "NORMAL".

### **¡ CUIDADO !**

Trabajar las baterías bajas (zona roja del medidor) puede dañarlas prematuramente.

## **BATERIA DELCO 2000**

### **CARACTERISTICAS**

- Construcción de rejilla forjada. Larga duración.
- Menos interconexiones.
  - Mayor confiabilidad.
  - Menos pérdida de potencia
- Mayor energía por menor costo
- No requiere mantenimiento

- Nunca necesita reponer electrolito
- Peso liviano.
- Menores costos de envío.
- Tamaño para sistemas compactos.

Delco Remy ha sido líder en fabricantes de baterías por más de 50 años. Las baterías Delco, son la marca de más venta hoy en día debido a sus innovaciones tecnológicas, instalaciones de producción modernas y su continuo esfuerzo por satisfacer las necesidades de los clientes. En 1970, Delco Remy solucionó el problema de mantenimiento de las baterías desarrollando la primera batería que realmente no necesitaba mantenimiento, usando una construcción excepcional de calcio y plomo forjado.

Desde su introducción, la línea de baterías Delco libres de mantenimiento ha crecido con la adición de la primera batería cíclica, la primera batería para fuerza motriz que no requiere mantenimiento, y la última adición: la primera batería fotovoltaica libre de mantenimiento: DELCO 2000. Tiene la misma construcción patentada que mejora el rendimiento y duración sin la necesidad de mantenimiento periódico. La DELCO 2000 está diseñada para los actuales sistemas de almacenaje de energía.

## **INVERSOR CD/CA**

### **DESCRIPCION**

El inversor CD/CA modelo ICX-12-400 convierte el voltaje de una fuente de 12 volts C.D. (p.ej. una batería) a 117 volts C.A. (onda cuadrada).

Permite operar por tanto, aparatos de corriente alterna convencionales; a partir de sistemas que generan 12 volts de corriente directa tales como baterías de automóviles, sistemas solares fotovoltaicos o generadores eólicos.

La potencia pico es 400 watts y proporciona en operación continua 300 watts máximo para cargas cuyo componente reactivo (inductivas o capacitivas) no sea dominante.

La simplicidad en su diseño, con un número de partes mínimo, asegura una operación sin problemas, una vez que se han cuidado los detalles de instalación y uso. Es además un equipo de bajo costo.

El inversor se aloja en un gabinete metálico, de construcción robusta y acabado adecuado para todo tipo de climas.

Su instalación es muy sencilla, así como su operación, donde solamente debe cuidarse apagar el aparato cuando no esté usando y no conectar aparatos inapropiados.

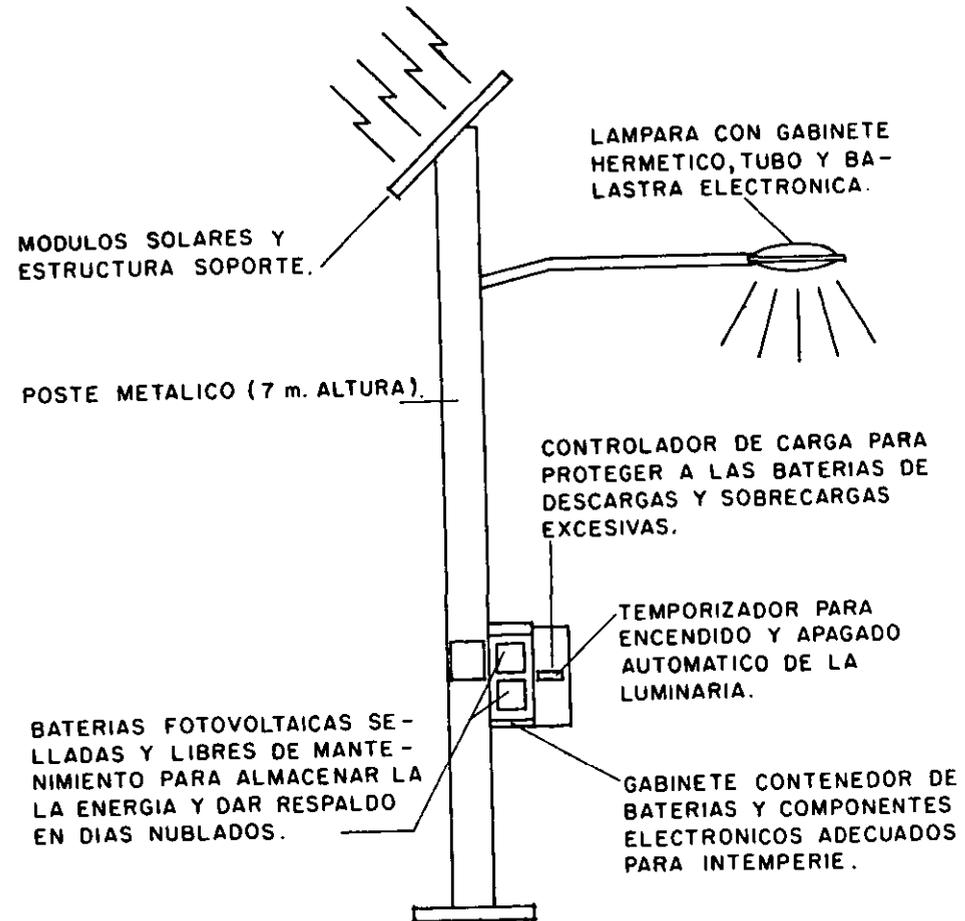
## **CARACTERISTICAS**

- Voltaje de entrada: 12 volts C.D. nominales.
- Voltaje de salida: 117 volts C.A. no regulados, onda cuadrada.
- Frecuencia: 60 Hz  $\pm$  3%
- Potencia máxima: 300 watts continuos (carga resistiva).
- Eficiencia: 70% a carga total.
- Protector térmico para sobrecargas a la entrada de corriente directa.
- Oscilador tipo ferorresonante de oscilación libre.
- Dimensiones:
  - Largo: 160 m.m.
  - Ancho: 130 m.m.
  - Espesor: 130 m.m.
- Peso: 3,850 gr.

## LUMINARIA FOTOVOLTAICA AUTOSUFICIENTE LFACX

### DESCRIPCION

1. Módulo fotovoltaico
2. Estructura para módulo (s).
3. Luminaria con brazo de apoyo
4. Poste metálico
5. Gabinete a prueba intemperie con:
  - Banco de baterías
  - Controlador de carga
  - Cables y accesorios para instalación
  - Control de encendido-apagado.
  - Altura 7 mts.



## **APLICACIONES**

Por su versatilidad la luminaria fotovoltaica, es aplicable en casas de campo, plazas públicas, zonas urbanas, calles, jardines, etc. Su bajo mantenimiento permite que se catalogue como sistema autosuficiente de iluminación. Por su tiempo de vida esperado (15-25 años), permite que se clasifique como la solución ideal para problemas de iluminación.

## **LAMPARA:**

- . 36 ó 66 watts vapor de sodio baja presión, alta eficiencia lumínica.
- . 39 watts fluorescentes, tonalidad agradable.
- . Luminario para intemperie de alto rendimiento lumínico en aluminio y policarbonato, resistentes a la intemperie.

**TENSION DE OPERACIÓN:** 12 V c.d.

## **OPERACIÓN:**

La luminaria fotovoltaica LFACX opera bajo el principio de generación eléctrica por efecto fotovoltaico, la energía del sol es transformada en energía eléctrica directamente y esta energía es almacenada en el banco de baterías. Al detectar la falta de luz al anochecer la lámpara encenderá automáticamente y se apagará a la hora que fue programada por medio de un temporizador. El tiempo estará en función del número y tipo de módulos instalados, así como de la ubicación geográfica.

La cantidad de luz que emite la luminaria dependerá básicamente de la potencia de la o las lámparas instaladas.

# **INSTALACION HIDRAULICA**

## INSTALACION HIDRAULICA

### Cálculo de Instalación Hidráulica

Determinación de la demanda máxima de agua potable al Centro Parroquial y capacidad de almacenamiento de cisterna.

Dotación de agua potable por día:

Zona Habitacional	150 Lts./Hab./Día X 11 Hab. =	1650 Lts./Día
Zona Oficinas	20 Lts./m <sup>2</sup> /Día X 125 m <sup>2</sup> =	2500 Lts./Día
Zona Culto	10 Lts./Asistente/Día X 150 Asist. =	1500 Lts./Día
Zona de Riego	5 Lts./m <sup>2</sup> /Día X 800 m <sup>2</sup> =	4000 Lts./Día
	Consumo Total =	9650 Lts./Día

El almacenamiento será el consumo por día más un día de almacenamiento.

Almacenamiento Total 19300 Lts.

Dimensionamiento de la Cisterna: 4 m. X 2.9 m. X 1.70 m. X 1000 = 19720  $\approx$  19.7 m<sup>3</sup>  $\approx$  19,720 Lts.

El tanque elevado almacenará 2 tinacos horizontales de 1,200 Lts. c/u. Y los alimentará una bomba de 1 ½ H.P.

## Cálculo de Diámetro de Tuberías

El cálculo se hará mediante la determinación de unidades de consumo por mueble y utilizando los gráficas del Heating, Ventilating, Air Conditioning Guide, reproducidas en el libro de Instalaciones en los Edificios de Gay, Van Fawcett.

### Determinación de las Unidades de Consumo (U.C.)

Zona	Muebles	U.C.	U.C. Total
Habitacional	5 W.C.	3	15
	3 Regaderas	2	6
	5 Lavabos	1	5
	2 Fregaderos	2	4
	2 Lavaderos	3	6
	2 Lavadoras	3	6
Oficinas	3 W.C.	10	30
	1 Bidet	5	5
	4 Lavabos	2	8
	2 Fregaderos	4	8
Culto	4 W.C.	10	40
	1 Bidet	5	5
	3 Lavabos	2	6
	1 Fregadero	4	4
		TOTAL	148

Zona	Total de U. de C.	Máximo Consumo Probable (Lts./min.)	Longitud de Tubería (m)	Longitud Equivalente (m)	Presión requerida en los aparatos (Kg./cm <sup>2</sup> )	Presión Total Disponible (Kg./cm <sup>2</sup> )	Presión disponible para el rozamiento en el tramo del bajante (Kg./cm <sup>2</sup> )	Pérdida de presión por rozamiento (Kg/cm <sup>2</sup> por 100 m. de tubería)	Diámetro de tubería (pulgadas)
Habitacional	42	180	26.00	41.00	0.65	0.90+5.64 X 0.10 = 1.464	1.464 - 0.65 = 0.814	0.814 X 100/41 = 1.985	1 ½"
Oficinas	51	195	52.00	72.00	1.15	5.55+5.64 X 0.10 = 6.114	6.114 - 1.15 = 4.964	4.964 X 100/72 = 6.894	1 ¼"
Culto	55	210	43.00	62.00	1.15	5.55+5.64 X 0.10 = 6.114	6.114 - 1.15 = 4.964	4.964 X 100/62 = 8.006	1 ¼"
Alimentación General	148	310		2	1.15	1.00+2.00 X 0.10 = 1.2	1.2 - 1.15 = 0.05	0.05 X 100/2 = 2.5	1 ¾" * ½"

\* TOMA DELEGACIONAL

Suponiendo que tenemos una presión efectiva adicional de 5.55 Kg./cm<sup>2</sup> de columna de agua para zona de oficinas y culto, de 0.90 Kg./cm<sup>2</sup> en zona habitacional y 1.0 Kg./cm<sup>2</sup> en alimentación general.

### SIMBOLOGIA

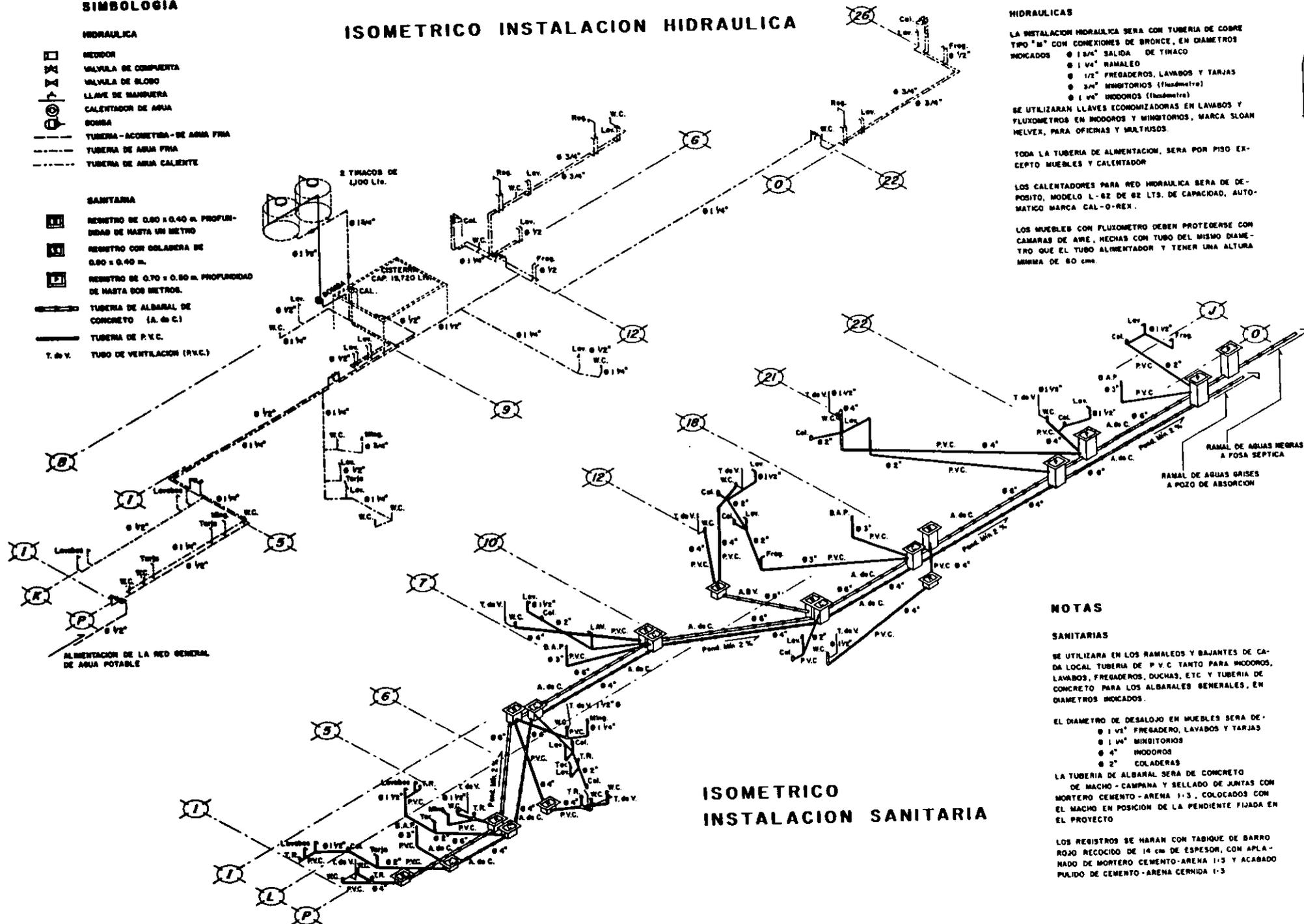
#### HIDRÁULICA

- MEDIDOR
- VALVULA DE COMPUERTA
- VALVULA DE GLOBO
- LLAVE DE MANUERA
- CALENTADOR DE AGUA
- BOMBA
- TUBERIA - ACORRETEA - DE ARMA FINA
- TUBERIA DE ARMA FINA
- TUBERIA DE ARMA CALIENTE

#### SANITARIA

- REGISTRO DE 0.80 x 0.40 m PROFUNDA-  
RIDAD DE HASTA UN METRO
- REGISTRO CON OBLADERA DE  
0.80 x 0.40 m.
- REGISTRO DE 0.70 x 0.50 m PROFUNDA-  
RIDAD DE HASTA DOS METROS.
- TUBERIA DE ALBARAL DE  
CONCRETO (A. de C.)
- TUBERIA DE P.V.C.
- TUBO DE VENTILACION (R.V.C.)

## ISOMETRICO INSTALACION HIDRAULICA



## ISOMETRICO INSTALACION SANITARIA

### NOTAS

#### HIDRAULICAS

LA INSTALACION HIDRAULICA SERA CON TUBERIA DE COBRE TIPO "B" CON CONEXIONES DE BRONCE, EN DIAMETROS INDICADOS

- Ø 1 3/4" SALIDA DE TINACO
- Ø 1 1/4" RAMALEO
- Ø 1/2" FREGADEROS, LAVABOS Y TARJAS
- Ø 3/4" MINGITORIOS (Fluómetro)
- Ø 1 1/2" MODOROS (Fluómetro)

SE UTILIZARAN LLAVES ECONOMIZADORAS EN LAVABOS Y FLUXOMETROS EN MODOROS Y MINGITORIOS, MARCA SLOAN HELVEX, PARA OFICINAS Y MULTUSOS.

TODA LA TUBERIA DE ALIMENTACION, SERA POR PISO EXCEPTO MUEBLES Y CALENTADOR

LOS CALENTADORES PARA RED HIDRAULICA SERA DE DEPOSITO, MODELO L-62 DE 62 LTS. DE CAPACIDAD, AUTOMATICO MARCA GAL-O-REX.

LOS MUEBLES CON FLUXOMETRO DEBEN PROTEGERSE CON CAMARAS DE AIRE, HECHAS CON TUBO DEL MISMO DIAMETRO QUE EL TUBO ALIMENTADOR Y TENER UNA ALTURA MINIMA DE 60 CM.

### NOTAS

#### SANITARIAS

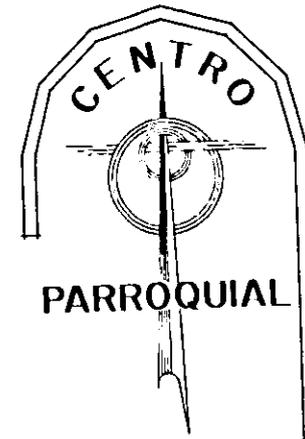
SE UTILIZARA EN LOS RAMALEOS Y BAJANTES DE CADA LOCAL TUBERIA DE P.V.C TANTO PARA MODOROS, LAVABOS, FREGADEROS, DUCHAS, ETC Y TUBERIA DE CONCRETO PARA LOS ALBARALES GENERALES, EN DIAMETROS INDICADOS.

EL DIAMETRO DE DESALOJO EN MUEBLES SERA DE:

- Ø 1 1/2" FREGADERO, LAVABOS Y TARJAS
- Ø 1 1/4" MINGITORIOS
- Ø 4" MODOROS
- Ø 2" COLADERAS

LA TUBERIA DE ALBARAL SERA DE CONCRETO DE MACHO - CAMPANA Y SELLADO DE JUNTAS CON MORTERO CEMENTO - ARENA 1:3, COLOCADOS CON EL MACHO EN POSICION DE LA PENDIENTE FIJADA EN EL PROYECTO

LOS REGISTROS SE HARAN CON TABIQUE DE BARRO ROJO RECOCIDO DE 14 CM DE ESPESOR, CON APLANADO DE MORTERO CEMENTO - ARENA 1:3 Y ACABADO PULIDO DE CEMENTO - ARENA CERNIDA 1:3

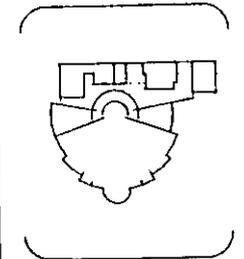


TESIS PROFESIONAL

Gudel Chávez Garcilazo

U. N. A. M.  
E. N. E. P.  
CAMPUS CATALAN  
Acatlán

ARQUITECTURA



INSTALACION  
HIDROSANITARIA

IH-2



# **INSTALACION SANITARIA**

## INSTALACION SANITARIA

### Cálculo de Instalación de Desague

Determinación de las dimensiones de la tubería de desague por medio de unidades de descarga, de acuerdo al número de aparatos que han de servir.

Desague de los aparatos (As) Sanitarios, en Unidades de Descarga (U.D.):

	W.C.		Mingito- rio		Lavabos		Regadera		Fregadero		Lavadero		Tarja		Lavadora		Total U.D.	
Zona	As.	U.D.	As.	U.D.	As.	U.D.	As.	U.D.	As.	U.D.	As.	U.D.	As.	U.D.	As.	U.D.	Aguas negras	Aguas Grisas
Habit. Parroq.	3	6			2	1	2	2	1	2							18	9
Cto.La vado	1	6									1	3			2	3	6	8
Habit. Sacrist	1	6			1	1	1	2	1	2	1	3					6	8
Ofici- nas	3	10	1	8	4	2							2	3			38	14
Usos Múlti- ples	3	10	1	8	2	2							1	3			38	7
Sacris- tía	1	6			1	1											6	1

Tamaño de los ramales de las diferentes zonas

Zona	Unidades de Descargo		Diámetro Tubería	
	Aguas Negras	Aguas Grises	Aguas Negras.	Aguas Grises
Habit. Parroq.	18	9	3"	3"
Cto. De Lavado	6	9	3"	3"
Habit. Sacristán	6	8	3"	3"
Oficinas	38	14	4"	3"
Usos Múltip.	38	7	4"	3"
Sacristía	6	1	3"	1 1/4"
TOTAL	112	48	4"	4"

Las bañeras, lavaderos y otros desagües llevarán un ramal de 2" Ø de diámetro

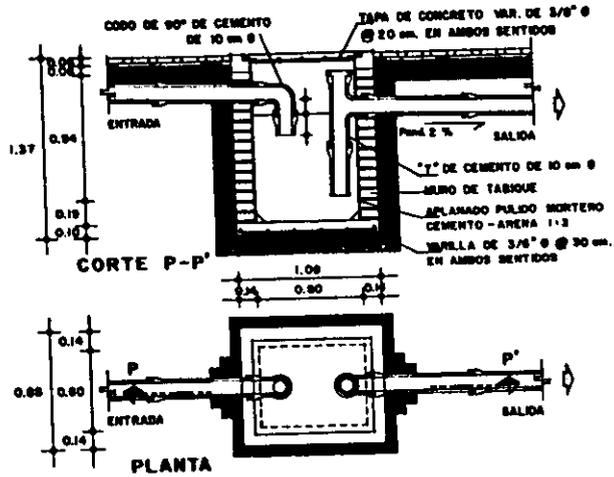
Bajantes de Agua Pluvial (Precipitación de 100 mm. Por hora).

Zona	Sup. Cubierta	Diámetro Tubería
Habitación Parroquial	121 m <sup>2</sup>	3"
Cto. Lavado	31 m <sup>2</sup>	2"
Habitación Sacristán	95 m <sup>2</sup>	2 1/2"
Oficinas	137 m <sup>2</sup>	3"
Almacén	60 m <sup>2</sup>	2 1/2"

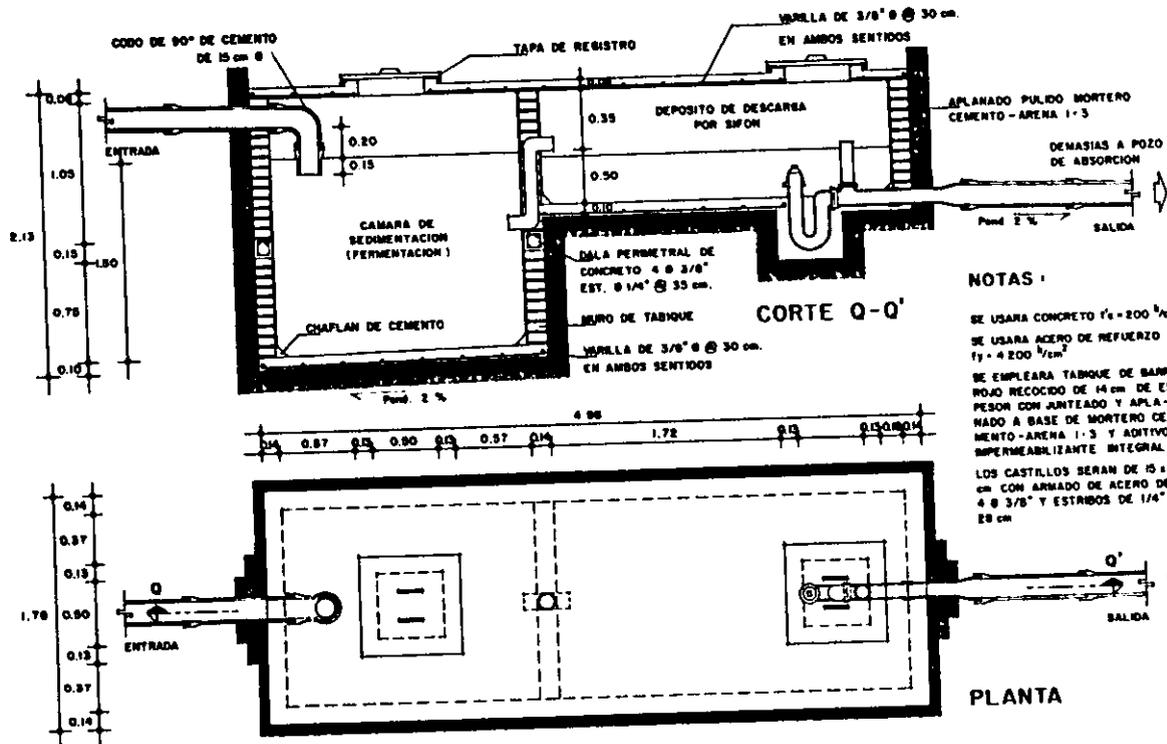
1. La tubería de ventilación será de 1 1/2" Ø de diámetro. Ningún conducto o ramal de ventilación debe tener un diámetro inferior a la mitad del diámetro del bajante servido por el primero.  
Las bañeras, lavaderos y otros desagües llevarán un ramal de 2" Ø de diámetro.
2. Se utilizará en los ramaleos y bajantes de cada local tubería de P.V.C. tanto para excusados, lavabos, fregaderos, duchas, etc. y tubería de concreto para los albañales generales.

3. – Las líneas de desagüe estarán formadas por dos redes independientes: una para aguas negras (water, closet y mingitorios) y una para aguas grises (lavabos, tarjas, aguas pluviales, etc.).
  - Las aguas negras se canalizarán por tubería de concreto para los albañales generales, colocando registros de tabique rojo de 40 x 60 cm con una distancia no mayor de 10 m. o en cada cambio de dirección, pasando por una fosa séptica para su tratamiento, conduciéndolas a un tanque de demasias y de ahí a la red municipal.
  - Las aguas grises se canalizarán por tubería de concreto para los albañales generales, colocando registros de tabique rojo de 40 x 60 cm con una distancia no mayor de 10 m. o en cada cambio de dirección, pasando por una trampa de grasas y neutralizador, conduciéndolas a un tanque de demasias y de ahí a la red municipal.
4. Al colector debe dársele una pendiente del 2 por 100 como mínimo y empalmarse directamente a la acometida, con el mismo diámetro del colector horizontal, que en este caso será de 4" Ø.
5. Los desagües de patios y cubiertas de azotea del Centro Parroquial se canalizarán a un colector de agua de lluvia, conduciendo las aguas directamente a pozos secos o pozos de absorción, ya que no hay gases malolientes, filtrando el agua a los mantos freáticos del subsuelo. El volumen del pozo de absorción se considera de por lo menos dos veces mayor que la cantidad de agua que deberá recibir

### TRAMPA PARA GRASAS

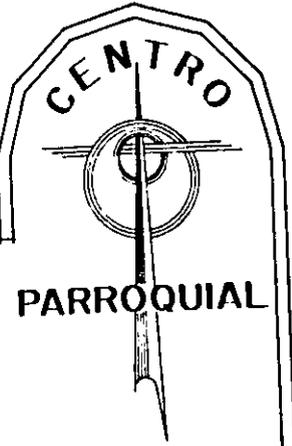


### FOSA SEPTICA



#### NOTAS:

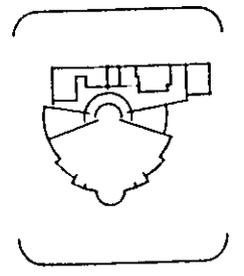
- SE USARA CONCRETO f'c = 200 kg/cm<sup>2</sup>
- SE USARA ACERO DE REFUERZO fy = 4200 kg/cm<sup>2</sup>
- SE EMPLEARA TABIQUE DE BARRO POCO RECOCIDO DE 14 cm DE ESPESOR CON JUNTEADO Y APLANADO A BASE DE MORTERO CEMENTO-ARENA 1-3 Y ADITIVO SUPERMEABILIZANTE INTEGRAL
- LOS CASTILLOS SERAN DE 15 x 15 cm CON ARMADO DE ACERO DE 4 Ø 3/8" Y ESTIBOS DE 1/4" Ø 28 cm



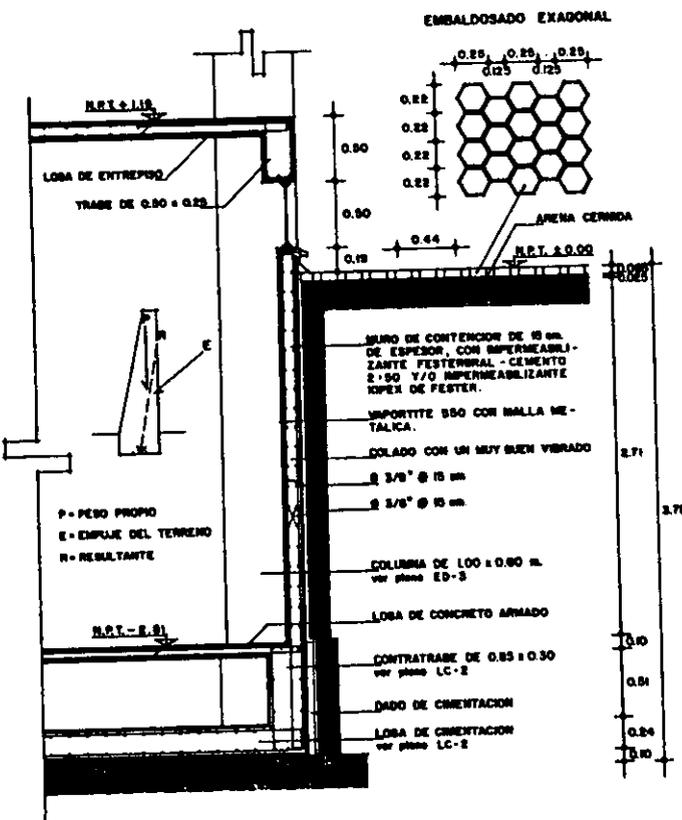
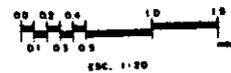
TESIS PROFESIONAL

Gudel Chávez Garcilazo

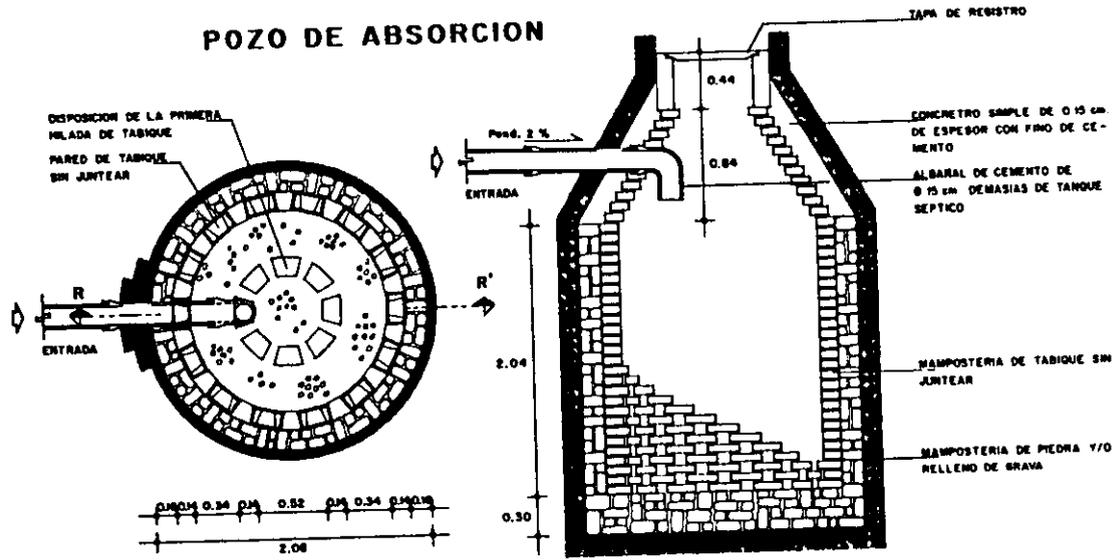
U.N.A.M.  
E.N.E.P.  
UNAM  
CAMPUS ACATLÁN  
Acatlán  
ARQUITECTURA



INSTALACION SANITARIA  
IS-3



### POZO DE ABSORCION



MURO DE CONTENCION

PLANTA

CORTE R-R'

# **PORCENTAJES DE PARTIDAS EN EL PRESUPUESTO**

## PORCENTAJES DE PARTIDAS EN EL PRESUPUESTO

PARTIDA	% MATERIALES	% M.O.	% AL TOTAL
Preliminares	5	95	0.85
Cimentación	68	32	11.93
Estructura	64	36	34.49
Albañilería	58	42	17.21
Yesería	36	64	2.71
Cancelería	80	20	7.03
Vidriería	91	9	1.95
Carpintería	76	24	2.42
Cerrajería	95	5	0.13
Pintura y Jardinería	39	61	1.43
Limpieza	2	98	0.72
Muebles y Accesorios de Baño	75	23	3.75
Inst. Hidráulica y Sanitaria	72	28	9.21
Inst. Eléctrica	65	35	6.17
<b>MATERIAL</b>	<b>59%</b>		
<b>MANO DE OBRA (M.O.)</b>	<b>41%</b>		
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>		

# **BIBLIOGRAFIA**

## BIBLIOGRAFIA

- EL A.B.C. DE LAS INSTALACIONES ELECTRICAS RESIDENCIALES.- Gilberto Henríquez. Harper. Ed. Limusa, México, 1989.
- ARQUITECTURA HABITACIONAL.- Alfredo Plazola Cisneros, Alfredo Plazola Anguiano. Ed. Limusa, México, 1990.
- ARQUITECTURA DEPORTIVA.- Alfredo Plazola Cisneros, Alfredo Plazola Anguiano. Ed. Limusa, México, 1990.
- ASPECTOS FUNDAMENTALES DEL CONCRETO REFORZADO.- Oscar M. González Cuevas, Francisco Robles Fernández-Villegas. Ed. Limusa, México, 1989.
- EL AUXILIAR DEL DIBUJO ARQUITECTONICO.- Rolf Schneider, Horst Ossenber, Sexta Tirada, Ed. Gustavo Gili, México, 1980.
- BREVE HISTORIA DE COYOACAN.- Salvador Novo. Ed. Era, México, 1962.
- EL CONCRETO ARMADO EN LA ESTRUCTURA. (Teoría Elástica). Vicente Pérez Alamá. Ed. Trillas, México, 1977.
- COSTOS Y MATERIALES. Raúl González Melendez, Juan D. Peinbert. México, 1985.
- COYOACAN, CUADERNO DE INFORMACION BASICA DELEGACIONAL.- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México, 1991.

- DATOS PRACTICOS DE INSTALACIONES HIDRAULICAS Y SANITARIAS.- Becerril L. Diego Onésimo. 7ª. Ed. Corregida y aumentada. Instituto Politécnico Nacional. México, 1985.
- DEODENDRON (AARBOLES Y ARBUSTOS DE JARDIN EN CLIMA TEMPLADO). Rafael Chanes. Ed. Blume, Barcelona, 1969.
- LAS DIMENSIONES HUMANAS EN LOS ESPACIOS INTERIORES.- Julius Panero, Martín Zelnik. Ed. Gustavo Gili, México, 1989.
- ELEMENT & TOTAL CONCEPT OF URBAN EQUIPMENT DESIGN. Graphic-SHA Publishing Co. Tokyo Japan, 1991.
- ELEMENT & TOTAL CONCEPT OF URBAN PAVEMENT DESIGN. Graphic-SHA Publishing Co. Tokyo Japan, 1990.
- ENERGIAS ALTERNAS, SINERGIA, SOLUCIONES INTEGRALES DE ENERGIA, CONDUMEX, México, 1998.
- ESTABILIDAD EN LAS CONSTRUCCIONES.- José Creixell M. Ed. Continental, C.E.C.S.A., México, 1984.
- FERROCEMENTO (Instituto Mexicano del Cemento y del Concreto, A.C.). B.K. Paul, R.P. Pama. Ed. Limusa, México, 1991.
- GEOMETRIA ENERGIA SOLAR Y ARQUITECTURA.- Jorge Cantarell Lara. Ed. Trillas, México, 1990.
- HABLANDO DE ARQUITECTURA.- Escuela Superior de Arquitectura de la Universidad de Navarra, Ediciones Universidad de Navarra, S.A. (EUNSA), Pamplona, 1979.

- IGLESIAS Y CENTROS PARROQUIALES.- Paulhans Peters. Ed. Gustavo Gili, Barcelona.
- ILUMINACION ARTIFICIAL.- Dimensionamiento de Conductores Eléctricos de Cobre. PROCOBRE, México, Centro Mexicano de Promoción del Cobre.
- INSTALACIONES ELECTRICAS PRACTICAS.- Becerril L. Diego Onésimo. 10ª. Edición. Instituto Politécnico Nacional. México, 1982.
- INSTALACIONES EN LOS EDIFICIOS.- Charles Merrick Gay, Charles De Van Fawcett. Edit. Gustavo Gili, Barcelona, 1982.
- MATERIALES Y PROCEDIMIENTOS DE CONSTRUCCION.- Martín L. Gutiérrez. U.N.A.M., Escuela Mexicana de Arquitectura, Universidad La Salle. Ed. Diana, México, 1981.
- MANUAL DE INGENIERIA PARA LA ACUACULTURA.- Secretaría de Pesca. Coordinación General de Delegaciones Federales de Pesca. Dirección General de Comunicación Social. México, 1988.
- MECANICA VECTORIAL PARA INGENIEROS: ESTATICA T.I.- Ferdinand P. Beer, E. Russell Johnston, Jr. Edit. McGraw-Hill. México, 1976.
- MUROS DE CONTENCION.- Barros Peña José, 3ª ed., Ed. C.E.A.C., España, 1980.
- NORMAS Y COSTOS DE CONSTRUCCION. Plazola Cisneros Alfredo, Plazola Anguiano Alfredo. 3ª ed., V. I y II, Ed. Limusa, México, 1999.
- PERSPECTIVA GEOMETRICA.- Miguel de la Torre Carbó. U.N.A.M., México, 1982.

- REGLAMENTO DE CONSTRUCCIONES PARA EL D.F.- Leyes y Códigos de México. Ed. Porrúa, México, 1992.
- SISTEMAS FOTOVOLTAICOS, CURSO DE INTRODUCCION, DIVISION DE ENERGIAS ALTERNAS, CONDUMEX. Sector Eenergía, México, 1999.