

# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO



## FACULTAD DE ARQUITECTURA



EDUCACIÓN, IMAGEN URBANA Y CENTRO ESCOLAR EN SAN CRISTÓBAL DE LAS CASAS, CHIAPAS

TESIS PROFESIONAL

Onofre García Vicente

2004



Universidad Nacional  
Autónoma de México

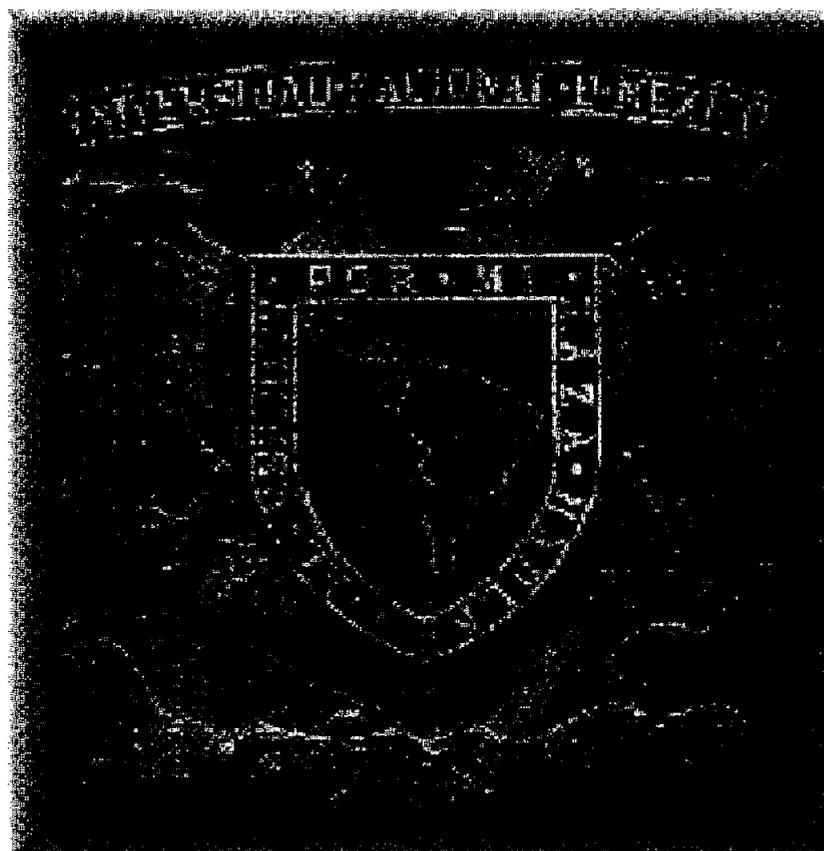


**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

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

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

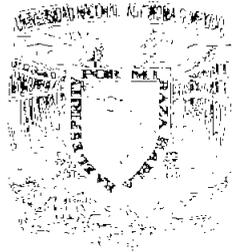
El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición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



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE MÉXICO

2004

# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO



## FACULTAD DE ARQUITECTURA



EDUCACIÓN, IMAGEN URBANA Y CENTRO ESCOLAR EN SAN CRISTÓBAL DE LAS CASAS, CHIAPAS

TESIS PROFESIONAL  
QUE PRESENTA PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

**ARQUITECTO**

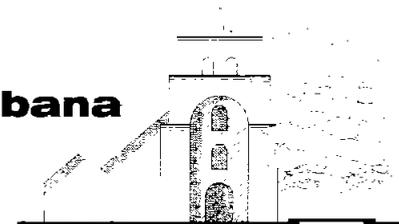
EL C. VICENTE ONOFRE GARCÍA

**SAN CRISTOBAL**  
de las casas chiapas

**educación, imagen urbana  
y centro escolar**

TESIS PROFESIONAL UNAM

facultad de arquitectura



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

## FACULTAD DE ARQUITECTURA

JURADO:

ARQUITECTOS:

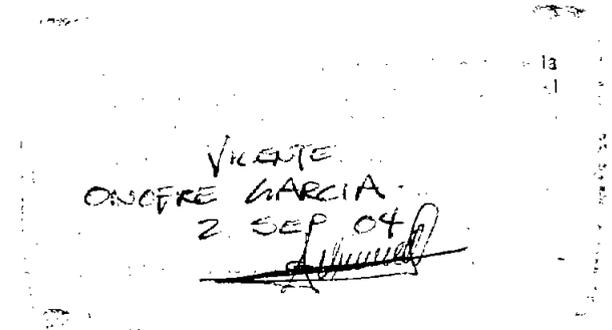
JORGE ERNESTO ALONSO HERNANDEZ

JOSE ANTONIO RAMIREZ DOMINGUEZ

MIGUEL ANGEL REYNOSO GATICA

MARCO ANTONIO ESPINOZA DE LA LAMA

ALFREDO SIGUENZA GOMEZ

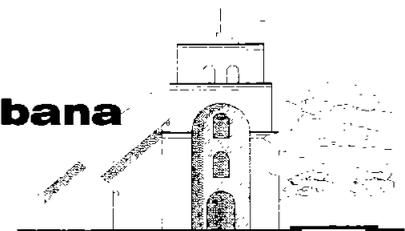


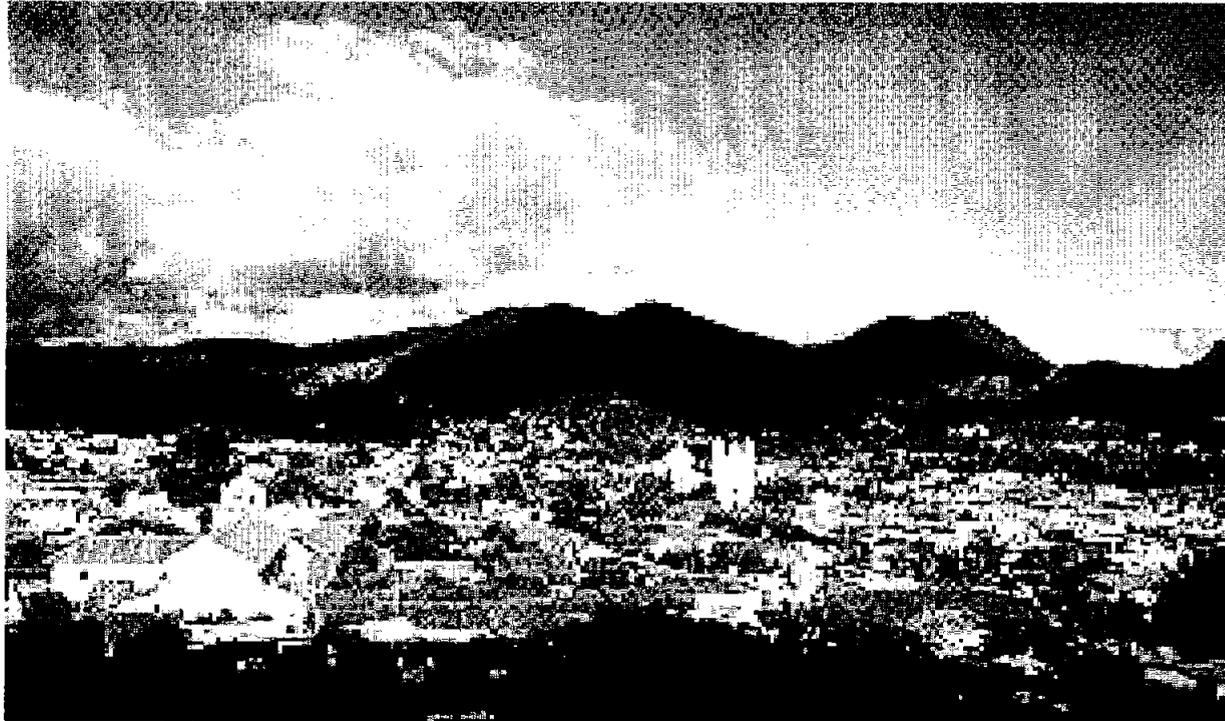
**SAN CRISTOBAL**  
de las casas chiapas

**educación, imagen urbana  
y centro escolar**

TESIS PROFESIONAL UNAM

facultad de arquitectura





# SAN CRISTOBAL de las casas chiapas

**educación, imagen urbana  
y centro escolar**

TESIS PROFESIONAL UNAM

facultad de arquitectura



# EDUCACIÓN, IMAGEN URBANA Y CENTRO ESCOLAR EN SAN CRISTOBAL DE LAS CASAS, CHIAPAS.

## CONTENIDO.

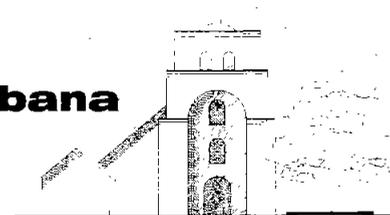
I	INTRODUCCIÓN	6
II	LA CIUDAD DE SAN CRISTÓBAL DE LAS CASAS	8
II.1	Situación Geográfica - Territorial	8
II.1.1	Extensión (área de estudio)	8
II.1.2	Historia	8
II.2	Situación Socio-Económica	10
II.2.1	Grupos étnicos existentes	10
II.2.2	Tendencias de crecimiento demográfico	11
II.2.3	Estructura de la población	11
II.3	Estructura Urbana	12
II.3.1	Traza Urbana	12
II.3.2	Unidades ambientales	13
II.3.3	Oferta del equipamiento urbano del subsistema educación Imagen Urbana	14
II.3.4	Imagen Urbana	15

SAN CRISTOBAL  
de las casas chiapas

**educación, imagen urbana  
y centro escolar**

TESIS PROFESIONAL UNAM

facultad de arquitectura



<b>III</b>	<b>PROPUESTAS</b>	<b>26</b>
III.1	Zonificación formal de la Cd. De San Cristóbal	26
III.1.1	Consolidación de la tipología formal	26
III.1.2	Propuestas de modificación al reglamento de construcciones	28
III.2	La escuela "Waldorf"	30
III.3	Centro Escolar	36
III.3.1	Programa Arquitectónico	36
III.3.1	Proyecto Arquitectónico	38
<b>IV</b>	<b>PRESUPUESTO. FINANCIAMIENTO</b>	<b>51</b>
<b>V</b>	<b>CONCLUSIONES</b>	<b>52</b>
<b>VI</b>	<b>RELACIÓN DE PLANOS ELABORADOS</b>	<b>55</b>
VI.1	Planos Arquitectónicos	55
VI.1.2	Memoria de instalaciones	57
VI.1.2.1	Memoria de instalacion electrica	57
VI.1.2.2	Memoria de Hidro-Sanitaria	72
<b>VII</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>81</b>
<b>VIII</b>	<b>PLANOS</b>	<b>84</b>

# SAN CRISTOBAL de las casas chiapas

**educación, imagen urbana  
y centro escolar**

TESIS PROFESIONAL UNAM

facultad de arquitectura



## I. INTRODUCCIÓN

El desarrollo que ha manifestado la Ciudad de San Cristóbal de las Casas, Chiapas, ha sido ciertamente complejo; debido a las características propias de su emplazamiento en el territorio del país y a la estructura social de la ciudad. El presente trabajo aborda principalmente dos problemas de esa dinámica de desarrollo:

Por una parte, lo concerniente a lo que ha venido a conformar la Imagen Urbana de la Ciudad, ya que es una preocupación tanto de las autoridades como de los mismos coletos (gentilicio de San Cristóbal de las Casas) el deterioro visual evidente que se manifiesta en esta ciudad, producto de la complejidad mencionada. Si bien es cierto que los aspectos de la Imagen Urbana no pueden ser abordados de manera aislada, no se pretende aquí abordar en el estudio la totalidad de la problemática urbana de la ciudad en su conjunto, sino tan solo se destacarán aquellos elementos que pensamos tienen injerencia importante en el tema del presente trabajo.

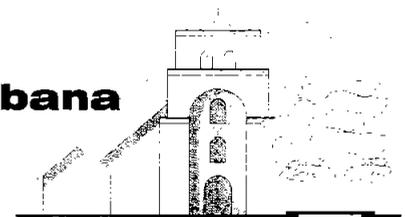
Por otra parte, de manera concreta, se presenta la solución a una demanda de Equipamiento Urbano en el Subsistema de educación, para la comunidad "El pequeño Sol"; Institución Educativa que cuenta con Jardín de Niños y Primaria, y que se encuentra en desarrollo. Los locales que albergan las actividades de esta comunidad no satisfacen las necesidades ni de dimensión ni de funcionamiento que el método "Waldorf" ahí utilizado requiere, por lo que el proyecto arquitectónico que aquí se presenta, pretende resolver las necesidades de espacio de esta institución, que trabaja en la ciudad de San Cristóbal de las Casas, motivo por el cual se realiza el presente estudio en esa localidad.

**SAN CRISTOBAL**  
de las casas chiapas

**educación, imagen urbana  
y centro escolar**

TESIS PROFESIONAL UNAM

facultad de arquitectura



En lo que se refiere a la Imagen Urbana se realizaron recorridos por la ciudad que permitieran identificar las características de los elementos arquitectónicos y constructivos típicos de la "Zona decretada de Monumentos Históricos de San Cristóbal de las Casas, Chiapas"; ubicando esta zona como lo indica el reglamento de construcciones de la zona en cuestión; posteriormente se continuó con el reconocimiento del resto de la ciudad, pudiendo con esto definir cuatro diferentes zonas homogéneas que reúnen elementos característicos, iniciando por el Centro Histórico hacia la periferia del poblado. De lo anterior se deriva una propuesta de Conservación y/o mantenimiento, Mejoramiento para cada zona.

Y finalmente, para definir el proyecto arquitectónico se realizó una investigación del Método Pedagógico que es utilizado por la comunidad demandante, así como de las experiencias existentes en Alemania y Estados Unidos de Norteamérica para este tipo de escuelas, como de la adaptación de un edificio construido por el CAPFCE, en la Ciudad de México. Lo anterior fue analizado con maestros y alumnos que han tenido experiencias de este tipo de enseñanza en las escuelas "Waldorf", tanto en el extranjero como en el país.

La investigación poblacional se realizó en 2000, por lo que se utilizaron datos del INEGI de la SEP. (Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática, de la Secretaría de Programación y Presupuesto). Del XII Censo Poblacional, así Como de documentos de la década de los 80's y 90's.

Es importante aclarar que no se pretende realizar unos estudios urbanos profundos sobre la ciudad y/o la zona sino, más bien sobre los aspectos específicos ya descritos y de tomar los datos de trabajo ya realizados en la zona, tanto por la Facultad de Arquitectura, Autogobierno, como por la SEDUE (Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología)

# SAN CRISTOBAL de las casas chiapas

**educación, imagen urbana  
y centro escolar**

TESIS PROFESIONAL UNAM

facultad de arquitectura



## II. LA CIUDAD DE SAN CRISTÓBAL DE LAS CASAS.

### II.1 Situación Geográfica - Territorial

#### II.1.1 Extensión (área de estudio)

La ciudad de San Cristóbal de las Casas, es cabecera municipal del municipio del mismo nombre, se encuentra ubicada en la parte central del Estado de Chiapas, a los 16° 38' 17'' al oeste del meridiano de Greenwich y 92° 38' 17'' al norte del ecuador. Colinda con los municipios de: al norte con Chamula, al Oeste con Zinacantán, al Este con Tenejapa, al Sur con Teopisca al Noroeste con Huixtán, al Suroeste con Totolapa y San Lucas. La Ciudad de San Cristóbal de las Casas, se encuentra a una altura media de 2125 m.s.n.m.; cuenta con una extensión aproximada de 1412 ha. Siendo la temperatura media anual de 18° C y recibe una precipitación pluvial promedio de 1,186.8 mm.

#### II.1.2 Historia

El lunes de pascua de resurrección de 1524, los compañeros de Bernal Díaz del Castillo con otros soldados capitaneados por Diego de Mazariegos, regresaban del asalto a Chamula e instalaban su campamento junto al río Amarillo, "pusieron en plática que sería bien poblar allí una villa". Así nació Ciudad Real cuatro años más tarde. Pero, el sueño de los conquistadores no congeniaba con el proyecto de los tzotziles, quienes, en el transcurso de los siglos, habían edificado ya unos quince conjuntos arquitectónicos mayas en el valle. Desde aquel momento, la vieja Chiapa prehispánica se partió en dos hemisferios sociales: La Chiapa de españoles (hoy San Cristóbal que será la capital colonial) y la de indios (hoy Chiapa de Corzo), dando así su nombre plural al estado. Estos dos sueños encontrados explican el destino de esta sociedad dual, cuya tensión -hoy todavía

**SAN CRISTOBAL**  
de las casas chiapas

**educación, imagen urbana  
y centro escolar**

TESIS PROFESIONAL UNAM

facultad de arquitectura



discernible- se resolvió en sus inicios por la creación de un anillo de barrios indígenas que guarecían como escudo humano el casco urbano de los españoles. Para pacificar a estas dos poblaciones antagónicas, se dispusieron tres monasterios (mercedario, dominico y franciscano) entre el centro hispano y la periferia indígena. Pero, antes de que naciera el último convento, el primer obispo efectivo, llegado en 1545, el dominico fray Bartolomé de las Casas, optó por el sueño de los mayas y, en consecuencia, padeció el rechazo de los conquistadores. Cuatro siglos y medio después, la multiforme resistencia indígena, con su cuota de represión y mal trato, y los cuestionamientos a la iglesia popular de la diócesis de San Cristóbal, manifiestan que el conflicto no se ha resuelto del todo. En ese momento fundador, se creó terca y obstinadamente la ciudad mudéjar que postulaba que el indígena era el nuevo moro, hasta que se rebelara en 1712, desde el pueblo de Cancuc. Fue cuando se liberaron los créditos de la corona para urbanizar formalmente a San Cristóbal y construir sus monumentos barrocos. Sin embargo, en aquel momento, la conquista estaba ya tan lejos en el tiempo como España en el espacio, de tal forma que, entre indígenas de varias etnias, esclavos negros de muchas procedencias, y lejanos descendientes de los españoles, surge un pueblo nuevo: Nace la ciudad criolla. Ahora, ya no son solamente los nativos quienes rechinan contra el dominio español de los alcaldes mayores que los gobernaban, sino también la nueva población criolla. Su principal portavoz será de nueva cuenta un hijo de Las Casas: Un amigo criollo de Joaquín Miguel Gutiérrez, el dominico Fray Matías de Córdoba; promulga pacíficamente la independencia (1821-1824), sin derramamiento de sangre, descolgando a Chiapas del reino de Guatemala para agregarlo a la república mexicana. En ese nuevo momento urbano, siguen las inundaciones y los sismos, además de plagas y epidemias como en el siglos XVI Y XVII, y surgen también nuevos obstáculos, ya no físicos sino

# SAN CRISTOBAL de las casas chiapas

**educación, imagen urbana  
y centro escolar**

TESIS PROFESIONAL UNAM

facultad de arquitectura



políticos, ya que van forjando la conciencia ciudadana: eternos conflictos entre conservadores (centralistas) y liberales (federalistas) ajustando sus cuentas con las armas (hasta 1861); luego la guerra antintervencionista (en Chiapas 1861-1864) que bombardeara dos veces la ciudad; y finalmente la lucha antirreeleccionista (1866-1876), también con combates episódicos. La ciudad se iba vaciando porque reinaba el miedo: la población emigró hacia los ranchos, hasta que un combatiente de todas esas luchas, el general Miguel Utrilla, accediera a la gubernatura e instaurara la paz (1879-1883). Es cuando su urbanista neoclásico, el ingeniero Carlos Z. Flores, moderniza la ciudad, remodela algunos monumentos, viste las calles con portones dóricos y ventanas toscanas, siembra los parques con jardines y kioscos. Esta brillante empresa urbana se interrumpe en 1892 cuando los poderes se trasladan a Tuxtla.

## II.2 Situación Socio - Económica

### II.2.1 Grupos étnicos existentes

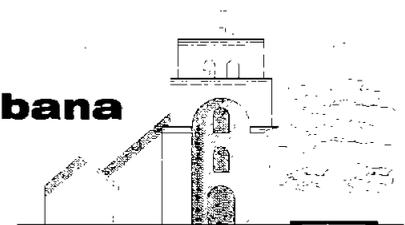
Desde su que se iniciaron los conteos de la población ha sido notoria, la mayor proporción de población indígena sobre la española y la mestiza. Aun en los datos mas cercanos a nuestros días, las estadísticas poblacionales elaboradas por la dependencia oficial, manifiestan, hoy cuatro siglos y medio después de su fundación, una importante participación de la población indígena, principalmente de los grupos indígenas tzeltales y los tzotziles, y en menor grado, pero no menos importante, de los grupos indígenas chamulas, zinacantecos, huistecos, tenejapanecos y algunas veces lacandones.

**SAN CRISTOBAL**  
de las casas chiapas

**educación, imagen urbana  
y centro escolar**

TESIS PROFESIONAL UNAM

facultad de arquitectura



## II.2.2 Tendencias de crecimiento demográfico

Al triunfar la Revolución, las ambiciones de los sancristobalences son castigadas; los que quieren prosperar deben refugiarse en la colonia chiapaneca del D.F. El estancamiento de la ciudad por exilio de sus élites inquieta al Presidente Lázaro Cárdenas, cuya intervención en 1940 la reactiva con medidas económicas, educativas, sociales y agrarias que explican su repunte ulterior. En 1947, los bueyes que jalaban carruajes por malas brechas, ceden el paso a automóviles porque ¡por fin! la carretera panamericana vincula San Cristóbal con el resto del país.

En esta época la ciudad empieza a crecer notablemente, desafortunadamente, los datos censales no pueden tener un rigor en su seguimiento, debido a que, en algunos años las cifras publicadas son a nivel municipal y en otros a nivel localidad; así, se tienen los siguientes datos: A nivel localidad, las tasas de crecimiento anual ínter censal fueron: 1930 a 1940, -3.4%; de 1940 a 1950, 4.03%; de 1950 a 1960, 2.93%; de 1960 a 1970, 0.9%; para 1980 no hubo datos a nivel de localidad. Sin embargo, a partir de 1980, la ciudad se duplica cada década, alcanzando hoy más de 100 000 habitantes. Pero desde esa fecha, el crecimiento demográfico no obedece al saneamiento cardenista sino, al contrario, a las frustraciones que se viven en el campo, por lo que los pueblos indígenas buscan cómo superar la crisis conquistando espacios urbanos. .

## II.2.3 Estructura de la población

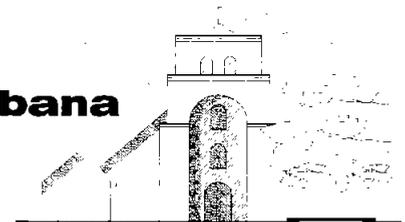
La tasa de crecimiento media anual de la población total residente en San Cristóbal, nos indica que el crecimiento de la población mestiza es muy moderado, no así el ritmo de crecimiento de la población indígena, que es fuertemente auspiciado por las olas de inmigración de la población de los municipios vecinos, principalmente del municipio de Chamula.

**SAN CRISTOBAL**  
de las casas chiapas

**educación, imagen urbana  
y centro escolar**

TESIS PROFESIONAL UNAM

facultad de arquitectura



En síntesis, podemos mencionar que la dinámica demográfica que prevalece en San Cristóbal de Las Casas, principalmente a lo que se refiere a su tasa de crecimiento, manifiesta una creciente población indígena la cual constituye un 30% En 1995. De continuar estas tendencias, es de esperarse que en los próximos 20 años la población indígena alcance la mayoría en la otrora ciudad mestiza.

### I.3 Estructura Urbana

#### II.3.1 Traza Urbana

Nos menciona Sidney David Markman en su libro *San Cristóbal de las Casas* (1987) que la Ciudad se levantó con Rapidez como debieron ser las fundaciones de pueblos indios. Del 31 de marzo al 24 de abril de 1528. Se Trazaron las calles y se asignaron solares a los primeros pobladores, señalando los que habían de ocupar la iglesia, así como los edificios civiles en la plaza principal. Aun hoy podemos decir que la Ciudad básicamente conserva su traza ortogonal hasta donde es físicamente posible ya que los cerros que flanquean la ciudad presentan condicionantes topográficas que no se pueden ignorar, determinando ciertos trazos oblicuos en las faldas de cerros de San Cristóbal, el Gato Guadalupe y Santa Cruz.

En las dos últimas décadas, al irse extendiendo la mancha urbana las zonas periféricas del Valle han visto surgir nuevas colonias de población predominantemente india. Su llegada está relacionada con una serie de factores demográficos económicos y religiosos. Así han ido apareciendo la Hormiga, Nueva Esperanza, María Auxiliadora, El Relicario, Peje de Oro, La Garita, La Almolonga. Hasta llegar a construir un nuevo cinturón indígena que viene a repetir en algún sentido la antigua

# SAN CRISTOBAL de las casas chiapas

**educación, imagen urbana  
y centro escolar**

TESIS PROFESIONAL UNAM

facultad de arquitectura



división colonial entre el Recinto y los barrios de los indios, en una sociedad más abierta y dinámica que la de los siglos de dominio español.

### II.3.2 Unidades ambientales

Desde la fundación de la ciudad, ésta se subdividió en barrios, quedando agrupados de acuerdo a ciertas características de la población: según los oficios artesanales, la agrupación por etnias, la identificación por venerar a un mismo Santo Patrón o los grupos al servicio de un templo. Tanto las características formales arquitectónicas como las actividades laborales de artesanías, de intercambio comercial, etc. se han modificado a través de los últimos años, pero a pesar de ello existe homogeneidad dentro de cada barrio en lo que a usos de suelo se refiere. Los barrios surgieron paralelamente a los ejes de trazo principales, de norte a sur y de este a oeste; del Templo de Santo Domingo al Templo de del Carmen y del Templo de la Merced a la Plaza Central.

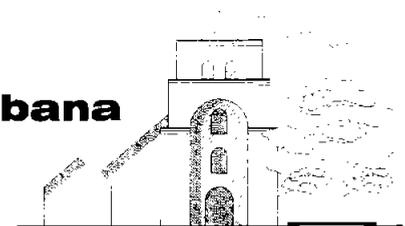
San Cristóbal y sus principales barrios: El Cerrillo, San Ramón, La Merced, Mexicanos, Cuxtitali y Guadalupe. Hoy en día las tradiciones de cada barrio se extienden a otros, se puede encontrar herrería, carpintería, cerería, pan caliente y dulce, embutidos, juguetes y demás artesanías por toda la ciudad; pero la distinción que anteriormente se le ha otorgado a cada uno de los barrios, prevalece como actividad preponderante de los mismos...

**SAN CRISTOBAL**  
de las casas chiapas

**educación, imagen urbana  
y centro escolar**

TESIS PROFESIONAL UNAM

facultad de arquitectura



### II.3.3 Oferta del equipamiento urbano del subsistema educación

En lo que se refiere al equipamiento urbano del subsistema de educación, de la Ciudad de San Cristóbal no es la mejor forma considerar a la población de la ciudad únicamente para evaluar la dosificación de equipamiento y servicios ya que la ciudad actúa como un centro regional de educación y servicios. Así tenemos que en particular en el subsistema de Educación que existe en el año 2000, se atiende a la población con la siguiente situación:

Total de la población de 5 años y más del año 2000	Total de la población de 5 años y más que tiene asistencia escolar del año 2000	Total de la población de 5 años y más que no asiste a la escuela del año 2000	Total de la población de 5 años y más sin nivel de instrucción del año 2000
114251	39919	73477	24390

Con los datos anteriores es notorio que el equipamiento existente en el subsistema educación, es insuficiente.

**SAN CRISTOBAL**  
de las casas chiapas

**educación, imagen urbana  
y centro escolar**

TESIS PROFESIONAL UNAM

facultad de arquitectura



## II.3.4 Imagen Urbana

La imagen de la Ciudad de San Cristóbal tiene su origen en la época de su fundación; las características climatológicas, topográficas, históricas, de uso social, espacial, religioso y político, le han conferido la oportunidad de alojar un importante patrimonio cultural tanto urbano como arquitectónico, todo esto dentro del patrimonio construido; por otra parte, deben tomarse en cuenta las vistas que ofrece el patrimonio natural en el entorno de la ciudad, y aunado a todo esto, la complejidad étnica de su población que da vida a un escenario que se ha ido conformando desde el siglo XVI hasta los umbrales del siglo XXI. Refiriéndonos estrictamente a la conservación del Patrimonio "Construido" es lamentable que este se encuentre en riesgo importante de deterioro debido entre otras cosas a la especulación del suelo, falta de una reglamentación adecuada que tenga tanto un respaldo legal como el de una autoridad administrativa inquebrantables, que regulen el uso del suelo así como las mismas construcciones para que estas no sean víctimas de la "modernidad inescrupulosa y destructiva" que si bien no está divorciada de la arquitectura virreinal y lo que es más, puede dialogar con ésta, no es tampoco excusa para demoler el legado arquitectónico, deteriorando por lo consiguiente la imagen de la Ciudad de San Cristóbal.

Existen ya zonas con un avanzado grado de deterioro en riesgo de perder la fisonomía así como su articulación con el entorno por varias razones: Por una parte, construcciones que han ido desapareciendo para ser sustituidas por edificaciones que durante mucho tiempo no fueron evaluadas por reglamentación alguna, aún cuando existían ya las normas del Instituto Nacional de Antropología e Historia, esta institución únicamente se dedicó a sancionar las construcciones que no respetaron

**SAN CRISTOBAL**  
de las casas chiapas

**educación, imagen urbana  
y centro escolar**

TESIS PROFESIONAL UNAM

facultad de arquitectura



sus lineamientos; aunado a esto la aparición de nuevos materiales constructivos sustituyeron los sistemas constructivos tradicionales.

En lo que a las características tipológicas concierne, los materiales predominantes utilizados en la construcción de vivienda y de acuerdo a los datos censales, tenemos los siguientes resultados:

El sistema constructivo más usado es la teja en la cubierta con muros de adobe y tabique, característicos dentro del centro histórico, así como la combinación de bóvedas catalanas con tabique y adobe en los muros. En las zonas periféricas predominan los sistemas de cubiertas de lámina con muros de tabique, madera, embarro y adobe; existiendo también en los perímetros de la mancha urbana construcciones de madera o embarro en muros y palma en los techos.

Como es bien sabido los sistemas constructivos tradicionales como los últimos mencionados pudieran observarse desde dos consideraciones: Una como efímeros en tanto en que se van sustituyendo en la medida que el ingreso familiar lo permite; otra como una manifestación de la única posibilidad de acceso a la vivienda, con materiales no satisfactorios y que se presentan en los asentamientos irregulares que rodean a la ciudad.

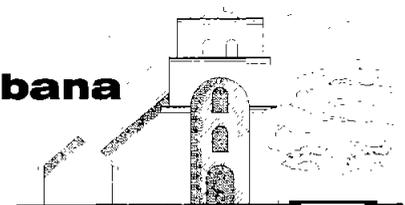
La zona que se ha determinado atender es la que se ubica en el Centro Histórico, que si bien no es la única área que requiere atención, sí es la que se encuentra en necesidad de atención inmediata debido a su deterioro permanente.

# SAN CRISTOBAL de las casas chiapas

**educación, imagen urbana  
y centro escolar**

TESIS PROFESIONAL UNAM

faoultad de arquitectura





Los Principales Monumentos en San Cristóbal de las Casas son:

La catedral de San Cristóbal; Se inicia su construcción en 1528, consagrándose a la virgen de la Asunción en 1538 por el Papa Paulo II; fray Bartolomé de las casas, dominico, defensor de los indios, fue su primer obispo.

De planta rectangular, nave central y dos laterales con columnas corintias estriadas, sosteniendo los arcos que soportan original artesanado en madera a base de vigas y entablado de cedro con motivos floreados.

La nave central remata en magníficos retablos barrocos de madera cubierta

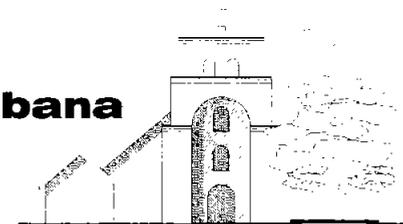
con hojas de oro y pintura de Juan Correa. El central está consagrado a la Virgen de la Asunción y San Cristóbal mártir, patrono de la ciudad; el lateral derecho a San José y obispos, el lateral izquierdo a la crucifixión y la Virgen de los Dolores. En la sacristía se aprecia una gran pintura colonial de la oración en el Huerto del pintor. Sobre los muros laterales se levantan los retablos barrocos consagrados a la Virgen de la Asunción y San Juan Nepomuceno. Una pequeña capilla donde se venera a la Virgen de Guadalupe está en el muro norte. Las fachadas principales, orientadas al poniente, de arquitectura barroca del siglo XVII, cuenta con tres cuerpos horizontales y tres calles verticales separados con dobles columnas toscanas en primer nivel, jónica en segundo nivel, rematadas con pináculos. En la parte superior de la calle central está San Miguel con los cuatro evangelistas, hacia abajo, Santiago custodiado por dos águilas bicéfalas y sobre el arco principal, la Virgen de la

# SAN CRISTOBAL de las casas chiapas

**educación, imagen urbana  
y centro escolar**

TESIS PROFESIONAL UNAM

faoultad de arquitectura



Concepción. En la calle lateral izquierda, Santo Domingo, San Pablo, San Pedro, San Miguel; en la calle lateral derecha; San Francisco, Cristo resucitado, San Pablo. Un recubrimiento de estilo mudéjar a base de azulejos y formas geométricas adorna la fachada, destacando su colorido en ocres, blancos y negros, sobre el cielo azul de San Cristóbal.

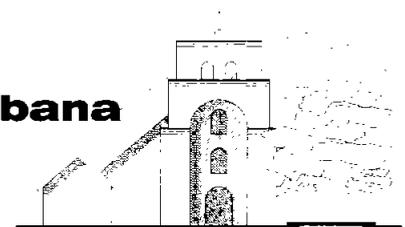
Templo de Santo Domingo (atrio y plaza). La más importante obra barroca de la región, construida por los frailes dominicos a partir de 1546, para impartir la religión cristiana, defender los derechos de los indígenas, enseñar las técnicas de cultivo y artesanías. Una sola nave cruciforme de 67.50m. De longitud y 15.30m. De ancho con muros de 2.50m. Promedio de espesor de piedra, ladrillo, cal y arena, que reciben la bóveda de cañón dividida por siete arcos transversales. El crucero y la capilla del Rosario, están cubiertas por estéticas cúpulas sobre pechinas, sus muros interiores están recubiertas de madera talladas y retablos barrocos (siglos XVI y XVII), terminados en hoja de oro. Los retablos están consagrados a San Antonio, San Martín de Porres, Santa Catalina, Santo Niño de Atocha e inmaculada Concepción. Todos ellos con pintura a los óleos alusivos a la vida de los santos que ahí se veneran. En el brazo derecho del crucero, la espléndida capilla del Rosario. Al fondo el retablo barroco con columnas salomónicas y la hermosa escultura en madera estofada y policromada de la Virgen del Rosario. El retablo de la derecha está consagrado a la santísima Trinidad, escultura única del arte barroco tallado en madera.

# SAN CRISTOBAL de las casas chiapas

**educación, imagen urbana  
y centro escolar**

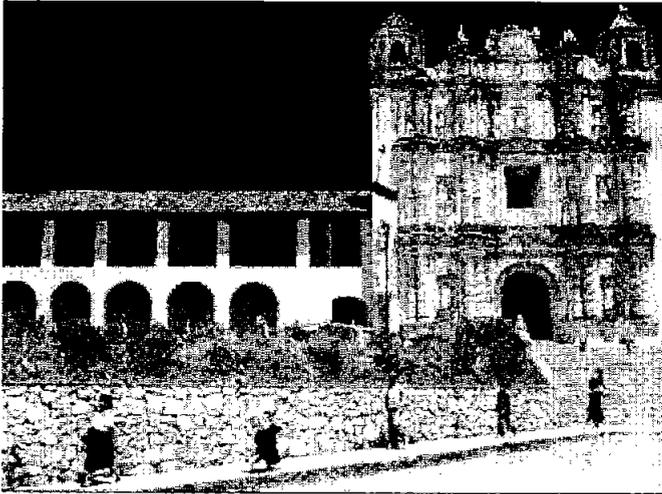
TESIS PROFESIONAL UNAM

faultad de arquitectura





Dios Padre, Jesús crucificado y Espíritu Santo, representado como paloma en la parte superior, forman una sola pieza escultórica. En el retablo de la izquierda se venera el martirio y muerte de Jesús. Como figura central: Jesús de la Buena Esperanza, imagen muy venerada por los indígenas de la región, que diariamente presenta sus ofrendas a través de velas y rezos cantados en su lengua. El púlpito está elaborado con magníficas tallas en madera dorada y un pedestal labrado de una sola pieza.



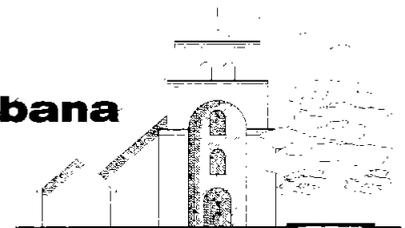
La fachada de este templo, ubicada hacia el poniente, está considerada como una de las más ricas ornamentaciones representativas del barroco colonial en Latinoamérica. Tres cuerpos horizontales, rematados con espadaña central, dos torres con campanarios laterales y tres calles verticales forman esta fachada. Dos pares de columnas salomónicas enmarcan cada una de las calles laterales; al centro, en la parte superior de la espadaña, el escudo de los dominicos; hacia abajo, en la calle central, Santa Catalina Mártir.

# SAN CRISTOBAL de las casas chiapas

**educación, imagen urbana  
y centro escolar**

TESIS PROFESIONAL UNAM

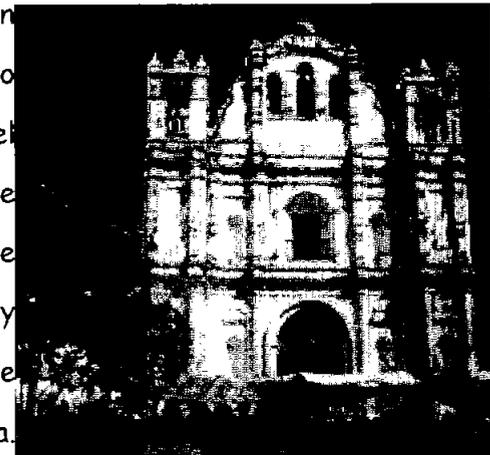
facultad de arquitectura





El Templo de San Nicolás. Atrás de Catedral. Pequeño templo de una nave construido por Agustinos en 1615. Sencilla construcción de volúmenes proporcionados, estilo arquitectónico de los primeros templos destinados para los indígenas. Conserva su techado original con vigas y teja, su fachada principal está dividida en tres cuerpos y una espadaña con campanario. Columnas adosadas al muro vertical rematadas por pináculos. Puerta principal con arco de medio punto sobre pilastras labradas en cantera

Templo de la Caridad. Se inicia su construcción en 1712 por los Juanicos, donde establecieron el primer hospital para los indios. Consagrado a la Virgen de la Caridad, patrona de la ciudad. Planta en "T" con retablo barroco en el presbiterio techado con cúpula. Al centro la Virgen de la Caridad con su bastón de mando, recordando cuando protegió a los habitantes de San Cristóbal de la rebelión de los tzeltales de Cancuc. Las dos naves están techadas con artesanado de madera y dobles vigas tirantes a dos aguas. A este templo acuden principalmente los indígenas de la región a venerar y rezar sus tradicionales ritos de mezcla precolombina y cristiana.



Una interesante escultura en madera de Santiago apóstol se localiza junto al retablo del Cristo Negro de Esquipulas, de

# SAN CRISTOBAL de las casas chiapas

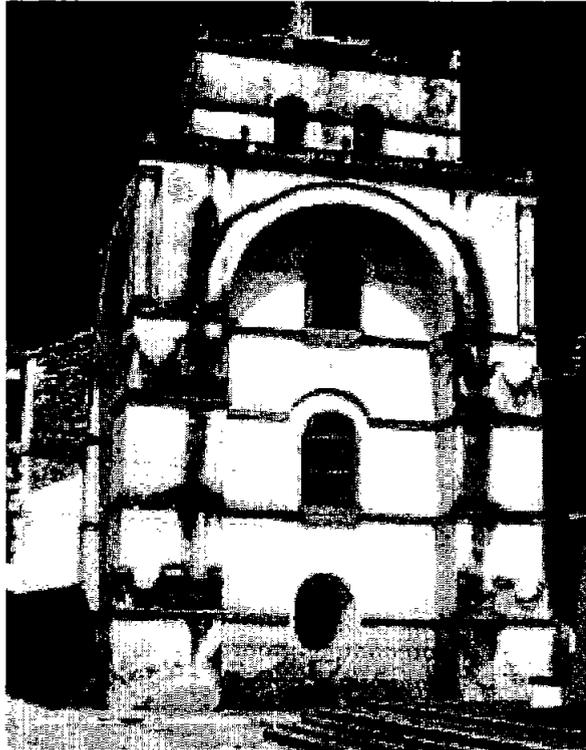
**educación, imagen urbana  
y centro escolar**

TESIS PROFESIONAL UNAM

facultad de arquitectura



origen Guatemalteco. La fachada principal es un retablo sobrepuesto al original, formada por dos cuerpos horizontales, campanario central y dos torres laterales, cinco calles verticales con columnas toscanas en el primer cuerpo y pilastras de diseño muy novedoso del barroco que se desarrolló en Lima Perú en el siglo XVIII.



Arco del Carmen.

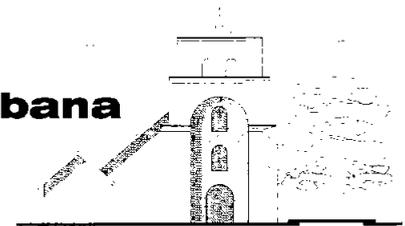
Uno de los monumentos más representativos de San Cristóbal, erigido en 1680 de estilo mudéjar, perteneció al Convento de la Encarnación. De planta cuadrada y proporciones macizas y achatadas. Un primer cuerpo con monumental nicho arcado en las fachadas que dan a la calle, el segundo cuerpo tiene una ventana de arco de medio punto. El conjunto remata con una balaustrada que enmarca la torre, cubierta con cúpula rematada por una cruz. En el primer nivel se pasaba antiguamente a través de un arco al centro de San Cristóbal por la que hoy es Av. Miguel Hidalgo.

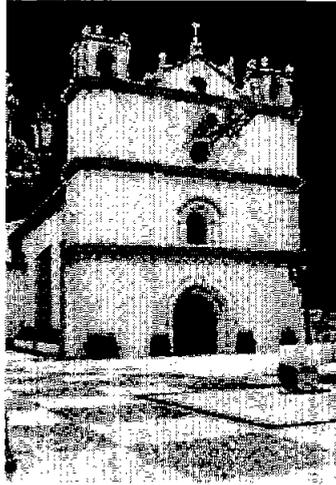
# SAN CRISTOBAL de las casas chiapas

**educación, imagen urbana  
y centro escolar**

TESIS PROFESIONAL UNAM

facultad de arquitectura





Templo de San Francisco. Del convento fundado por los franciscanos en 1577 únicamente se conserva la iglesia, construida durante el siglo XVIII. La planta alta es de una sola nave cubierta con techo de madera y teja; el presbiterio es de planta cuadrada, con techumbres que sobresalen al de la nave. Muros de ladrillo y piedras sin labrar, recubiertas de argamasa y cal. La fachada de tres cuerpos con espadaña y dos torres laterales, tres calles verticales divididas con pilastras planas. En el primer nivel los pedestales semejan masetones aplastados. Cuenta con retablos barrocos, púlpito y pinturas al óleo en forma de medallones en su altar principal y capilla lateral.



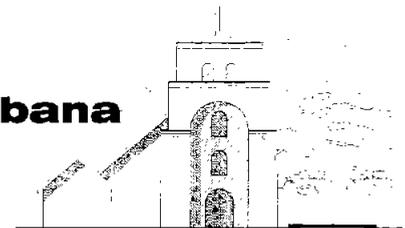
Templo de Santa Lucía. En el lugar donde se encontró una derruida capilla, el Ing. Arq. Carlos Z. Flores, proyectó y construyó esta iglesia en 1884 de estilo neoclásico. De una sola nave con pilastras adosadas a los muros y arcos apuntalados. El retablo del presbiterio es gótico con elementos de arquitectura neoclásica y art nouveau.

# SAN CRISTOBAL de las casas chiapas

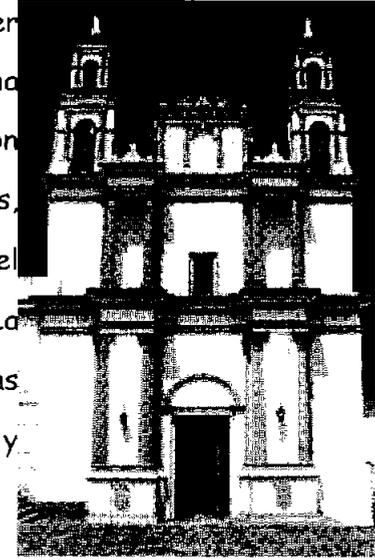
**educación, imagen urbana  
y centro escolar**

TESIS PROFESIONAL UNAM

facultad de arquitectura



Templo de la Merced. En 1537 llegan cuatro frailes mercedarios de Guatemala y fundan el primer convento e iglesia para venerar a la virgen de la Merced. De estas primeras construcciones sólo ha llegado a nuestros días el arco y columna que se localizan en la sacristía. Este arco rebajado con una pesada columna central, está decorado en estuco de vistosos colores por artesanos indígenas, con motivos de flores vegetales y guirnaldas. En el intradós del arco se aprecian los símbolos del sol y la luna. Al pie de la columna, dos leones protegen el arco, como símbolo del dominio español. La iglesia de una sola nave con columnas corintias estriadas. Un friso saliente con cabezas de vigas aparentes, sostiene el artesonado de dobles vigas tirantes y techumbres a dos aguas con vigas y tejas. Un antiguo órgano tabular, funcionando, se localiza en el coro alto.



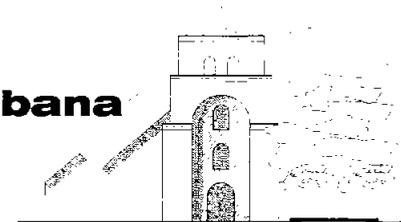
El Calvario. Pequeño templo del siglo XVIII atrás del presbiterio de la iglesia de la Merced. Su acceso es por la Av. Diego de Mazariegos. Un portón y corredor conducen al tranquilo y arbolado atrio. Planta de una sola nave, con techo a dos aguas, con dobles vigas como tirantes y sencillo artesonado de madera. En el presbiterio el retablo con Cristo Crucificado en el Calvario. José y María y los dos ladrones en sus cruces. Estas imágenes son muy veneradas por los indígenas de la región. La fachada es de agradables proporciones, dos cuerpos horizontales rematados por espadaña y campanario. En las tres calles verticales, se adosan pilastras toscanas. Puerta central de tres arcos rematados en muros de dos metros de ancho. Los símbolos de la Crucifixión se localizan en la parte central de la espadaña.

# SAN CRISTOBAL de las casas chiapas

**educación, imagen urbana  
y centro escolar**

TESIS PROFESIONAL UNAM

faoultad de arquitectura



Templo del Cerrillo. Atrás de Santo Domingo, sobre la calle Comitán y Belisario Domínguez, se ubica este templo del siglo XVII donde se venera al señor de la Transfiguración. La plazuela con su kiosco nos remonta a la época colonial, rodeada de casonas conservadas y callejones empedrados sobresale la sencilla fachada.

Barrio de Mexicanos. Con su plaza y kiosco, rodeada de viviendas de típica arquitectura y colorido colonial, se encuentra una original iglesia construida en 1904 por el Ing. Arq. Carlos Z. Flores, quien mezcló la arquitectura gótica, barroca, románica y neoclásica en una fachada única en su forma. La iglesia es de una sola nave con pequeña capilla en el lado poniente, techado con artesón de madera y teja. Un arco triunfal de hueco semicircular divide la nave del presbiterio, que muestra un retablo neoclásico consagrado a la Virgen de la Asunción. La fachada principal está formada por un sólo cuerpo horizontal y una gran espadaña con tres huecos albergando las campanas, en sus lados, resaltan esbeltas torres. Este barrio se prepara todo el año para festejar el " Vía Crucis " de Semana Santa, que ha logrado por su fiel interpretación de personajes bíblicos, elevar la atención, no solo en nuestro país, sino en el extranjero.

El Cerrito de San Cristóbal. A tres cuerdas de la iglesia de la Merced, sobre la calle la Palma y Hermanos Domínguez, se inicia la escalinata que asciende hasta la capilla de San Cristóbal, patrono de la ciudad. El día 25 de julio el cerro se ilumina con cohetes, música, comida, visitantes y fieles que veneran la imagen de este santo.

# SAN CRISTOBAL de las casas chiapas

**educación, imagen urbana  
y centro escolar**

TESIS PROFESIONAL UNAM

facultad de arquitectura



Templo Cuxtitali. Construida en el antiguo barrio de los indígenas quichés en 1650, por los dominicos. Planta de una nave con capilla lateral, techo a dos aguas con el sistema de artesonado y dobles vigas tirantes de madera. En el altar, neoclásico, se venera el Dulce Nombre de Jesús y en la capilla lateral a la Virgen del Rosario. Sobre los muros interiores, penden varias e interesantes pinturas coloniales. La fachada es de tres cuerpos horizontales y tres calles verticales con sencillas pilastras lisas. Puerta central colocada dentro de un nicho. La fachada es rematada por una espadaña y campanas en el centro y dos torrecillas laterales. Como sello característico de esta iglesia, tenemos los símbolos cristianos que se representan en forma del arte de bajorrelieve primitivo indígena. Un corazón que simboliza a Cristo, tres clavos unidos por sus puntas, un par de tenazas de carpintero, una mano y la corona de espinas.

Templo del cerro de Guadalupe. En 1834 se construyó este templo; se localiza en el cerro de Guadalupe. Ascendiendo setenta y nueve escalones está la iglesia de una sola nave con capilla lateral. En el altar principal se venera a la Virgen de Guadalupe, copia exacta y excelente del lienzo original. En la capilla lateral está la escultura, también de la Virgen de Guadalupe, esculpida en 1850. Desde sus exteriores se aprecia una espléndida vista panorámica de la ciudad y los valles que lo circundan.

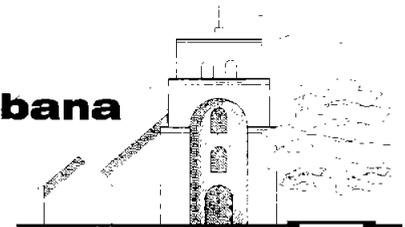
Templo de San Diego. En el siglo XVII los dominicos construyeron este templo para los indígenas de la región, su arquitectura colonial de los primeros templos, ha tenido varias modificaciones góticas y neoclásicas. La planta es de una sola nave, techado con artesonado de madera, dobles vigas y cubiertas de teja, forma parte de un modesto atrio y kiosco. Se venera a San Diego, Santo de gran tradición indígena

# SAN CRISTOBAL de las casas chiapas

**educación, imagen urbana  
y centro escolar**

TESIS PROFESIONAL UNAM

facultad de arquitectura



### III. PROPUESTAS

#### III.1 Zonificación formal de la Cd. de San Cristóbal.

##### III.1.1 Consolidación de la tipología formal

De modo específico, para cada zona homogénea se definió una política encaminada a no alterar el origen de su nacimiento y del crecimiento natural dado por los factores antes mencionados, pero sí ordenar legal y visualmente el crecimiento, mismo que no pretende mentir al extender la imagen de una ciudad Virreinal a una parte de la urbe que ha iniciado su desarrollo en el siglo XX, con materiales y sistemas constructivos del siglo XX, tanto en la arquitectura como en los perfiles urbanos.

Es preciso definir que a partir de recorridos realizados en la ciudad y apoyándose en los planos de diagnóstico elaborados por el taller 6 de Autogobierno se identificaron zonas homogéneas de acuerdo a las características de crecimiento histórico, uso de suelo, características de vivienda, régimen de propiedad, tipología de la imagen urbana y densidad de población. Sin embargo, como se mencionó líneas arriba, en este trabajo sólo se presentan propuestas para la zona decretada como monumental según decreto del 19 de marzo de 1971, que aquí denominaremos como zona central:

#### ZONA CENTRAL

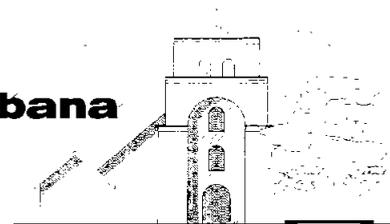
Esta zona está conformada por los siguientes barrios: La Merced, Barrio de Guadalupe, Mexicanos, Barrio Santa Lucía, Col. 14 de Septiembre, Barrio la Garita, Barrio del Cerrillo, Barrio Cuxtitali, Barrio Central, Barrio San Antonio.

**SAN CRISTOBAL**  
de las casas chiapas

**educación, imagen urbana  
y centro escolar**

TESIS PROFESIONAL UNAM

facultad de arquitectura



La zona se encuentra protegida virtualmente por el reglamento de construcciones del Municipio, lo que podría significar que esta zona no pueda ser intervenida y/o modificada; sin embargo queda por precisar lo siguiente:

1. Se mantendrá una mezcla de usos del suelo que permita compatibilizar el comercio, los servicios de gobierno, el turismo, la producción artesanal y la vivienda; promoviendo la reubicación paulatina de los giros industriales fuera de la zona monumental.
2. La industria deberá reubicarse al poniente de la ciudad, adyacente a la vialidad periférica y al sureste de la mancha urbana de tal manera que se llegue por la vialidad primaria regional sin acceder a la ciudad.
3. En lo que se refiere a las vistas de la ciudad, estas se cuidarán de tal modo de procurar que los umbrales a la zona y parte antigua de la ciudad no pierdan su fisonomía actual, lo que se logrará propiciando miradores en las zonas altas, así como evitando construcciones altas en estos puntos estratégicos.
4. Mantener los corredores de servicios que atraviesan la Zona Monumental, cuidando de respetar los usos del suelo y que la zona del Centro no se convierta mayoritariamente en comercio o servicios.

**SAN CRISTOBAL**  
de las casas chiapas

**educación, imagen urbana  
y centro escolar**

TESIS PROFESIONAL UNAM

facultad de arquitectura



### III.1.2 Propuestas de modificación al reglamento de construcciones

Específicamente el reglamento de construcciones vigente norma únicamente la zona monumental, que si bien aloja construcciones virreinales de gran valor arquitectónico, no es posible dejar de lado el resto de la ciudad ya que este, de todos, modos forma parte del contexto de lo que fuera la ciudad real. Y no es menos importante el crecimiento ordenado de la ciudad, por lo que hace falta extender la cobertura del Reglamento de Construcciones actual.

Además de lo anterior sería conveniente precisar que este reglamento se deberá auxiliar de los instrumentos de planeación como lo son, El Plan de Desarrollo Urbano de Centro de Población Y Planes Parciales de Desarrollo Urbano, básicamente. Esto con el fin de asegurar que los usos de suelo no se otorguen a capricho y criterio específico de los funcionarios en turno y/o de los Colegios de Profesionistas que se mencionan en el reglamento. Lo anterior se especifica ya que el reglamento en cuestión menciona que "los usos de suelo así como densidades de población se controlarán de acuerdo con el interés público"

La cobertura legal de este reglamento deberá extenderse a las zonas de transición para asegurar la transición y protección de la zona antigua de la ciudad.

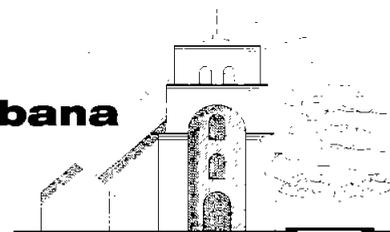
En lo que se refiere al tránsito Vehicular es necesario normar el tipo de vehículo que circula por la zona Monumental, ya que se debe evitar el paso por ella, de vehículos pesados, así como el estacionamiento sobre la superficie de rodamiento, por lo

**SAN CRISTOBAL**  
de las casas chiapas

**educación, imagen urbana  
y centro escolar**

TESIS PROFESIONAL UNAM

faoultad de arquitectura



que en un Plan Sectorial de Vialidad y Transporte deberá considerarse el contar con modos alternativos de transporte, promoviendo el uso de vehículos eléctricos para la Zona Monumental y un programa de habilitación de estacionamientos fuera de la vía pública.

Se sugiere contemplar una ventanilla única de gestión para realizar trámites de licencia, asegurando así que las autoridades competentes puedan definir en conjunto la conveniencia de otorgar o negar una licencia, evitando con esto el manipuleo de alguna dependencia para proporcionar o no una autorización.

En lo que se refiere a la COMISIÓN DE MODIFICACIONES Y REFORMAS se considera que aunque a esta sólo se le otorgue carácter de asesora, se deba incorporar a ésta representantes de dependencias federales competentes

En lo que toca a los artículos TRANSITORIOS, se considera que no pueden quedar derogadas todas las leyes que se opongan a este reglamento ya que las Leyes Federales no pueden modificarse por un Ayuntamiento.

**SAN CRISTOBAL**  
de las casas chiapas

**educación, imagen urbana  
y centro escolar**

TESIS PROFESIONAL UNAM

facultad de arquitectura



### III.2 La Escuela "Waldorf", una opción educativa.

A pesar de que las estadísticas arrojen resultados indicando que en el subsistema de Educación, la población está bien atendida, esto se refiere al tipo de educación que imparte el Estado, es decir un tipo de educación tradicional, que si bien en términos generales se preocupa por hacer llegar una serie de conocimientos establecidos al educando, puede carecer de alternativas para provocar y despertar el sentido de investigación y experimentación en el mismo individuo.

Una alternativa a este tipo de enseñanza es el "Sistema Educativo Waldorf", un sistema activo de educación integral. Esta corriente se distancia de las metodologías tradicionales que conducen a los estudiantes hacia un aprendizaje jerárquico, dirigista y competitivo (educación tradicional); en este método se trabajan las conductas de serenidad, capacidad de reacción, imaginación y sensibilidad artística, solidaridad y tolerancia entre otras. Un peso muy importante tiene el arte, las lenguas extranjeras y la gramática a partir de cuentos de hadas, fábulas, leyendas populares, poesías, etc.



Rudolf Steiner: Madrid, 1989.

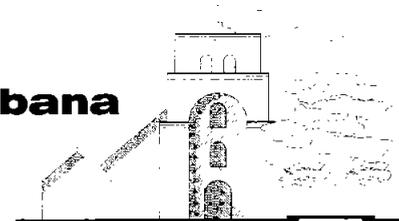
El aporte pedagógico del austriaco Rudolf Steiner (1861-1925) constituye un movimiento de renovación pedagógica y cultural, con más de 60 años de vida fructífera en Europa y otros continentes. El abordaje Waldorf se centra y se desarrolla en los principios rectores de la Antroposofía. Cuando los niños relacionan lo aprendido con su propia experiencia, se interesan y se llenan de vitalidad convirtiendo lo aprendido en algo propio. Los colegios Waldorf están diseñados para promover y desarrollar este tipo de aprendizaje.

**SAN CRISTOBAL**  
de las casas chiapas

**educación, imagen urbana  
y centro escolar**

TESIS PROFESIONAL UNAM

facultad de arquitectura



Cuando los niños relacionan lo aprendido con su propia experiencia, se interesan y se llenan de vitalidad convirtiendo lo aprendido en algo propio. Los colegios Waldorf están diseñados para promover y desarrollar este tipo de aprendizaje. Esta corriente se distancia de las metodologías tradicionales que conducen a los estudiantes hacia un aprendizaje jerárquico, dirigista y competitivo; en este método se trabajan las conductas de serenidad, capacidad de reacción, imaginación y sensibilidad artística, solidaridad y tolerancia entre otras. Un peso muy importante tiene el arte, las lenguas extranjeras y la gramática a partir de cuentos de hadas, fábulas, leyendas populares, poesías, etc. con las que el niño va adquiriendo la formación.

En abril de 1919, Rudolf Steiner visitó la fábrica de cigarrillos Waldorf Astoria en Stuttgart (Alemania). La nación alemana, derrotada en la Primera Guerra Mundial, tambaleaba en el borde del caos económico, social y político. Steiner le habló a los trabajadores sobre la necesidad de una renovación social, una nueva manera de organizar la sociedad y su vida política y cultural.

Emil Molt, el director de la fábrica, le preguntó a Steiner, si él estaría dispuesto a ocuparse de establecer y dirigir una escuela para los hijos de los empleados en la compañía. Steiner aceptó con la condición de que el colegio abriese sus puertas a todos los niños y niñas ofreciendo una educación uniforme que permitiese a todos los estudiantes compartir el currículo básico. Los docentes debían tener la libertad de enseñar, según su propio criterio y su comprensión de las necesidades de los educandos; y de guiar la escuela para obtener sus fines educacionales. Las condiciones de Steiner eran revolucionarias para aquella época. El 7 de Septiembre de 1919 abrió sus puertas la Escuela independiente Waldorf (Die Freie Waldorfschule).

**SAN CRISTOBAL**  
de las casas chiapas

**educación, imagen urbana  
y centro escolar**

TESIS PROFESIONAL UNAM

facultad de arquitectura



No hay libros de textos en los primeros años de escolaridad. Los aprendices producen sus propios libros, recopilando experiencias y aprendizajes de la vida cotidiana. Desde muy pequeños introducen el alfabeto en una forma pictórica, deletreando, recitando, representando los símbolos. En las Escuelas Waldorf no hay director, ni jerarquía, ello no implica que no estén organizados ya que cada profesor es responsable de la evolución de su clase, y durante los primeros siete años los niños estrechan sus relaciones con el mismo profesor-tutor. El juego como elemento indispensable, es otro de las anclas utilizadas por este método, ya que jugar significa percibir con todos los sentidos, poner en movimiento todo el cuerpo, ser activo.

El juego es el medio para que el niño domine el movimiento corporal, construya su equilibrio, defina un tacto delicado y un impulso lleno de fuerza; de ello nace más tarde la experiencia consciente de sí mismo. De acuerdo con Steiner, el hombre es un ser triconformado, por espíritu, alma y cuerpo, cuyas capacidades se desenvuelven en tres etapas en el sendero hacia la adultez: primera infancia, niñez intermedia, y adolescencia.

**Referencias:**

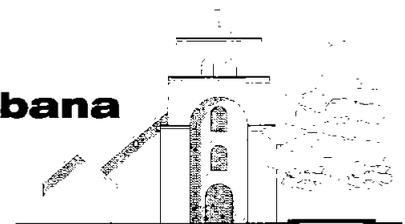
Carlgren, Frans. Una Educación hacia la Libertad. La pedagogía de Rudolf Steiner. Informes del Movimiento Internacional de las Escuelas Waldorf. Ed. Rudolf Steiner: Madrid, 1989.

**SAN CRISTOBAL**  
de las casas chiapas

**educación, imagen urbana  
y centro escolar**

TESIS PROFESIONAL UNAM

Facultad de arquitectura



De acuerdo con Steiner, el hombre es un ser triconformado, por **espíritu, alma y cuerpo**, cuyas capacidades se desenvuelven en tres etapas en el sendero hacia la adultez: primera infancia, niñez intermedia, y adolescencia. Con la llegada del partido nazi al poder, se asestó un golpe de muerte a las escuelas en Alemania, ya que "esas escuelas vigorizan la vida individual y son, por lo tanto, enemigas del Estado". Cuando cayó la Alemania nazi, se restablecieron las escuelas Waldorf, conservando cada escuela una organización independiente y carácter individual, con el mismo sentimiento de un origen común y de ideales compartidos.

#### ESTRUCTURA DE LA ESCUELA

Las Escuelas Waldorf se organizan de acuerdo a las circunstancias de cada lugar, es decir se adaptan a la estructura educativa de niveles escolares de cada país; por lo regular son de doce años, un décimotercer año es preparatorio para el bachillerato. El mismo grupo de alumnos continúa hasta el duodécimo año escolar, los primeros ocho años de éstos con el mismo profesor. A partir del noveno es reemplazado por profesores especializados que se alternan. La práctica de la Escuela Waldorf confirma que la inteligencia depende menos de la herencia, y más de la fuerza formativa y del ambiente pedagógico.

**HORARIO Y CALIFICACIONES:** Las lecciones principales se presentan en sistemas de "bloques". Durante 3 ó 4 semanas los alumnos se ocupan diariamente durante las dos primeras horas de la misma materia. Sigue la enseñanza de idiomas extranjeros, así como disciplinas artísticas y trabajos manuales, todo en horario siempre igual. Las calificaciones son breves notas de análisis al final del año, describiendo los logros en cada asignatura, señalando la razón de las debilidades y dando consejos para el trabajo futuro.

**SAN CRISTOBAL**  
de las casas chiapas

**educación, imagen urbana  
y centro escolar**

TESIS PROFESIONAL UNAM

facultad de arquitectura



## PROGRAMA DE ESTUDIOS

**PRE-ESCOLAR:** Parte del principio de **IMITACIÓN**. El idioma es cultivado por medio de cuentos y actuaciones teatrales. Como materia de imitación se ejecutan actividades de la vida doméstica y ocupaciones de artesanías. Se canta, se toca música, se pinta, se trabaja con cera de modelar; hay juegos, rondas y euritmia.

**GRADOS ELEMENTALES E INTERMEDIOS.** El principio que guía, al iniciar la segunda dentición, es el de **AUTORIDAD** (no autoritarismo), la fuerza de la personalidad del profesor que da orientación al escolar. Se pone atención al desarrollo íntegro de aptitudes de los niños. Toda disposición y talento se fomentan. La enseñanza de la escritura empieza con ejercicios de pintura y dibujo de formas. La lectura empieza en segundo año. La enseñanza del idioma en los tres primeros años se hace mediante juegos, cantos y conversaciones, la gramática es a partir del cuarto año. Todas las mañanas hay ejercicios de recitación para poner al niño en contacto con el arte literario. Se aprende a cantar, tocar flauta, lira y más tarde violín u otro instrumento de concierto. En taller se adquieren conocimientos de carpintería, alfarería, tallado de madera y trabajos con metales. Para niños y niñas hay clases de tejido y costura. En esta etapa como en todas, se da importancia a la euritmia. En la clase que dirige el profesor en los primeros 8 años, presenta diferentes materias en forma de imágenes, durante estos años se aprenden conocimientos de la vida práctica como construcción, geografía, cartas comerciales y circunstancias económicas, además de las habilidades manuales.

**SAN CRISTOBAL**  
de las casas chiapas

**educación, imagen urbana  
y centro escolar**

TESIS PROFESIONAL UNAM

facultad de arquitectura



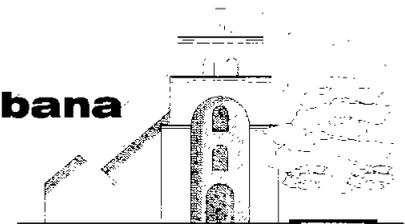
LOS GRADOS SUPERIORES. Después de la pubertad el alumno tiene que buscar su posición independiente. El alumno debe descubrir en el transcurso de estos años cuál es la posibilidad de educación profesional que piensa seguir, es decir, elegir su profesión. El alumno debe adquirir también experiencias en el campo de la tecnología., de la economía y la vida práctica social. Igualmente se continúan con ejercicios de canto y recitación. Se alienta al alumno a tocar un instrumento y participar en la orquesta escolar. Cada clase de octavo grado ensaya una pieza teatral y en clases superiores continúan con representaciones dramáticas (inclusive en idiomas extranjeros). Además de estudiar el idioma propio, se pone en contacto el alumno con otros, se pone atención en las matemáticas, física y química; además, se pone cuidado en las asignaturas que se refieren al hombre y su posición frente al mundo, o sea: biología, geografía e historia.

# SAN CRISTOBAL de las casas chiapas

**educación, imagen urbana  
y centro escolar**

TESIS PROFESIONAL UNAM

faoultad de arquitectura



### III.3 CENTRO ESCOLAR

#### III.3.1 PROGRAMA ARQUITECTONICO

LOCAL	M <sup>2</sup>
JARDIN DE NIÑOS Y PRIMARIA	
Administración	150
Consultorio medico	45
Biblioteca	135
Estacionamiento	250
JARDIN DE NIÑOS:	
Aulas (4)	120
Sanitario en c / aula	8
Área de juegos	30
Estanque	72
Foro	150
PRIMARIA:	
Aulas (6)	270
Núcleo sanitario	60
Patio cívico / actividades	150
Canchas / actividades	150
Huerto	150
Sala de usos múltiples	250

**SAN CRISTOBAL**  
de las casas chiapas

**educación, imagen urbana  
y centro escolar**

TESIS PROFESIONAL UNAM

facultad de arquitectura



LOCAL	M <sup>2</sup>
SECUNDARIA	
Administración	180
Consultorio medico	45
Biblioteca	150
Estacionamiento	250
Aulas (3)	270
Laboratorio (2)	140
Núcleo sanitario	60
Patio cívico / actividades	150
<b>TOTAL</b>	<b>3235</b>

**SAN CRISTOBAL**  
de las casas chiapas

**educación, imagen urbana  
y centro escolar**

TESIS PROFESIONAL UNAM

facultad de arquitectura



### III.3.1.1 Proyecto arquitectónico

En San Cristóbal de las Casas existe una comunidad llamada "El pequeño Sol" con inquietud de impulsar el método Waldorf; esta comunidad requiere un espacio apropiado para ese tipo de enseñanza.

Partiendo de los requerimientos específicos y la ubicación del terreno que esta sociedad ya tiene destinado para tal efecto, se analiza el terreno tanto en su ubicación respecto de la ciudad así como de los servicios urbanos con los que cuenta. El terreno propiedad de la comunidad escolar se ubica en la parte Suroeste de la ciudad, al costado del periférico en esta zona.

Los criterios utilizados para la selección del predio fueron los siguientes:

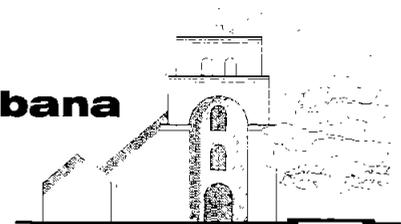
1. La situación del predio respecto a su estrecho contacto con la naturaleza, ya que se encuentra fuera de la mancha urbana.
2. Aun cuando la densidad de población sea muy baja en la zona, ésta cuenta con infraestructura suficiente para atender la demanda de un centro escolar, como son los servicios de dotación de agua y electricidad.
3. En lo que se refiere a la vialidad de acceso, el terreno se localiza al costado de una vialidad primaria que es el periférico y este a su vez se conecta con la carretera Panamericana, por ella transita el servicio de transporte público urbano y en el plan de desarrollo ya existe la propuesta para implementar una ruta de transporte que circule por el periférico, asegurando con esto una liga con el resto de la ciudad.

**SAN CRISTOBAL**  
de las casas chiapas

**educación, imagen urbana  
y centro escolar**

TESIS PROFESIONAL UNAM

faoultad de arquitectura



Respecto a las características propias de la superficie y el suelo podemos referirnos al terreno como de forma rectangular, este da paso a una vialidad secundaria en el extremo noroeste cortando ligeramente esta esquina del predio. Al norte su colindancia mide 144m., al Este 123m., al Sur 175m. y al Oeste 88m. Las colindancias Norte, Sur y Este son propiedad privada y al Oeste se esta respetando el derecho de vía para una vialidad futura.

El predio se localiza en zona de pastizal y bosque, esto por estar a las faldas de la Sierra de los Sumideros que flanquean el sur del valle de la ciudad. Es atravesado en línea ondulante del extremo nornoroeste al extremo sursureste por el arroyo de los Sumideros que forma en el mismo terreno una cuenca.

Hacia el noreste del arroyo la superficie del terreno forma parte de una ladera con pendiente media de 30% y al oeste del cauce la pendiente es mínima de 3%. En la parte Suroeste se localiza un aljibe natural de forma circular con un diámetro de 14m.

En las orillas del río; el suelo es arcilloso y el resto es de una composición mixta de arena y piedras, teniendo una resistencia de 12 TN/m<sup>2</sup>.

**SAN CRISTOBAL**  
de las casas chiapas

**educación, imagen urbana  
y centro escolar**

TESIS PROFESIONAL UNAM

faoultad de arquiteotura



## CONCEPTUALIZACIÓN DEL CONJUNTO

Se consideran en el conjunto tres grandes sectores de acuerdo al funcionamiento de los niveles académicos: Jardín de Niños, Primaria y Secundaria, quedando incluidos en él, las instalaciones de uso común.

De acuerdo a la pedagogía de educación integral y la atención e instrucción individualizada para desarrollar caracteres propios y personales, se ha dado a cada espacio cubierto y al aire libre características particulares de acuerdo a las actividades que se desarrollan en cada nivel académico.

Sé busco tener semejanzas con el concepto de la estructura urbana, de caminos empedrados que confluyen en plazas arboladas dando carácter propio a cada sector, techos rojos e inclinados y respetando la topografía del terreno, se dispuso una plaza principal y terrazas complementarias en cada sector, tanto en los espacios académicos como en los de servicios, articulados por circulaciones laterales a las edificaciones.

A pesar de que cada edificio requiere de una personalidad, la solución constructiva es homogénea y sencilla en su geometría estructural, a pesar de que su apariencia formal, pudiera no manifestarlo.

Las formas son dóciles y armónicas, cuidando de no tener aristas agudas, de modo que no agredan a la naturaleza circundante, ya sea en su fisonomía individual como en la composición de conjunto.

**SAN CRISTOBAL**  
de las casas chiapas

**educación, imagen urbana  
y centro escolar**

TESIS PROFESIONAL UNAM

faaultad de arquitectura



## ZONIFICACIÓN

El Centro Escolar se encuentra dividido en tres grandes sectores: Jardín de Niños, Primaria y Secundaria; cada uno de éstos se compone de aulas como unidad básica de servicio, así como de edificaciones que complementan las actividades elementales de cada nivel de educación, espacios administrativos, instalaciones del propio sector en unos casos y en otros para la comunidad escolar, además de espacios al aire libre.

El primer sector, "Jardín de Niños", contiene las aulas y una zona de juegos como instalaciones propias; como instalaciones comunitarias, aloja un tanque piscícola y foro al aire libre; como espacios compartidos con la Primaria, contiene un edificio administrativo, biblioteca, casa de conserje y estacionamiento, estos tres últimos cercanos al acceso principal para tener la facilidad de llegar a ellos sin interrumpir actividades durante los horarios de clase u otras dinámicas educativas que requieren privacidad. Por su ubicación, la biblioteca ofrece la oportunidad de dar servicio a personas ajenas a la comunidad sin tener la necesidad de internarse completamente a las instalaciones del conjunto.

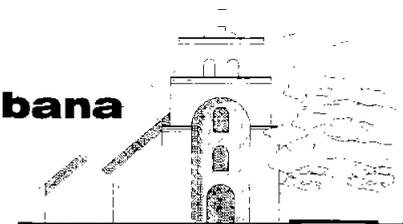
El sector de la "Primaria" alberga para labores propias: aulas y núcleo de servicios sanitarios; para actividades comunales: patio cívico, aula de usos múltiples, (para euritmia, música), un huerto, y canchas de usos múltiples, situando a estas últimas en la zona de menores pendientes por sus características de uso.

**SAN CRISTOBAL**  
de las casas chiapas

**educación, imagen urbana  
y centro escolar**

TESIS PROFESIONAL UNAM

facultad de arquitectura



El tercer sector "Secundaria", está comprendido por: aulas, servicio sanitario, patio cívico, administración, casa de conserje y estacionamiento, para las actividades propias del sector, en lo que se refiere a espacios compartidos están el laboratorio y talleres; y finalmente la biblioteca y casa del conserje cercanos al acceso de la Secundaria.

### **SOBRE EL TRAZO**

En lo que al trazo se refiere, se analizó la topografía del sitio con el fin de ubicar las edificaciones de manera conveniente a sus funciones, la disposición definida está dada por una serie de ejes de trazo que parten de la configuración natural del terreno. El eje Principal de composición del conjunto atraviesa el terreno en su sentido longitudinal (este-oeste) partiendo del centro y cumbre de una pequeña loma en la zona de Jardín de Niños, atraviesa la planicie que ocupa la Primaria y al fin de este eje, como remate visual está un edificio de altura, ya que aquí se ubica la falda de la ladera con la pendiente mas abrupta de todo el terreno y ofrece un escenario natural como fondo del mencionado remate.

Para la composición del primer sector se utilizó la pequeña planicie sobre el montículo y donde cruzan el Eje Principal del conjunto y un eje perpendicular a éste, que une el relieve citado con el centro del ojo de agua situado en la esquina sureste, este cruce se convierte en el punto de partida para los ejes radiales y concéntricos que ordenan el primer subconjunto, pudiendo decir que la parte medular es la zona de juegos ubicada en el punto generador de este sector.

**SAN CRISTOBAL**  
de las casas chiapas

**educación, imagen urbana  
y centro escolar**

TESIS PROFESIONAL UNAM

facultad de arquitectura



Referente al segundo subconjunto, el sector de la Primaria, el trazo está regido básicamente por el eje principal del conjunto, el cual norma la ubicación del Aula de usos Múltiples que es el elemento rector del subconjunto y de todo el conjunto en general, debido a sus características de uso y formales. Las aulas de este nivel escolar se ubican sobre ejes que forman ángulos de 45° con el eje rector del conjunto.

Para la secundaria se ubica como componente principal, el edificio más alto que además de ser el remate visual de todo el conjunto se convierte por lo mismo en el principio distribuidor de este subconjunto, así que a partir del centro de este elemento se generan ejes a 45° con respecto al Eje Principal, estos ejes secundarios se ubican donde la topografía del terreno es menos abrupta, de modo que el patio principal ocupe la parte de menor pendiente y las edificaciones que por su función sean las principales lo rodean, flanqueando su entorno.

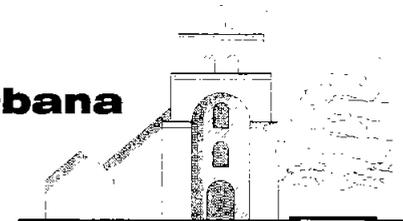
# SAN CRISTOBAL

## de las casas chiapas

**educación, imagen urbana  
y centro escolar**

TESIS PROFESIONAL UNAM

faoultad de arquiteotura



## EL JARDIN DE NIÑOS

De acuerdo al Programa Educativo deben existir para el desarrollo de las actividades espacios interiores y exteriores ya sea para el trabajo de un grupo o de algunos educandos nada más. Se complementan estas instalaciones básicas con otras de apoyo administrativo.

Así, cercano y frente al acceso, como recepción, se ubica la administración; esta construcción aloja un área secretarial con sala de espera y baño. Un salón para maestros que recibe sol franco a medio día y al oriente de la sala una zona de guardado que no tiene asoleamiento directo, en la esquina Sur oriente de este edificio se sitúa un consultorio médico con baño para uso específico de este servicio. El acceso de este edificio se sitúa bajo un cilindro (que aloja un tinaco), este espacio funciona como vestíbulo además de cargar y distribuir las pendientes de la techumbre que tiene cubiertas alabeadas.

También cercano al acceso se ubica la casa del conserje donde permite a éste la vigilancia y control desde el interior de su vivienda puesto que ocupa un sitio con visibilidad valiéndose de la topografía del terreno.

Sobre un Eje circular y las mismas curvas de nivel se encuentran las aulas de preescolar con acceso hacia el oriente franco en su mayoría. Cada aula esta programada para grupos de 30 alumnos, en su interior existe una tarja, zonas de guardado, un baño que se ubica al interior de un cilindro, mismo que soporta la cubierta que cuelga a lo largo del aula hasta llegar a una

**SAN CRISTOBAL**  
de las casas chiapas

**educación, imagen urbana  
y centro escolar**

TESIS PROFESIONAL UNAM

faoultad de arquitectura



trabe de borde sobre la fachada principal del aula. Al frente de cada unidad de servicio existe un invernadero con cubierta de cristal, esto permite captar mayor iluminación natural al interior del aula. En la parte trasera se conforma una terraza para cada grupo donde se realicen las actividades al aire libre teniendo junto al salón el material necesario para desarrollar actividades en este espacio.

En el caso de estas cuatro aulas y de acuerdo al esquema de rayos solares significantes según las estaciones, se requiere de volados con el fin de que las aulas tengan suficiente iluminación sin rayos solares directos, recibiendo el sol matutino por el frente cayendo esta iluminación sobre el invernadero, el sol vespertino se recibe por la parte posterior del aula.

De la plaza de acceso a la plaza de la administración la diferencia es de un nivel que interrumpe un pórtico, sobre el nivel de la segunda plaza mirando al oriente se percibe una cortina de árboles que conforman el huerto, y tratando de llegar a éste existe una desviación anterior a la biblioteca.

La biblioteca puede ser controlada visualmente desde la administración y es de rápido acceso sin tener que introducirse a todas las instalaciones de tal modo que pueda funcionar incluso fuera de los horarios de clase. La disposición del espacio es de la siguiente manera: Partiendo de la puerta de entrada se observa a través de un ventanal un viejo pozo que en conjunto con la vegetación existente se aprovecha para un espacio exterior de lectura. Al interior del edificio, a su vez como vestíbulo, existe una sala de exposición que puede funcionar como un espacio independiente del acervo y la sala de lectura.

**SAN CRISTOBAL**  
de las casas chiapas

**educación, imagen urbana  
y centro escolar**

TESIS PROFESIONAL UNAM

faultad de arquitectura



Antes de llegar a la sala de lectura se atraviesa por la zona del acervo donde se selecciona el material de trabajo y posteriormente trasladarse a las zonas de lectura que desde cualquier sitio de estos se tienen vistas arboladas e incluso sumar a este ambiente de calma el paso del riachuelo cercano. Los servicios sanitarios se ubican contiguos al vestíbulo y a la sala de lectura y sobre los mismos el tanque de agua que abastece a estos servicios.

Como parte de este subconjunto se integra un tanque piscícola aprovechando la depresión natural. Sobre este estanque se propone un foro al aire libre utilizando la topografía existente para graderío. Es importante hacer notar que la vegetación del lugar se respeta al cien por ciento proponiendo incluso ciertas reforestaciones. En el caso de la vegetación de este elemento sirve como escenario del foro.

#### LA PRIMARIA

Al Subconjunto de la Primaria se entra por el mismo lugar que al Jardín de Niños, continuando el camino hacia el oriente por la vereda lateral al huerto, llegando así al patio principal o cívico de la Primaria, a partir de este espacio se llega a cualquier elemento de este subconjunto.

Las aulas son el componente principal ya que en estas se permanece la mayor parte del tiempo, el acceso principal a éstas es por el patio cívico teniendo otra puerta que llega a una terraza propia para cada aula, esta terraza es delimitada por un

**SAN CRISTOBAL**  
de las casas chiapas

**educación, imagen urbana  
y centro escolar**

TESIS PROFESIONAL UNAM

facultad de arquitectura



murete de piedra que sirve como asiento; al interior se cuenta con una tarja ya que esta se requiere para las actividades complementarias de pintura, actividades manuales y modelado de barro, el pizarrón es pequeño porque se utiliza poco. Los muros de tabique reforzados con elementos de concreto, tanto verticales como horizontales desde las trabes de borde como las mismas losas de ferrocemento de formas alabeadas que por sus pendientes pronunciadas despiden rápidamente el agua pluvial.

Los sanitarios se sitúan entre los dos núcleos de salones, su ubicación obedece a la necesidad de vigilar su limpieza. Como el resto de los elementos, se procuran formas orgánicas buscando la integración del conjunto. Los muros de tabique rojo soportan la cubierta así como un tanque de almacenamiento de agua, siendo los muros de este tanque, como los perimetrales, los que cargan la cubierta inclinada del centro hacia las orillas.

El aula de usos múltiples se pretende sea utilizada por todos los grupos del centro escolar para diversas funciones: como aula de música, salón para eurytmia, sala de proyecciones (contando con caseta de proyección y bodegas laterales a esta) teniendo como pantalla las puertas que dividen el salón mayor con el aula de música.

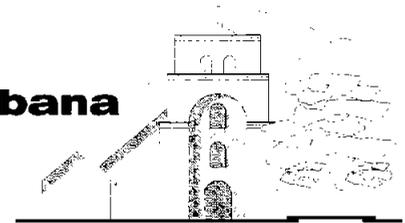
También se puede utilizar como auditorio teniendo como foro el salón pequeño que se encuentra a 90 cm. más alto que el salón mayor.

**SAN CRISTOBAL**  
de las casas chiapas

**educación, imagen urbana  
y centro escolar**

TESIS PROFESIONAL UNAM

faoultad de arquiteotura



Adyacente a este subconjunto, se localiza al norte un huerto frutal y al sur dos canchas de usos múltiples, en los dos casos estas instalaciones así como el salón de usos múltiples, dan servicio a toda la comunidad del centro escolar.

## LA SECUNDARIA

Para este subconjunto se consideró un acceso independiente de los primeros niveles escolares ya que sus funciones y horarios también lo son; se utiliza para llegar a esta zona la vialidad proyectada, llegando a la esquina nor.-poniente del predio en donde se encuentra un estacionamiento para profesores; el primer edificio al que se llega es la administración.

Desde la vivienda del conserje se observa la zona de acceso al conjunto así como el resto de los edificios de la secundaria, esto debido a la altura en la que se ubica esta construcción, al mismo tiempo esta ubicación le otorga cierta independencia.

El primer edificio al que se llega es la administración compuesta por un nivel de acceso en el que se ubica la zona administrativa, se sube por una escalera central de caracol a la zona de dirección, respecto del nivel de vestíbulo se baja por la misma escalera central, al salón de maestros equipada con dos baños y una zona de guardado y en el nivel más bajo se localiza un consultorio médico, a este nivel ya se localizan los andadores para llegar a otros edificios.

**SAN CRISTOBAL**  
de las casas chiapas

**educación, imagen urbana  
y centro escolar**

TESIS PROFESIONAL UNAM

faoultad de arquiteotura



Del edificio administrativo se puede llegar por un andador a la biblioteca que cuenta con una sala de lectura, otra de acervo y servicios sanitarios. Desde el vestíbulo de este edificio se observa el patio cívico que funciona como distribuidor para el resto de los elementos del conjunto. A este patio se puede llegar también desde el exterior del conjunto por un acceso desde la calle poniente a mitad del conjunto, este acceso sirve como salida de servicio, emergencia e incluso puerta para alumnos, ya que es mas cercano a los salones.

Las aulas donde se desarrollan la mayoría de las actividades son tres, correspondientes a cada uno de los niveles escolares, dichas aulas tienen un muro definido para pizarrón ya que es mas utilizado en estos grados académicos, cuenta también con una tarja como las demás aulas, necesaria para las mismas actividades complementarias mencionadas en los grados anteriores. Estas aulas tienen iluminación cenital orientada hacia el norte, logrando así que nunca se tenga un rayo solar sobre los pupitres o el pizarrón. Los salones se ubican en la esquina sur-oriente del terreno.

Junto a las aulas existe para este subconjunto un núcleo de sanitarios igual al de la primaria, estos servicios se localizan al sur del subconjunto.

# SAN CRISTOBAL de las casas chiapas

**educación, imagen urbana  
y centro escolar**

TESIS PROFESIONAL UNAM

facultad de arquitectura



En la esquina sur- poniente de la Secundaria se ubica una laboratorio que se compone de salón para alumnos y almacén, entre estos dos se localiza el acceso y frente a este una regadera de emergencia, ambos en los extremos del aula, el salón está equipado con ocho tarjas junto a los muros que tienen ventanas; el almacén cuenta con dos cuartos para el guardado de equipo y químicos de manejo delicado.

La secundaria cuenta además con dos talleres que dan servicio al resto de la escuela en caso que ciertas actividades así lo demanden. En el caso del taller de carpintería está formado por el espacio de trabajo donde se localiza la maquinaria y herramienta fija; y una zona de almacén, cuenta con dos accesos uno frente a otro entre el aula de trabajo y el espacio de guardado.

El taller de cerámica ocupa un lugar céntrico dentro de todo el subconjunto, este taller tiene para el área de trabajo una barra perimetral interrumpida por dos puertas, una de cada lado de la tarja y tina de lodos, al centro del taller se ubica el horno.

**SAN CRISTOBAL**  
de las casas chiapas

**educación, imagen urbana  
y centro escolar**

TESIS PROFESIONAL UNAM

facultad de arquitectura



## DESCRIPCIÓN ESTRUCTURAL

La solución estructural obedece a la necesidad de tener un material que permitiera tal maleabilidad que pudiera utilizarse sobre todo en las curvaturas que la necesidad formal determinó y con suficiente capacidad de carga para las cubiertas. Por tal motivo se utilizó el tabique rojo que incluso es un material muy utilizado en la región. Los muros de tabique reforzados con elementos de concreto, tanto verticales como horizontales desde las dalas de cimentación, trabes de borde como las mismas losas de ferrocemento que permite el manejo de formas alabeadas y sus pendientes pronunciadas despiden rápidamente el agua pluvial.

La cimentación en los edificios de claros cortos es de mampostería y en los claros mayores esta será de concreto, ligando zapatas con tensores para los claros mas amplios, esto debido a que el esfuerzo que tiene a su cargo la cimentación, únicamente es el de soportar las cubiertas.

## IV. PRESUPUESTO, FINANCIAMIENTO

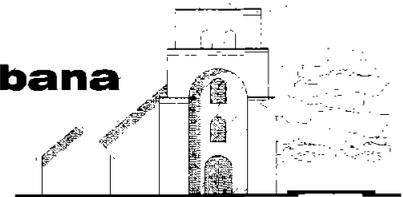
El proyecto tiene un costo total aproximado de \$21'517,671.00, tomando como base un costo de \$6,650.00/m<sup>2</sup> construido, ya que el proyecto cuenta con un total de 3,235.74m<sup>2</sup> construidos, al costo base se le agregó un 50% más, considerado para la construcción de áreas exteriores.

**SAN CRISTOBAL**  
de las casas chiapas

**educación, imagen urbana  
y centro escolar**

TESIS PROFESIONAL UNAM

faoultad de arquitectura



Para el financiamiento del proyecto se propone que como inversión inicial se requerirá el apoyo de la Secretaría de Educación Pública y de la Secretaría de Desarrollo Social, bajo los programas SJ020B, SJ020C. Infraestructura Educativa, Construcción de Preescolar, Primaria y Secundaria respectivamente. Posteriormente, para la terminación y mantenimiento de la obra, se solicitará el apoyo de las comunidades "Waldorf" de Alemania y de la misma comunidad del Pequeño Sol, esta última bajo el esquema de participación de los padres de familia en los trabajos en que no se requiera de mano de obra especializada.

## V. CONCLUSIONES

El edificio educativo representa el punto de partida para impulsar, sostener y perdurar el desarrollo integral de una comunidad y en consecuencia, de una nación a desarrollar. Para lograr esto último es necesario permitir, impulsar y promover la investigación científica, propia de esas naciones en su afán por encontrar su propio camino a seguir.

Para el caso concreto de la educación, siendo esta una materia tan delicada, no podemos decir que se ha dicho todo sobre los espacios destinados a esa actividad. Por ejemplo, hasta qué punto, los niños de comunidades rurales, sienten como un espacio propio a esa actividad. Por ejemplo, hasta qué punto, los niños de comunidades rurales, sienten como un espacio propio y motivante un aula "tipo" como las que produce el Estado hasta donde las secundarias cuentan con los espacios adecuados para realizar actividades de investigación en laboratorios; o simplemente, esa aula tipo ubicada en la sierra tarahumará

**SAN CRISTOBAL**  
de las casas chiapas

**educación, imagen urbana  
y centro escolar**

TESIS PROFESIONAL UNAM

facultad de arquitectura



puede resultar más bien, una adecuada bodega de congelación, y que la misma puede funcionar como un horno en las zonas costeras o desérticas. Y qué decir de las técnicas modernas de educación, y qué hay de los espacios? siguen siendo los mismos en los que nuestros abuelos estudiaron? por qué no promovemos estudios encaminados a investigar sobre la eficiencia de los espacios tradicionales para la educación frente a los nuevos métodos educativos? Por otro lado, tampoco se considera a estos nuevos métodos, el diseño del mobiliario; que si bien no es el contenedor físico de las actividades, si podemos asegurar que juega un papel determinante en el proceso educativo, ya sea en los métodos tradicionales o de vanguardia.

La premisa del Estado de llevar un aula a cualquier lugar, por alejado que este se encuentre, pretende satisfacer la demanda educativa en la cantidad requerida, olvidando las características de calidad, de propiciar la correspondencia entre la educación y las necesidades comunitarias entendiendo a esta desde su origen como las inquietudes de mejoramiento, investigación, las características pedagógicas de vanguardia y aun sin perder de vista lo que pareciera más importante, asegurando así la eficiencia de las inversiones realizadas en este renglón. Sin embargo las aulas tipo producidas por el CAPFCE han sido rechazadas por algunas comunidades que requieren de otro tipo de instalaciones que por su cultura o necesidades pedagógicas desechan esta alternativa espacial.

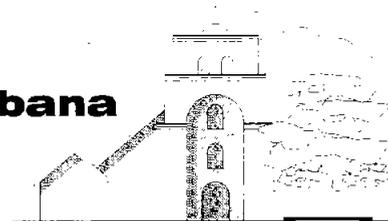
Vale la pena recordar que desde los niveles básicos de la educación es importante considerar que su mejoramiento se podrá favorecer considerando un espacio propicio. No está de más entender que las investigaciones y propuestas que sobre este

# SAN CRISTOBAL de las casas chiapas

**educación, imagen urbana  
y centro escolar**

TESIS PROFESIONAL UNAM

facultad de arquitectura



tema pueden realizarse podrían ser tan extensas como las localidades, los climas, procedimientos constructivos utilizados en cada región, o los mismos métodos de enseñanza.

Las horas que pasa el niño en la escuela no significan un breve lapso de su vida y la enseñanza ahí adquirida es la mejor herramienta que el alumno tiene para enfrentarse a la realidad que lo rodea. A los niños en edad escolar se les debe inculcar el conocimiento pleno de sus derechos y aptitudes, con ello será un ciudadano libre el día de mañana (parafraseando a José Martí); de esta manera, se debe permitir la libertad dentro del aula y la escuela, encaminando las facultades de los niños.

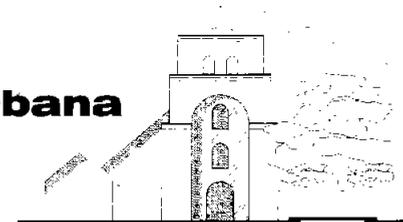
La comunidad del "Pequeño Sol" adopta un método activo de enseñanza, esta variante educativa requiere también de un cambio en su soporte material, el compromiso de un diseñador de espacios es crear los mismos adecuados a las necesidades específicas no necesariamente copiando lo que produce el Estado sino adecuando éstos a los métodos pedagógicos que así lo requieran.

# SAN CRISTOBAL de las casas chiapas

**educación, imagen urbana  
y centro escolar**

TESIS PROFESIONAL UNAM

facultad de arquitectura



## VI. RELACIÓN DE PLANOS ELABORADOS

### VI.1 Planos Arquitectónicos

Clave del plano	Nombre del plano
G-1	Arquitectónicos / Conjunto, Planta de Techos
G-2	Arquitectónicos / Conjunto, Planta Arquitectónica
A-1	Arquitectónicos / Jardín de Niños, Sector I, Planta Arquitectónica
A-2	Arquitectónicos / Jardín de Niños, Sector I, Trazo
A-3	Arquitectónicos / Jardín de Niños, Sector I, fachadas y cortes
A-4	Arquitectónicos / Primaria, Sector II, Planta Arquitectónica
A-5	Arquitectónicos / Primaria, Sector II, Cortes y Fachadas
A-6	Arquitectónicos / Primaria, Aula de Usos Múltiples
A-7	Arquitectónicos / Primaria, Aulas
A-8	Arquitectónicos / Primaria, Sanitarios
A-9	Arquitectónicos / Secundaria, Sector III, Planta Arquitectónica
A-10	Arquitectónicos / Secundaria, Sector III, Cortes y Fachadas
TN-1	Trazo y nivelación / Conjunto

**SAN CRISTOBAL**  
de las casas chiapas

**educación, imagen urbana  
y centro escolar**

TESIS PROFESIONAL UNAM

facultad de arquitectura



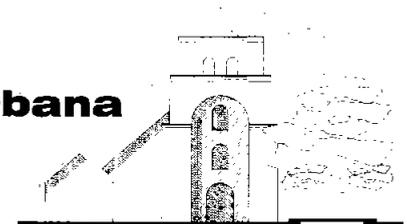
E-1	Estructurales / Primaria, Aula de Usos Múltiples
E-2	Estructurales / Primaria, Aulas
E-3	Estructurales / Primaria, Sanitarios
IE-1	Instalación Eléctrica / Conjunto, Criterio de alumbrado
IE-2	Instalación Eléctrica / Primaria, Aula de Usos Múltiples
IE-3	Instalación Eléctrica / Primaria, Aulas
IE-4	Instalación Eléctrica / Primaria, Sanitarios
IHS-1	Instalación Hidro-sanitarias / Primaria, Sanitarios
AC-1	Acabados / Cédula de Acabados
AC-2	Acabados / Primaria, Aula de Usos Múltiples
AC-2	Acabados / Primaria, Aulas
AC-4	Acabados / Primaria, Sanitarios
D-1	Detalles Constructivos / Primaria, Aula de Usos Múltiples
D-2	Detalles Constructivos / Primaria, Sanitarios
D-3	Detalles Constructivos / Primaria, Cancha
M-1	Mobiliario / Aulas

**SAN CRISTOBAL**  
de las casas chiapas

**educación, imagen urbana  
y centro escolar**

TESIS PROFESIONAL UNAM

facultad de arquitectura



## VI.1. MEMORIAS DE CÁLCULO.

### VI.1.2 MEMORIA DE CÁLCULO ELECTRICO, ALUMBRADO EXTERIOR

#### A.- NORMATIVIDAD

Todos los criterios para la realización de éste cálculo y diseño, está basado en la Norma Oficial Mexicana vigente NOM -001-SEDE-1999, en lo relativo a las INSTALACIONES ELECTRICAS destinadas para el suministro y utilización de la energía eléctrica. Y aplicables para cables fabricados en México.

A su vez se cuenta con el apoyo de los manuales emitidos por los fabricantes de equipo eléctrico, fabricantes de conductores, fabricantes de canalizaciones, fabricantes de luminarias, etc.

Formulas de aplicación:

Con el fin de calcular los diferentes parámetros eléctricos en este proyecto se aplican las siguientes formulas:

Para calcular la potencia en KW:

Monofásico

$$KW = \frac{I \times E_n \times f.p.}{1000}$$

Trifásico

$$KW = \frac{\sqrt{3} \times I \times E \times f.p.}{1000}$$

- Para calcular la potencia en KVA:

Monofásico

Trifásico

**SAN CRISTOBAL**  
de las casas chiapas

**educación, imagen urbana  
y centro escolar**

TESIS PROFESIONAL UNAM

facultad de arquitectura



$$KVA = \frac{I \times E_n}{1000}$$

$$KVA = \frac{\sqrt{3} \times I \times E}{1000}$$

- Para calcular corriente conociendo KW:

Monofásico

$$I = \frac{KW \times 1000}{E_n \times f.p.}$$

Trifásico

$$I = \frac{KW \times 1000}{\sqrt{3} \times E \times f.p.}$$

- Para calcular corriente conociendo KVA:

Monofásico

$$I = \frac{KVA \times 1000}{E_n}$$

Trifásico

$$I = \frac{KVA \times 1000}{\sqrt{3} \times E}$$

- Para calcular corriente conociendo C.P.:

Monofásico

$$I = \frac{C.P. \times 746}{E_n \times f.p. \times \eta}$$

Trifásico

$$I = \frac{C.P. \times 746}{\sqrt{3} \times E \times f.p. \times \eta}$$

- Para calcular corriente de CCM:

$$I_N = 1.25 I_{N \text{ Mot Mayor}} + \sum I_{N \text{ Otro Motores}} + \sum I_{N \text{ Otras Cargas}}$$

- Para calcular corriente de un banco de capacitores:

**SAN CRISTOBAL**  
de las casas chiapas

**educación, imagen urbana  
y centro escolar**

TESIS PROFESIONAL UNAM

facultad de arquitectura



$$I_N = \frac{KVA'r \times 1000}{\sqrt{3} \times E}$$

- Para calcular la corriente en conductores, equipo de conexión y dispositivos de protección de un banco de capacitores:

$$I_N = 1.35 \times \frac{KVA'r \times 1000}{\sqrt{3} \times E}$$

- Para calcular el factor de potencia:

$$f.p. = \cos \theta = \frac{W}{VA} = \frac{W}{W^2 + VA'r^2}$$

Donde:

KW = Potencia Activa

KVA = Potencia Aparente

KVA'r = Potencia Reactiva

I = Corriente nominal de línea

E<sub>N</sub> = Tensión al neutro

E = Tensión entre fases

f.p. = Factor de Potencia

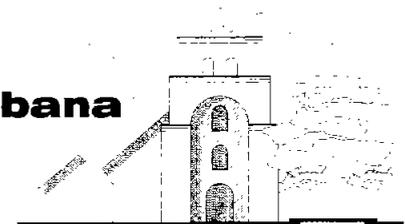
C.P. = Caballos de Potencia

**SAN CRISTOBAL**  
de las casas chiapas

**educación, imagen urbana  
y centro escolar**

TESIS PROFESIONAL UNAM

facultad de arquitectura



Para el proyecto se tomaran las siguientes consideraciones:

- El área a considerar, será destinado al uso de Educación.
- Se contará con acometida principal con suministro en 220 V.C.A.
- Para el caso de canalizaciones por piso, se utilizará tubería conduit P.V.C. tipo pesado, debidamente sellada con el adhesivo adecuado y registros de mampostería para los cambios de dirección.
- El alumbrado exterior será alimentado en 220 VCA.
- La caída de voltaje (e%) para circuitos derivados de fuerza y alumbrado, se considera máximo de 3.0 %.
- La caída de voltaje (e%) para alimentadores principales, se considera máximo de 2.0 %.
- El desbalanceo (teórico) máximo de los Tableros, debe ser del 5%, y éste desbalanceo se verá reflejado desde el momento en que entren todas las cargas en operación, ya que con cargas parciales no se logra tener un balanceo adecuado.
- El factor de carga es del 100% ó 125% dependiendo del tipo de carga.

Las condiciones básicas en que funcionan los equipos son:

- i) todos los cables del mismo alimentador son del mismo calibre, misma características constructivas e igual longitud.
- ii) los circuitos trifásicos son balanceados.

A continuación se describen los alcances que cubre cálculo de alumbrado exterior, iniciando por:

- Ubicación de equipos y cargas para hacer propuestas de posibles trayectorias.
- Cálculo de carga total instalada de alumbrado.

**SAN CRISTOBAL**  
de las casas chiapas

**educación, imagen urbana  
y centro escolar**

TESIS PROFESIONAL UNAM

facultad de arquitectura



- Cálculo de conductores (ampacidad y caída de tensión), canalizaciones y protecciones de circuitos de alumbrado.
- Cálculo de tablero de distribución de alumbrado (interruptor principal).
- Cálculo de alimentadores, canalización y protección de tablero normal.

#### DESARROLLO DE CÁLCULOS

A continuación presentamos un listado de las cargas que se conectarán que son básicamente luminarias.

#### CARGA TOTAL INSTALADA EN PLANTA DE TRATAMIENTO

Clav	Servicio	Tensió	F. Serv	Watt
1-3	Luminaria Vapor de Mercurio, 2x125V	220	1.00	2500
5-7	Luminaria Vapor de Mercurio, 2x125V	440	1.00	2500
2-4	Luminaria Vapor de Mercurio, 2x125V	440	1.00	2500
10-1	Luminaria Vapor de Mercurio, 2x125V	440	1.00	2750

Se deberá de considerar un factor de consumo mayor del orden de 25% más debido al balastro.

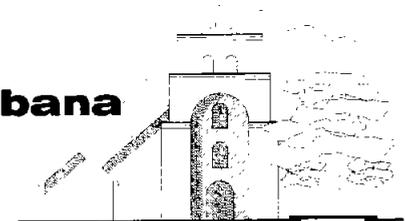
Haciendo la sumatoria para obtener la carga total instalada tenemos lo siguiente:

**SAN CRISTOBAL**  
de las casas chiapas

**educación, imagen urbana  
y centro escolar**

TESIS PROFESIONAL UNAM

facultad de arquitectura



Clave	Servicio	Tensión	F. Serv	Watts
1-3	Luminaria Vapor de Mercurio, 2x125V	220	1.00	3125
5-7	Luminaria Vapor de Mercurio, 2x125V	220	1.00	3125
2-4	Luminaria Vapor de Mercurio, 2x125V	220	1.00	3125
10-1	Luminaria Vapor de Mercurio, 2x125V	220	1.00	3437.

Carga total instalada en Tablero de Alumbrado de distribución = 12,812.5 Watts.

A partir de esta información podemos decir que la carga máxima a la que vamos a calcular será de 12,812.5 W, esto es considerando la carga conectada al 100% debido a que las luminarias operaran al mismo tiempo.

El cálculo de alumbrado se realizo considerando que el alumbrado en el conjunto es para circulación de personal y no para hacer actividades donde se requiera una gran cantidad de iluminación. Mostraremos los resultados y las características de la luminaria.

Tipo de Luminaria = Poste en acero con difusor opal

Tensión de operación = 220 V.C.A.

Tipo de Balastro =Electromagnético

Lámpara tipo = Vapor de Mercurio de 2x125W

Potencia = 250 Watts

**SAN CRISTOBAL**  
de las casas chiapas

**educación, imagen urbana  
y centro escolar**

TESIS PROFESIONAL UNAM

faaultad de arquitectura



Se debe de tomar en cuenta que la carga por luminaria es la siguiente:

$$W_l = 1.25 \times 250 = 312.5 W$$

**CALCULO CARGA TOTAL INSTALADA DE ALUMBRADO EXTERIOR EN EL CONJUNTO.**

De acuerdo al cálculo de alumbrado y a la distribución del mismo tenemos las siguientes cargas:

<u>Circuito No.</u>	<u>Tipo Carga</u>	<u>Carga Instalada</u>
1-3	Lum. V.M. 2x125W	3,125.0 W
5-7	Lum. V.M. 2x125W	3,125.0 W
2-4	Lum. V.M. 2x125W	3,125.0 W
10-12	Lum. V.M. 2x125W	3,437.5 W

Estas cargas las tenemos repartidas en la siguiente forma:

	<u>Alumbrado</u>	<u>Contactos</u>
Fase A	4843.75	-----
Fase B	4687.50	-----
Fase C	3281.25	-----
Subtotal =	<u>12,812.50</u>	-----

**SAN CRISTOBAL**  
de las casas chiapas

**educación, imagen urbana  
y centro escolar**

TESIS PROFESIONAL UNAM

faoutdad de arquitectura



Factor demanda = 100%

Total = 12,812.5 Watts

Carga Total = 12,812.5 Watts

DESARROLLO DE CALCULOS DE CONDUCTORES POR AMPACIDAD Y CAIDA DE TENSION PARA UN CIRCUITOS DE ALUMBRADO.

Desarrollaremos el cálculo para seleccionar el calibre del conductor para un circuito derivado de alumbrado y se entiende que para los demás circuitos es similar, tomamos los siguientes datos:

Número de tablero:	"A"
Plano(s) de localización	IE-01
Del Tablero	No. "A"
Al Circuito	No. "1-3"

a) Características de alimentador

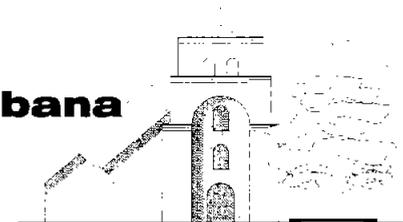
Tipo de canalización	Tubería Conduit de PVC
Tipo de aislamiento	THW-LS
Temperatura de operación	30°C
Temperatura máx. del conductor	60°C

**SAN CRISTOBAL**  
de las casas chiapas

**educación, imagen urbana  
y centro escolar**

TESIS PROFESIONAL UNAM

facultad de arquitectura



Material del conductor	Cobre
Longitud	199.07 m.
Factor de carga	100 %

b) Características de la carga

Potencia (10 luminarias)	3,125.0 W
Tensión	220 VCA

c) Cálculos

NOM-001-SEDE-1999 (UTILIZACIÓN)

110-14. Conexiones eléctricas.

1) Las terminales de equipos para circuitos de 100 A nominales o menos o identificadas (aprobadas conforme con lo establecido en 110-2) para conductores de tamaño nominal 2,082 a 42,41 mm<sup>2</sup> (14 a 1 AWG), deben utilizarse para conductores con temperatura de operación del aislamiento máxima de 60 °C.

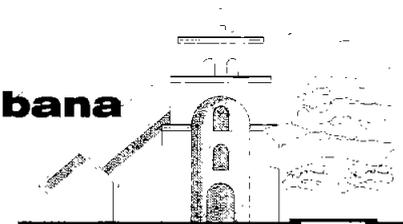
Excepción 1: Se permite utilizar conductores de mayor temperatura nominal, siempre que la capacidad de conducción de corriente de los conductores se determine basándose en su capacidad a 60 °C, según el tamaño nominal de los conductores usados.

**SAN CRISTOBAL**  
de las casas chiapas

**educación, imagen urbana  
y centro escolar**

TESIS PROFESIONAL UNAM

faoultad de arquiteotura



Excepción 2: Se permite el uso de equipos con conductores en sus terminales de la mayor temperatura de operación a la capacidad de conducción de corriente superior, siempre que el equipo esté listado e identificado (aprobado conforme con lo establecido en 110-2) para usarse a la capacidad de estos conductores.

3) La capacidad de conducción de corriente de los conductores sobre los que se apliquen conectadores a presión, no deben exceder la capacidad de conducción de corriente a la temperatura nominal del conector.

210-19. Conductores: Tamaño nominal del conductor y capacidad de conducción de corriente mínimos

a) General. Los conductores de los circuitos derivados deben tener una capacidad de conducción de corriente no-menor a la carga máxima que alimentan.

210-5. Códigos de colores de los circuitos derivados

b) Conductor de puesta a tierra de los equipos. El conductor de puesta a tierra de los equipos de un circuito derivado, se debe identificar por un color verde continuo o un color verde continuo solamente o con una o más franjas amarillas, excepto si está desnudo.

Para obtener la corriente que circulara en el conductor tenemos:

$$I = \frac{KW \times 1000}{E_n \times f.p.}$$

$$I = \frac{3.125 \times 1000}{220 \times 0.9}$$

**SAN CRISTOBAL**  
de las casas chiapas

**educación, imagen urbana  
y centro escolar**

TESIS PROFESIONAL UNAM

faoultad de arquitectura



$$I = \frac{3125}{198}$$

$$I = 15.78 \text{ Amps.}$$

Con este dato de corriente nos remitimos a la columna de 60°C de la tabla 310-16 y vemos que para esa capacidad le corresponde lo siguiente:

1 Conductor de 3.307mm<sup>2</sup> (12 AWG).

Factor de corrección por temperatura	1.0
Factor de corrección por agrupamiento	1.0
Factor de demanda	100%
Carga total	15.78 Amps.
Corriente corregida	15.78 Amps.
Calibre seleccionado	1 x fase de 12 AWG
Ampacidad de corriente	25.00 Amps.

(X) Aceptable      ( ) No aceptable

Para seleccionar el conductor por caída de tensión tenemos:

$$e = ILK$$

**SAN CRISTOBAL**  
de las casas chiapas

**educación, imagen urbana  
y centro escolar**

TESIS PROFESIONAL UNAM

facultad de arquitectura



Donde:

$$K = 2(R \cos \theta + X \operatorname{Sen} \theta)$$

de las consideraciones teóricas tenemos que para un conductor cal. 12 AWG a 60°C y para circuito monofásico:

$$K = 0.01142371 \Omega / m.$$

Al valor obtenido lo sustituimos en la formula de "e" para obtener la caída de tensión en volts y tenemos que:

$$e = I L K$$

$$e = (15.78)(199.07)(0.01142371)$$

$$e = 35.88 \text{ volts de caída}$$

Ahora para obtener el % de la caída de tensión aplicamos la siguiente formula:

$$e\% = \frac{e}{E} \times 100$$

Sustituyendo valores tenemos:

$$e\% = \frac{35.88}{220} \times 100$$

$$e\% = 16.3$$

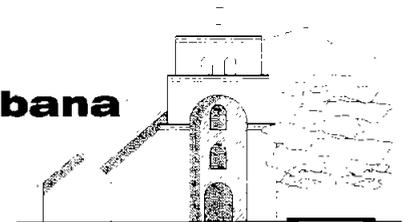
( ) Aceptable      (X) No aceptable

**SAN CRISTOBAL**  
de las casas chiapas

**educación, imagen urbana  
y centro escolar**

TESIS PROFESIONAL UNAM

facultad de arquitectura



Con este valor vemos que el conductor seleccionado es adecuado por ampacidad y no por caída de tensión, así que hacemos la corrección respectiva como sigue:

Para seleccionar el nuevo conductor proponemos uno de calibre 2 AWG:

$$e = I L K$$

Donde:

$$K = 2 (R \cos \theta + X \operatorname{Sen} \theta)$$

De las consideraciones teóricas tenemos que para un conductor cal. 2 AWG a 60°C y para circuito monofásico:

$$K = 0.00127900 \Omega / m.$$

Al valor obtenido lo sustituimos en la formula de "e" para obtener la caída de tensión en volts y tenemos que:

$$e = I L K$$

$$e = (15.78)(199.07)(0.00127900)$$

$$e = 4.017 \text{ volts de caída}$$

Ahora para obtener el % de la caída de tensión aplicamos la siguiente formula:

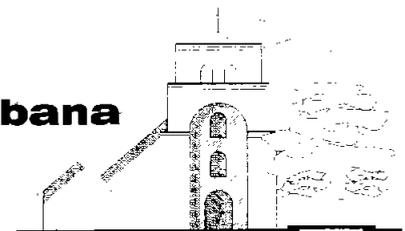
$$e\% = \frac{e}{E} \times 100$$

**SAN CRISTOBAL**  
de las casas chiapas

**educación, imagen urbana  
y centro escolar**

TESIS PROFESIONAL UNAM

facultad de arquitectura



Sustituyendo valores tenemos:

$$e\% = \frac{4.017}{220} \times 100$$

$$e\% = 1.82$$

(X) Aceptable      ( ) No aceptable

Con este valor vemos que el conductor seleccionado es adecuado por ampacidad y por caída de tensión.

Para calcular el interruptor termo magnético que protegerá al circuito "1-3" tenemos lo siguiente:

$$I_{INT.} = 1.25 \times I_N$$

$$I_{INT.} = 1.25 \times 15.78$$

$$I_{INT.} = 19.72 \text{ Amps.}$$

Por lo tanto el interruptor seleccionado será de 2P-20Amps.

Al analizar estos resultados podemos ver lo siguiente:

- El conductor es adecuado por ampacidad y por caída de tensión.
- El interruptor protege a la carga conectada al circuito y al conductor.

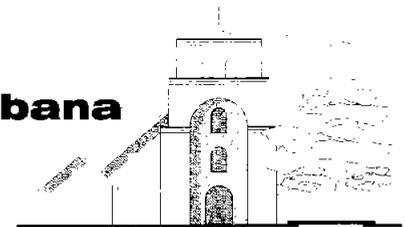
Para seleccionar el conductor de puesta a tierra nos remitimos a la Tabla 250-95. Tamaño nominal mínimo de los conductores de tierra para canalizaciones y equipos. NOM-001-SEDE-1999 (UTILIZACIÓN).

**SAN CRISTOBAL**  
de las casas chiapas

**educación, imagen urbana  
y centro escolar**

TESIS PROFESIONAL UNAM

facultad de arquitectura



Como el interruptor seleccionado es de 2P-20 Amps. nos remitimos a la columna de cable de cobre y vemos que el conductor de puesta a tierra recomendado en esta tabla es el siguiente:

Capacidad	Tamaño nominal
2P-20A	3.307 mm <sup>2</sup> (12 AWG)

Ahora procedemos a calcular la canalización que será un tubo conduit de PVC.

De acuerdo a la Tabla 10-5. Dimensiones de los conductores aislados y cables de aparatos, obtenemos el diámetro del conductor cal. 2 AWG, para un aislamiento tipo THW-LS.

Tamaño nominal		Diámetro aproximado	Área aproximada
mm <sup>2</sup>	AWG		
33.62	2	10.50 mm	86.00mm <sup>2</sup>

Para calcular la canalización tenemos lo siguiente:

Conductor de fase = 86.00 mm<sup>2</sup>

Conductor de puesta a tierra = 3.307 mm<sup>2</sup>

Al hacer la sumatoria de las áreas de los conductores obtenemos el área total de los conductores que es igual a 183.70 mm<sup>2</sup>

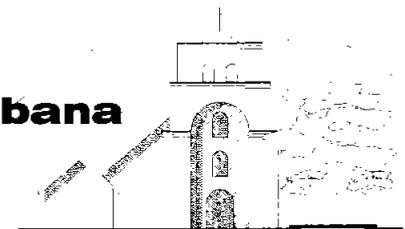
Ahora bien para seleccionar el conduit adecuado nos remitimos a la Tabla 10-4. Dimensiones de tubo (conduit) metálico tipo pesado, semipesado y ligero y área disponible para los conductores NOM-001-SEDE-1999 (UTILIZACIÓN) y vemos que para

**SAN CRISTOBAL**  
de las casas chiapas

**educación, imagen urbana  
y centro escolar**

TESIS PROFESIONAL UNAM

facultad de arquitectura



un conduit de 27mm (1") de diámetro tenemos un área disponible para un factor de relleno de 40% de 222mm<sup>2</sup> y nosotros necesitamos un área de 183.70mm<sup>2</sup>, por lo tanto este tubo es adecuado para nuestro circuito.

#### RESUMEN

Conductor seleccionado de fase = 1 conductor de 33.62mm<sup>2</sup> (2 AWG)

Conductor de puesta a tierra = 3.307 mm<sup>2</sup> (12 AWG)

Interruptor termo magnético = 2P-20 Amps.

#### VI.1.2.2 MEMORIA DE CALCULO HIDRO - SANITARIO

##### A.- NORMATIVIDAD

Todos los criterios para la realización de éste cálculo y diseño, está basados en el reglamento de construcción y las normas de la DGCOH vigentes, en lo relativo a las INSTALACIONES HIDROSANITARIAS destinadas para el suministro y utilización de agua potable.

A su vez se cuenta con el apoyo de los manuales emitidos por los fabricantes de equipo hidrosanitario, etc.

Formulas de aplicación:

##### B.- CRITERIOS DE PROYECTO

Para el diseño y cálculo de la red se definieron los siguientes criterios generales:

**SAN CRISTOBAL**  
de las casas chiapas

**educación, imagen urbana  
y centro escolar**

TESIS PROFESIONAL UNAM

facultad de arquitectura



- La alimentación se hará mediante una toma a la red general municipal.
- El almacenamiento de agua se hará en una cisterna con bombeo a tinacos de azotea.
- La capacidad de la cisterna será de dos días de consumo mínimo diario.
- Según el criterio de la DGCOH la dotación mínima para vivienda es de 150/lts/hab./día y para escuelas es de 15/lts/alumno./día.
- Considerando el número de habitaciones, la densidad de población será de 10 hab. (Considerando las 2 casas de conserje)
- Para el cálculo de tuberías y gastos se utilizara el método de probabilidades de Hunter.

#### C.- DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

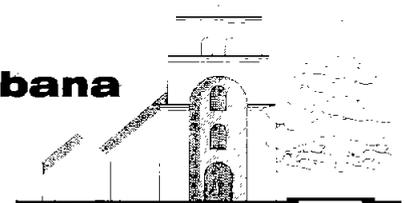
El proyecto comprende una toma de la red pública para el suministro de agua a una cisterna localizada a un lado del acceso a nivel de acceso.

La cisterna tendrá capacidad suficiente para dar servicio a todos los muebles y para el suministro de agua a los mismos.

El almacenamiento neto de la cisterna es de dos días de consumo mínimo, cumpliendo con lo dispuesto en el Art. 150 del Reglamento de Construcciones para el D.F.

**SAN CRISTOBAL**  
de las casas chiapas

**educación, imagen urbana  
y centro escolar**  
TESIS PROFESIONAL UNAM  
facultad de arquitectura



Gasto mínimo horario =  $0.01736 \times 1.5 = 0.02602$  L p s

Coefficiente de variación diaria = 1.2

Q gasto máximo diario =  $0.05642 \times 1.2 = 0.067704$  L p s

Coefficiente de variación horario = 1.5

Gasto mínimo horario =  $0.05642 \times 1.5 = 0.08463$  L p s

#### E.- ALIMENTACIÓN DE AGUA A LOS MUEBLES SANITARIOS

El número de muebles sanitarios se proporciona de acuerdo a las necesidades del Proyecto Arquitectónico, que cumplen ampliamente con lo establecido en el Artículo Noveno Transitorio, inciso "D" del R.C.D.F.; conforme a lo siguiente

Para el cálculo de tuberías, aplicaremos el método de Hunter que se basa en el tipo y cantidad de muebles sanitarios representados como Unidad Mueble (U.M.) y que consiste en:

- 1.-Determinar el total de U. M. En el tramo de estudio.
- 2.-Determinar el total de U. M. por columna de alimentación y el diámetro de esta.
- 3.-Determinar el total de U. M. para la tubería principal que sale de los tinacos hacia la columna de alimentación.

#### F.- CÁLCULO DEL DIÁMETRO DE LA TOMA

Se considera un suministro normal promedio de 24 horas diarias (\*)

Se calcula el gasto máximo diario, en litros por segundo.

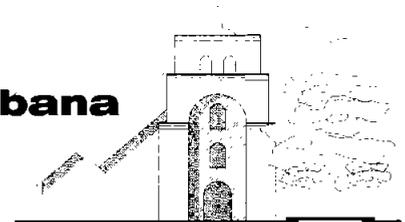
Se aplica la formula para conocer el diámetro (Ø) de la toma en milímetros, considerando el gasto máximo diario.

**SAN CRISTOBAL**  
de las casas chiapas

**educación, imagen urbana  
y centro escolar**

TESIS PROFESIONAL UNAM

facultad de arquitectura



$Q = 0.11065 \text{ Lts por seg. (17.85) = 19.75 Mm.}$

Se propone un diámetro de toma de 1" (25 Mm. de diámetro comercial)

$Q = 19.75 \text{ mm.} = 1 \text{ "}$

#### G.- CALCULO DE LA CISTERNA DE ALMACENAMIENTO

El almacenamiento de agua potable requerido, se tendrá repartido en una cisterna y un tinaco, la capacidad de estos depósitos esta en función del gasto y la ley de demanda del proyecto, de acuerdo a los lineamientos del reglamento de construcción del distrito federal y la DGCOH. Se considera la construcción de una cisterna para cada casa y tendrá la capacidad de almacenar el resto del volumen suficiente para cubrir la demanda del consumo probable total. La capacidad mínima de la cisterna y tinaco será dos veces (\*) el consumo diario probable.

#### CAPACIDAD DE CISTERNA:

La capacidad de la cisterna será igual a la reserva de dos días que es la indicada por el Reglamento de Construcción del D.F. Capitulo 3 Art. 150.

Máximo Consumo Probable Diario (1 casa de conserje)      750 Litros.

Reserva del día      (1 casa de conserje)      750 Litros

Total x dos casas =  $750+750= 1500$

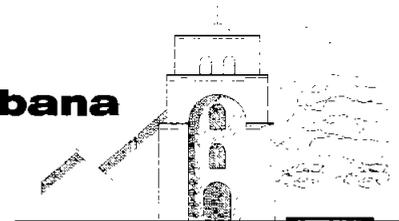
$325 \text{ alumnos} \times 15 \text{ lts/día.} = 4875$

**SAN CRISTOBAL**  
de las casas chiapas

**educación, imagen urbana  
y centro escolar**

TESIS      PROFESIONAL      UNAM

faoultad de arquitectura



Capacidad de cisterna

$$(1500 + 1500) + (4875+4875) = 12750 \text{ litros}$$

12750 litros.

$$V= 12750 \text{ lts} \times 2 \text{ días}$$

12750 lts

$$V= 12750 - 8,800 \text{ lts (tinacos)}$$

3950 lts

(\*) Los valores marcados con asterisco, proceden de la tabla o reglamento correspondiente.

#### H.- CÁLCULO DE LA CAPACIDAD DEL TINACO

El tinaco tendrá la capacidad mínima de almacenar un tercio (\*) del volumen total de almacenamiento, debido a que existe cisterna.

La altura del lecho bajo del tinaco sobre las regaderas es de 2.10 mts. Las tuberías de instalación Hidráulica son de cobre rígido, con diámetro de 13 mm. Para alimentación de muebles, y de 19 mm. para ramales interiores.

#### I.-INSTALACION HIDRÁULICA.

##### CAPACIDAD DE CISTERNA.

La cisterna se diseñara de acuerdo con los datos del proyecto arquitectónico considerando las dotaciones marcadas en el reglamento de Construcción para el Distrito Federal que se localiza en el articulo 82 capitulo No.3

La cisterna tendrá capacidad de almacenamiento de dos días ya que la presión no es constante y se apega a lo estipulado en el Reglamento de Construcción del D.F.

**SAN CRISTOBAL**  
de las casas chiapas

**educación, imagen urbana  
y centro escolar**

TESIS PROFESIONAL UNAM

faoultad de arquiteotura



### TOMA DOMICILIARIA

El diseño de la toma domiciliar se realizara en función del máximo consumo probable diario tenido un tiempo de suministro de 24 horas y afectado por el coeficiente de variación horaria correspondiendo a los criterios establecidos por la Dirección General de Construcción y Operación Hidráulica (DGCOH)

La toma domiciliar será abastecida por la red municipal y llegara a la cisterna de agua potable, donde quedara en forma accesible la válvula tipo flotador que regulará la Salida del agua.

### EQUIPOS DE BOMBEO PARA SUMINISTRO DE AGUA A SERVICIOS

Para las casas de conserje, y núcleos sanitarios, el equipo de bombeo operara con dos bombas que trabajaran alternadas y serán controladas por electro- niveles en los tinacos.

### CALCULO HIDRÁULICO DE LAS TUBERÍAS DE ALIMENTACIÓN.

El diseño de las líneas se basa en el método de unidades mueble tendrá como restricción una velocidad en las tuberías máximas de 2.50 m/s, y una perdida de carga de 10m. Por cada 100m.

### REDES DE ABASTECIMIENTO.

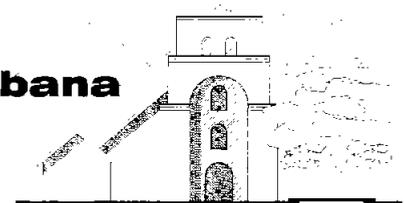
Se deberá colocar un jarro de aire a la salida del tinaco y por encima del nivel de espejo de agua del mismo.

**SAN CRISTOBAL**  
de las casas chiapas

**educación, imagen urbana  
y centro escolar**

TESIS PROFESIONAL UNAM

faaultad de arquiteotura



### ALIMENTACIONES INTERIORES.

Para cada núcleo de sanitarios se derivara de la línea principal de alimentación las líneas horizontales las cuales alimentaran cada núcleo sanitario colocando una válvula bajo los lavabos con el fin de aislarlos en forma particular e caso de reparación o modificación.

### CÁMARAS DE PRESIÓN.

Se deberán tener en cuenta que las alimentaciones particulares de cada mueble deberán prolongarse 0.30m como mínimo por encima del punto de alimentación y con el mismo diámetro.

### J.-INSTALACIÓN SANITARIA.

#### RAMALES DE DESAGUE DE NÚCLEOS SANITARIOS

El diseño del sistema se basa en las unidades de desagüe teniendo como restricción una velocidad de 0.60 m/s y máxima de 2.50 m/s

El sistema conducirá las aguas jabonosas y negras que serán llevadas hasta el colector "Sirdo".

Todas las tuberías deberán quedar con la pendiente marcada de tal forma que no se presente una contra pendiente.

**SAN CRISTOBAL**  
de las casas chiapas

**educación, imagen urbana  
y centro escolar**

TESIS PROFESIONAL UNAM

facultad de arquitectura



## CRITERIO DE DISEÑO:

Para el diseño de las instalaciones sanitarias se utilizó el método de Hunter en unidades mueble desagüe.

Todas las instalaciones fueron diseñadas conforme a las disposiciones señaladas en el Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal.

Conforme al Artículo 154 del Reglamento de Construcciones para el D.F. y al Reglamento del Servicio de Agua y Drenaje para el D.F., se dispusieron los muebles hidrosanitarios a instalar, con las siguientes características:

Llaves de cierre automático o aditamentos economizadores de agua.

Los escusados tendrán una descarga máxima de 6 litros en cada servicio.

Las regaderas tendrán una descarga máxima de 10 litros por minuto y dispositivos de apertura y cierre de agua que evite su desperdicio.

Los lavabos, lavaderos de ropa, fregaderos y tarjas tendrán llaves que no consuman más de 10 litros por minuto.

La alimentación será con tubos de cobre y desagües de tubos de P.V.C.

**SAN CRISTOBAL**  
de las casas chiapas

**educación, imagen urbana  
y centro escolar**

TESIS PROFESIONAL UNAM

facultad de arquitectura



## VII. BIBLIOGRAFÍA

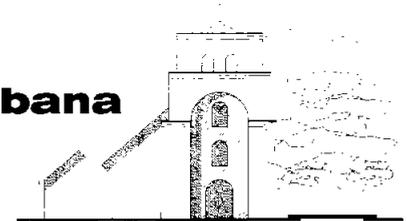
1. *Plan de Desarrollo Urbano del Centro de Población de San Cristóbal de las Casas, Chiapas.* SEDUE. 1984.
2. GOMEZ. Pérez, José Luis. *Plan de acción Urbano-Arquitectónico, San Cristóbal de las Casas, Chiapas. Tesis Profesional.* Facultad de Arquitectura. Autogobierno. UNAM. 1989
3. MARKMAN, Sidney David. *San Cristóbal de las Casas.* H. Ayuntamiento Constitucional de San Cristóbal de las Casas. Patronato Fray Bartolomé de las Casas. A.C. 1987
4. VOS, Jan de. *San Cristóbal ciudad colonial.* Colección Regiones de México, Instituto Nacional de Antropología e Historia.
5. *Normas Básicas de Equipamiento Urbano.* Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología. Sistema Normativo de Equipamiento Urbano. DG. de Equipamiento Urbano y Edificios. Dirección de Área de Equipamiento y Emergencias Urbanas. México, Julio de 1984.
6. *Reglamento de Construcción para la zona decretada de Monumentos Históricos de San Cristóbal de las Casas, Chiapas.* H. Ayuntamiento 1983-1985. 27 de Diciembre de 1985.

**SAN CRISTOBAL**  
de las casas chiapas

**educación, imagen urbana  
y centro escolar**

TESIS PROFESIONAL UNAM

facultad de arquitectura



7. TRENS, Manuel B. *Bosquejos Históricos de San Cristóbal de Las Casas*. Imprenta de la H. Cámara de Diputados, México, D.F. 1957. 2ª Edición.
8. GARDNER, F. John y HARWOOD, Cecil. *¿Qué es una Escuela Waldorf?* Editorial Waldorf. México, D.F. 1984
9. *DICCIONARIO DE LA LENGUA ESPAÑOLA*. Real Academia de la Lengua Española. Vigésima primera edición. Madrid. 1992.
10. *SISTEMA DE JUEGOS INFANTILES*. Subdirección de Vivienda y Proyectos Especiales. Instituto de la Vivienda.
11. *XX Censo General de Población Y Vivienda 1980/ Chiapas Vol. I y II - Tomo 7*. Secretaría de Programación y Presupuesto. México 1983.
12. *Censo General de Población y Vivienda 1990*. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.
13. *Censo General de Población y Vivienda 1995*. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.

**SAN CRISTOBAL**  
de las casas chiapas

**educación, imagen urbana  
y centro escolar**

TESIS PROFESIONAL UNAM

facultad de arquitectura



14. Guías para Interpretación de Cartografía. Edafología. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. México 1989.
15. Se consultó sobre aspectos de la acústica al Arq. SAAD. De la Facultad de Arquitectura UNAM.
16. Se consultó al Ing. Alfonso Olvera de la Escuela Superior d Ingeniería del IPN: Sobre el Cálculo y Diseño de Bóvedas de Cáscara. (cascarones de ferrocemento).
17. Fotografías Aéreas: 19-III-84 S.E.D.U.E. S.C.L.C. CHIS-9.27 hrs. Cámara 21160 D.F. 152.54 Alt. 24800 MSNM i:35000 R3-L2.
18. VOLKS, Einheitliche-und SCHULE, Höhere. *Freie Waldorfschule Engel berg*. Bedeutung und Aufgabe der Farbe mi Schulbau Bearbeitung Von Architekt Rex Raab, Engelberg. (Traducing Ana Isabel Berlin)
19. Bravo, Sánchez. Joel. Mendoza, Navarro, Eugenio. Estrategias para el diseño, la construcción y el uso de los espacios educativos. Perspectiva año 2000. Grupo de Estudios sobre el Financiamiento de la Educación ILCE. 1983.
20. B. K. Paúl, R. P. Pama, ferrocemento. Instituto Mexicano del Cemento y del Concreto, A.C. 1981

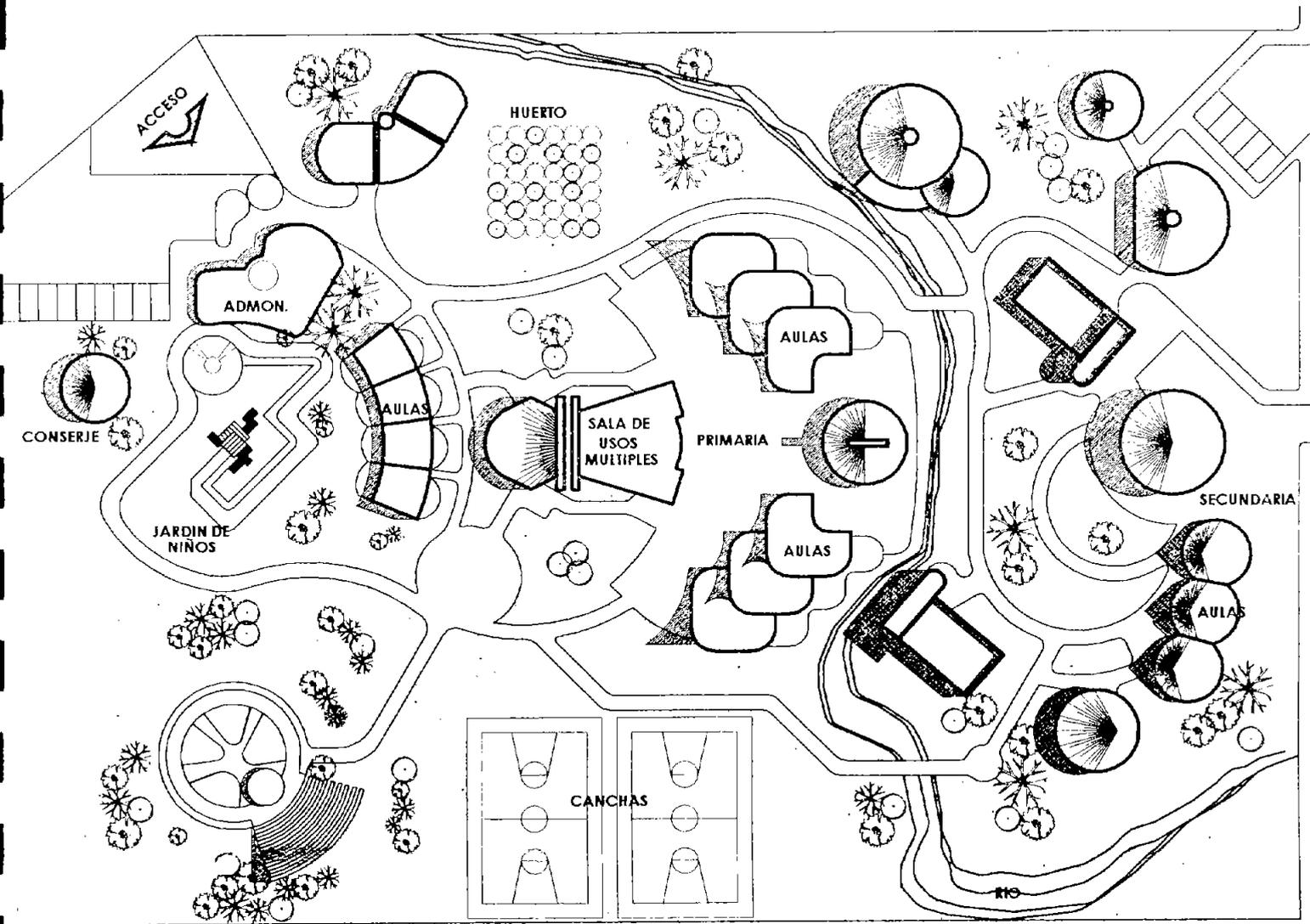
# SAN CRISTOBAL de las casas chiapas

**educación, imagen urbana  
y centro escolar**

TESIS PROFESIONAL UNAM

facultad de arquitectura





COMPLEJO

PLANTA DE TECHOS

NORTE

G-1

# SAN CRISTOBAL

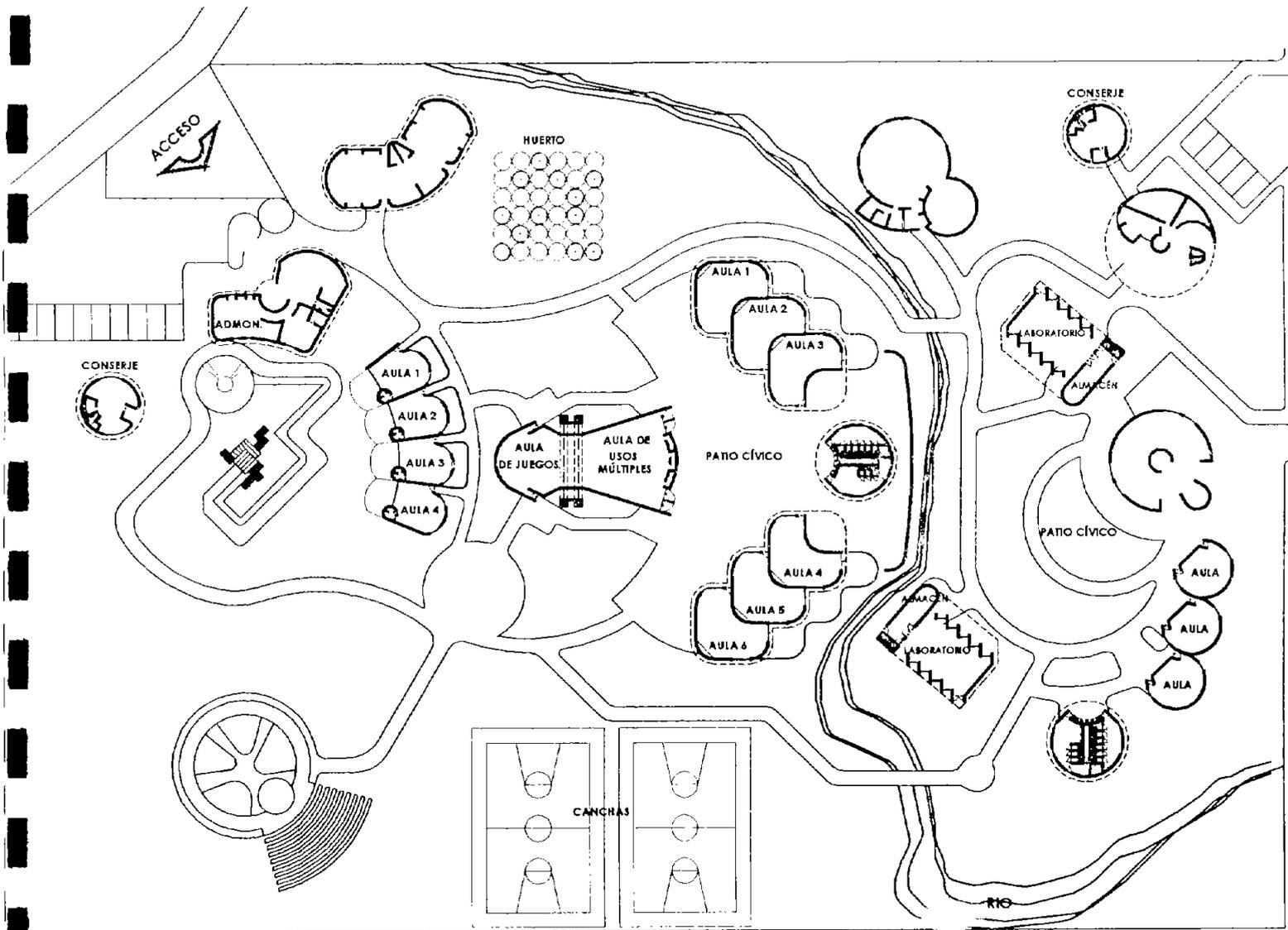
## de las casas chiapas

**educación, imagen urbana  
y centro escolar**

TESIS PROFESIONAL UNAM

faultad de arquitectura





CONJUNTO

**PLANTA ARQUITECTÓNICA**

**NORTE**

**G-2**

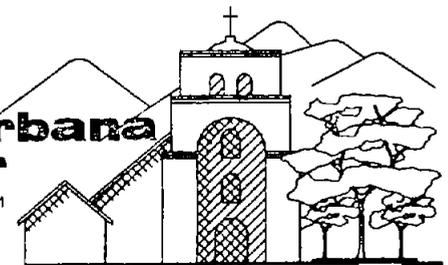
# SAN CRISTOBAL

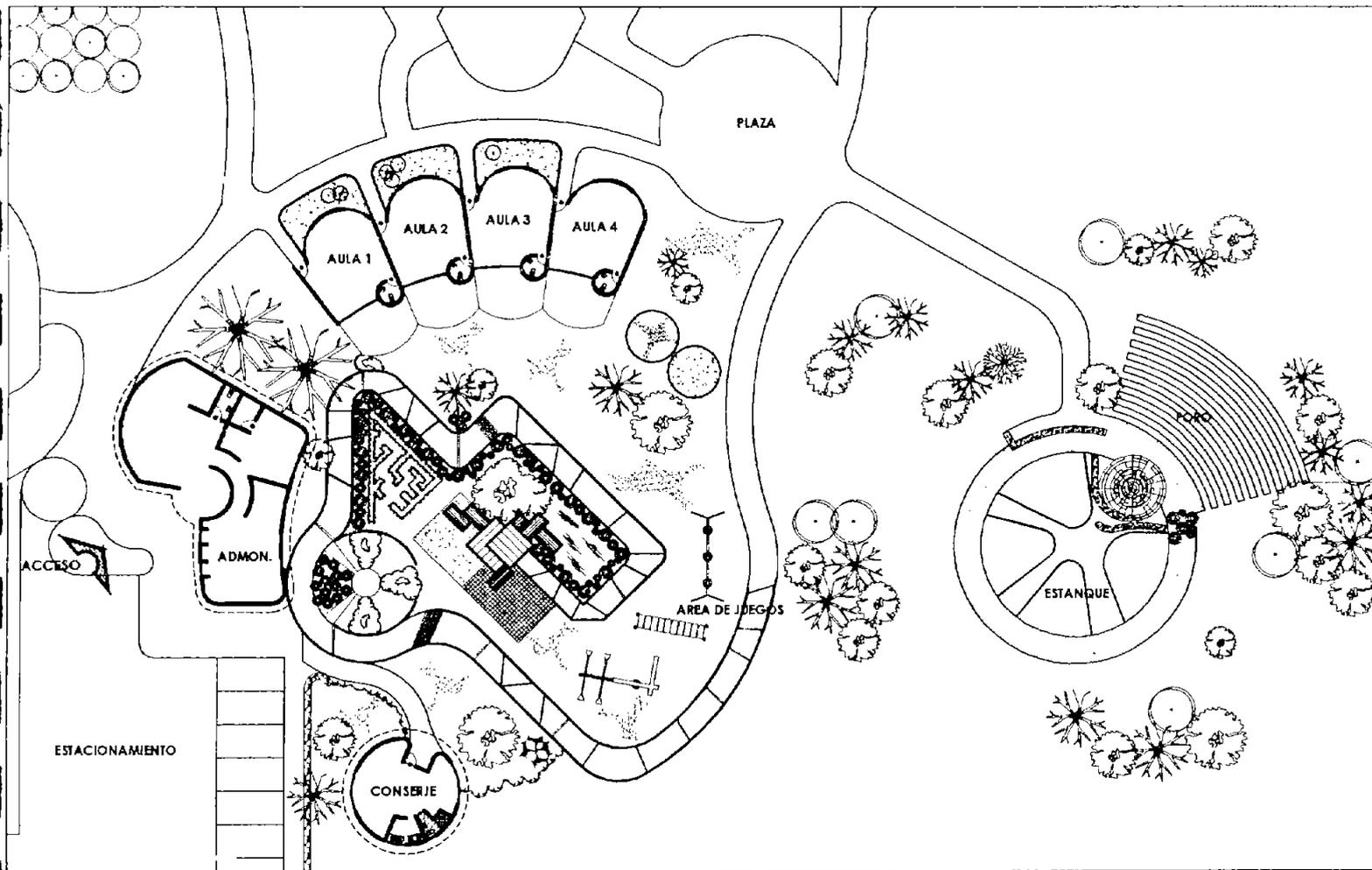
## de las casas chiapas

**educación, imagen urbana y centro escolar**

TESIS PROFESIONAL UNAM

faaultad de arquitectura



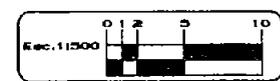


JARDIN DE JONINSON

PLANTA ARQUITECTONICA



A-1



SAN CRISTOBAL de las casas chiapas

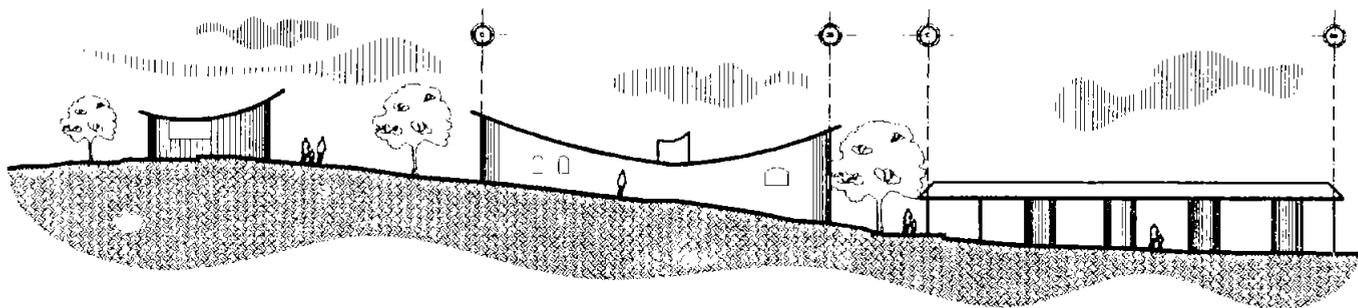
educación, imagen urbana y centro escolar

TESIS PROFESIONAL LINAM

faoultad de arquitectura

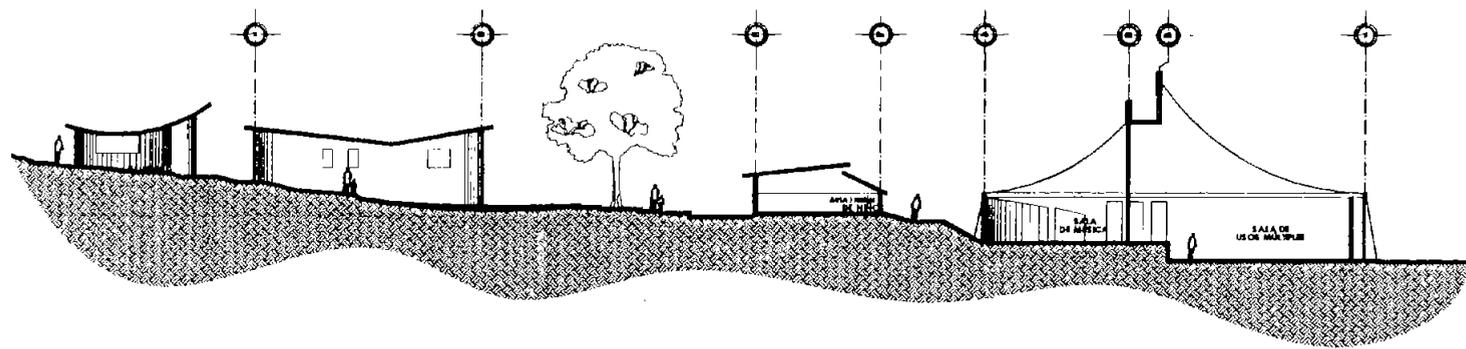






FACHADA SUR

JARDINES DE NIÑOS



CORTE LONGITUDINAL

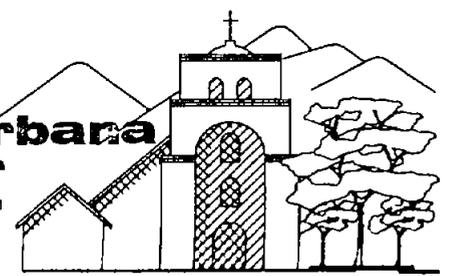
FACHADAS Y CORTES

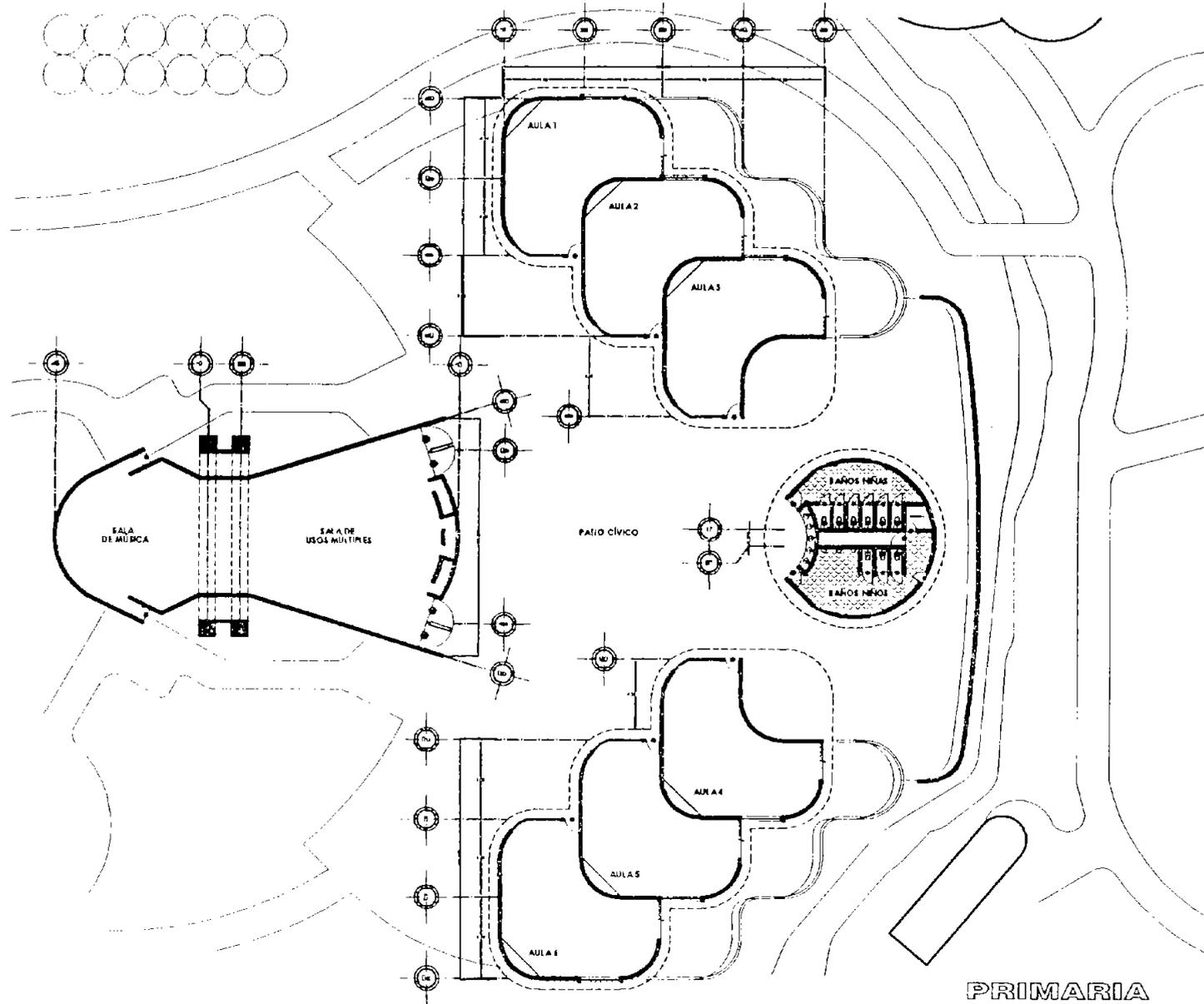
A-3



SAN CRISTOBAL de las casas chiapas

educación, imagen urbana y centro escolar  
 TESIS PROFESIONAL UNAM  
 facultad de arquitectura





PRIMARIA

1ª ANTA  
ARQUITECTÓNICA



A-4



PRIMARIA

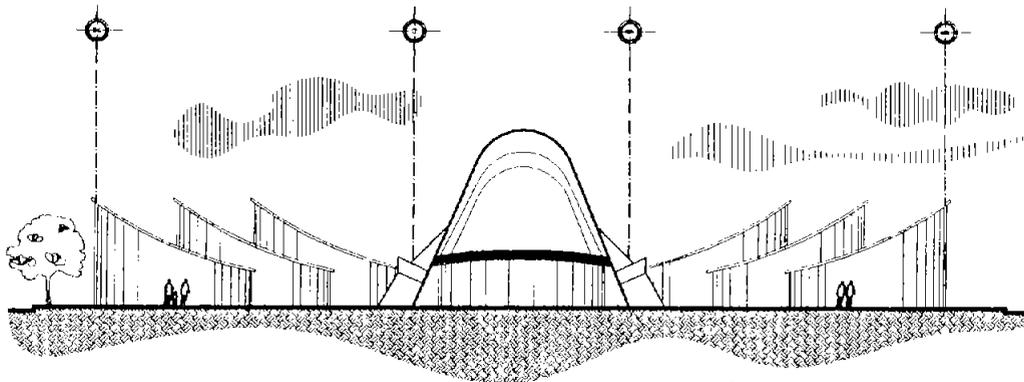
SAN CRISTOBAL  
de las casas chiapas

educación, imagen urbana  
y centro escolar

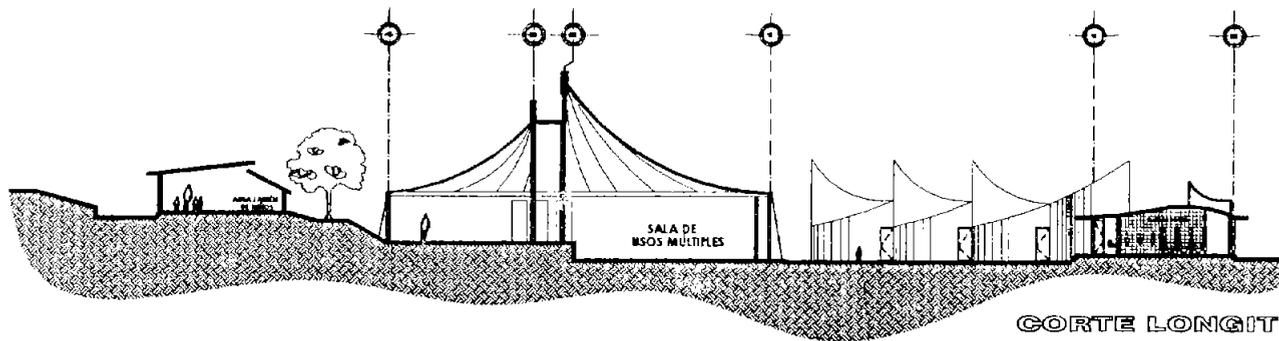
TESIS PROFESIONAL UNAM

facultad de arquitectura

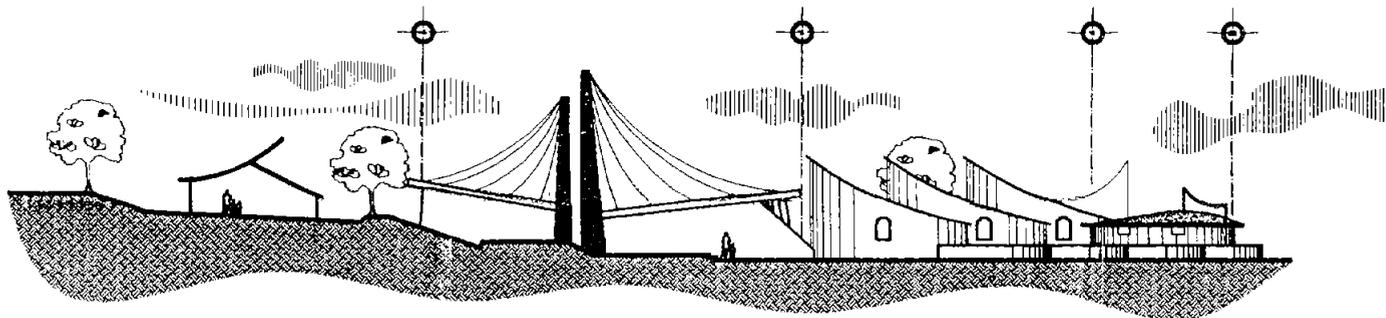




FACHADA PONIENTE



CORTE LONGITUDINAL



FACHADA SUR

P  
R  
I  
M  
A  
R  
I  
A

CORTES Y FACHADAS

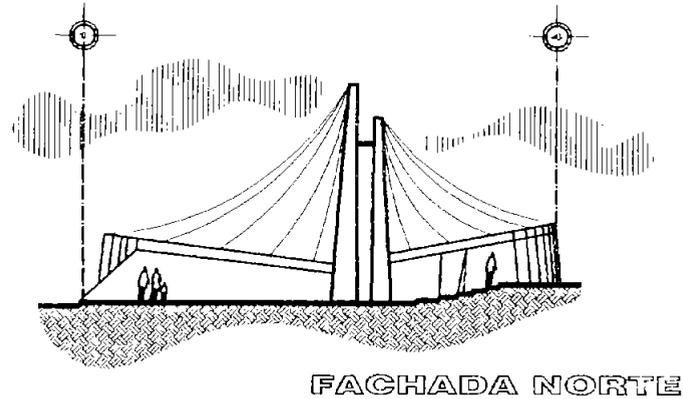
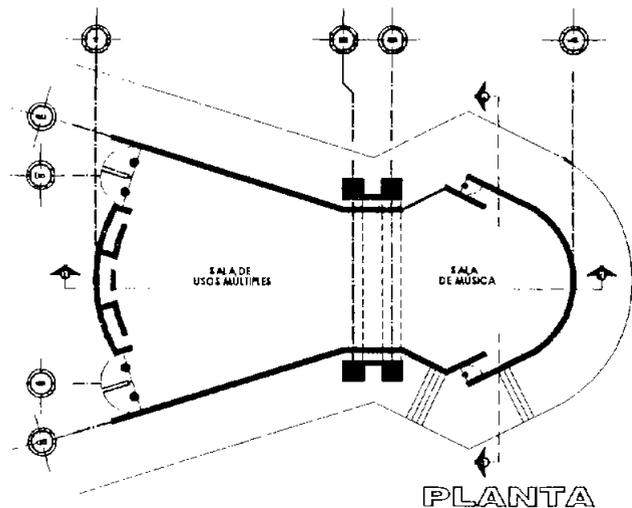
A-5

Esc. 1:1200

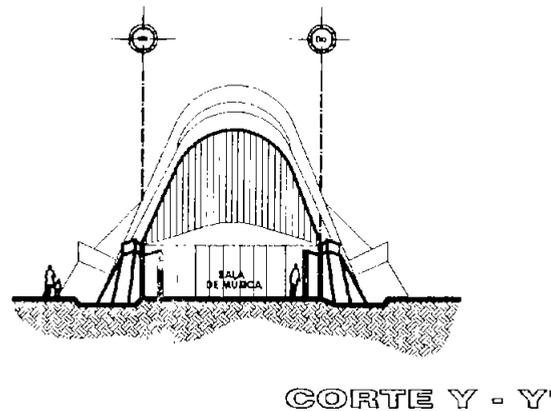
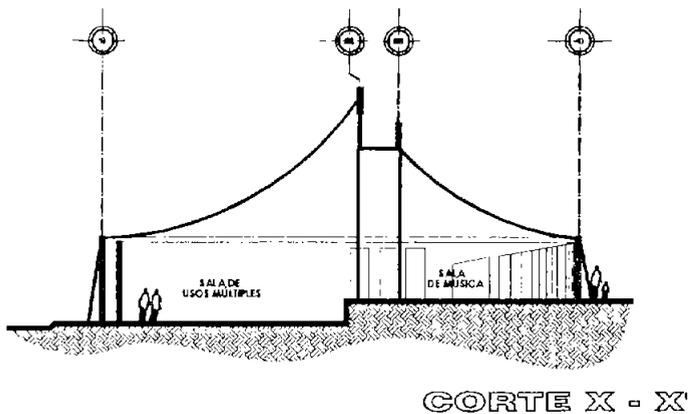
# SAN CRISTOBAL de las casas chiapas

**educación, imagen urbana  
y centro escolar**  
TESIS PROFESIONAL UNAM  
facultad de arquitectura





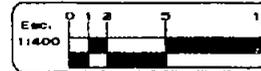
P  
R  
I  
M  
A  
R  
I  
A



AULA DE USOS MÚLTIPLES



A-6



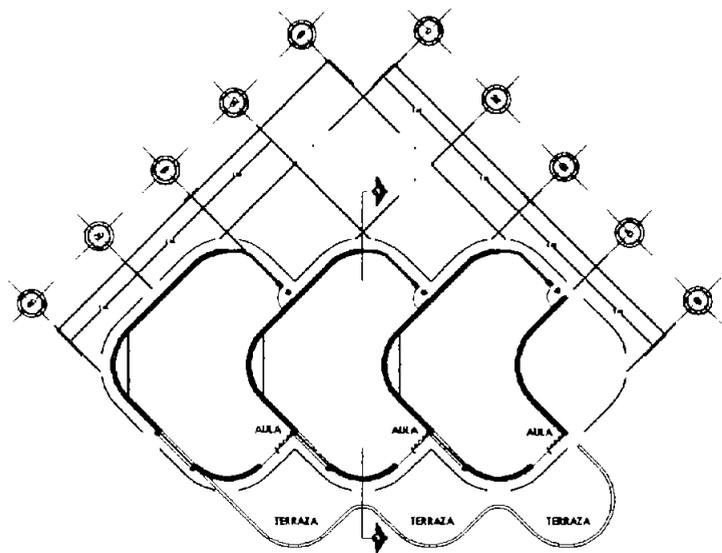
SAN CRISTOBAL  
de las casas chiapas

educación, imagen urbana  
y centro escolar

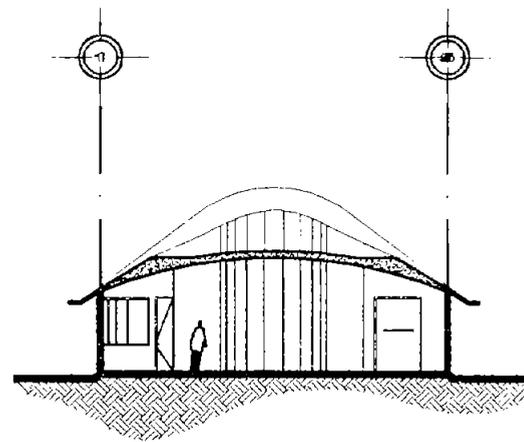
TESIS PROFESIONAL UNAM

faaultad de arquitectura





PLANTA AULAS

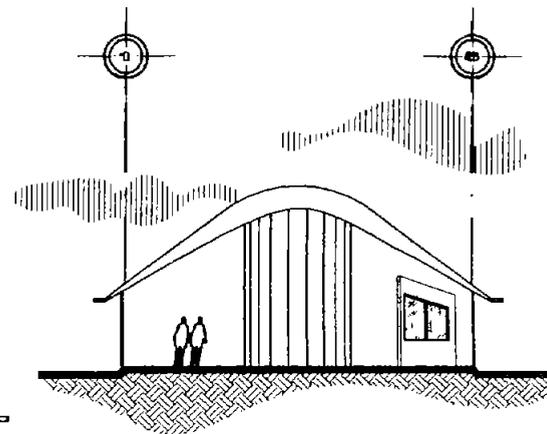


CORTE X - X

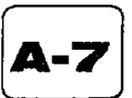
P  
R  
I  
M  
A  
R  
I  
A



FACHADA LONGITUDINAL



FACHADA FRONTAL



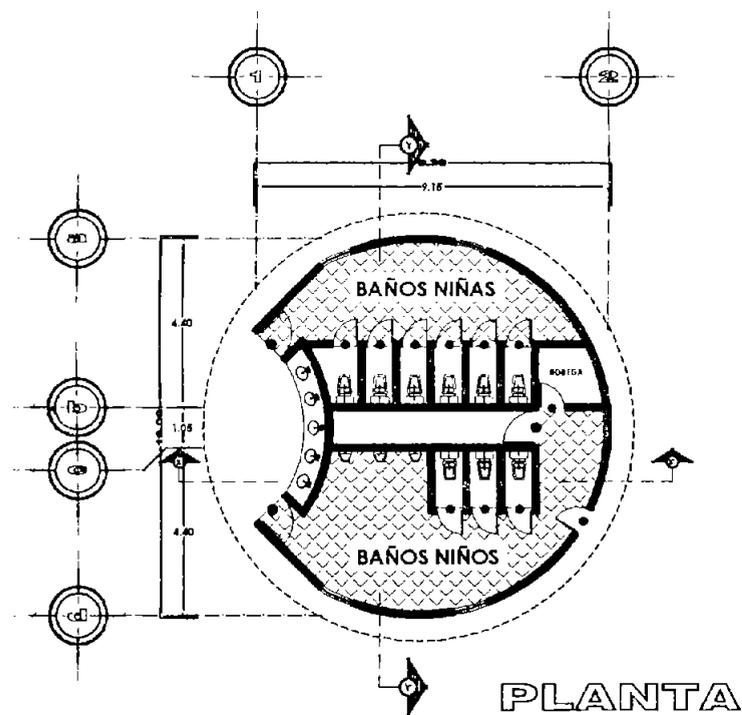
SAN CRISTOBAL  
de las casas chiapas

educación, imagen urbana  
y centro escolar

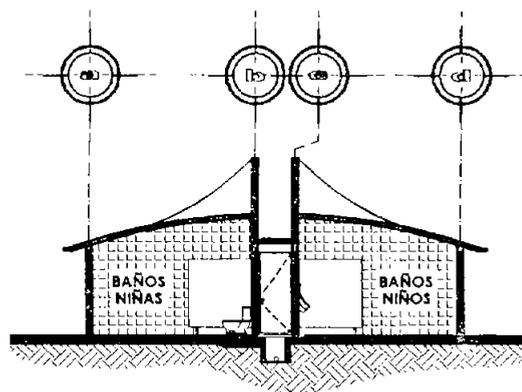
TESIS PROFESIONAL UNAM

facultad de arquitectura



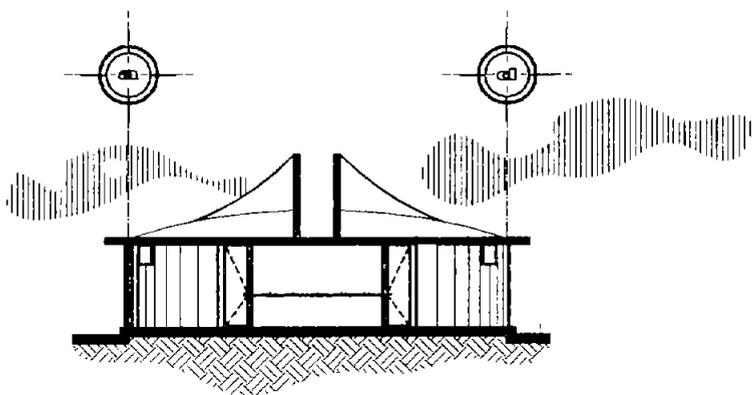


PLANTA

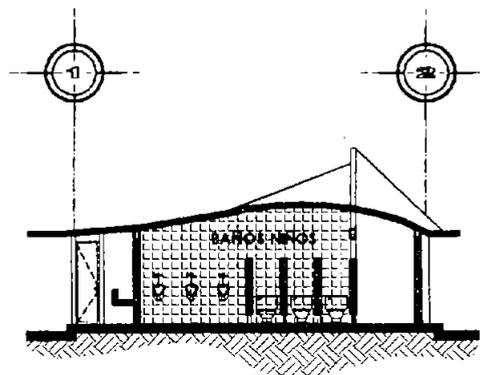


CORTE Y - Y'

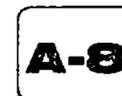
P  
R  
I  
M  
A  
R  
I  
A



FACHADA  
PONIENTE



CORTE X - X'



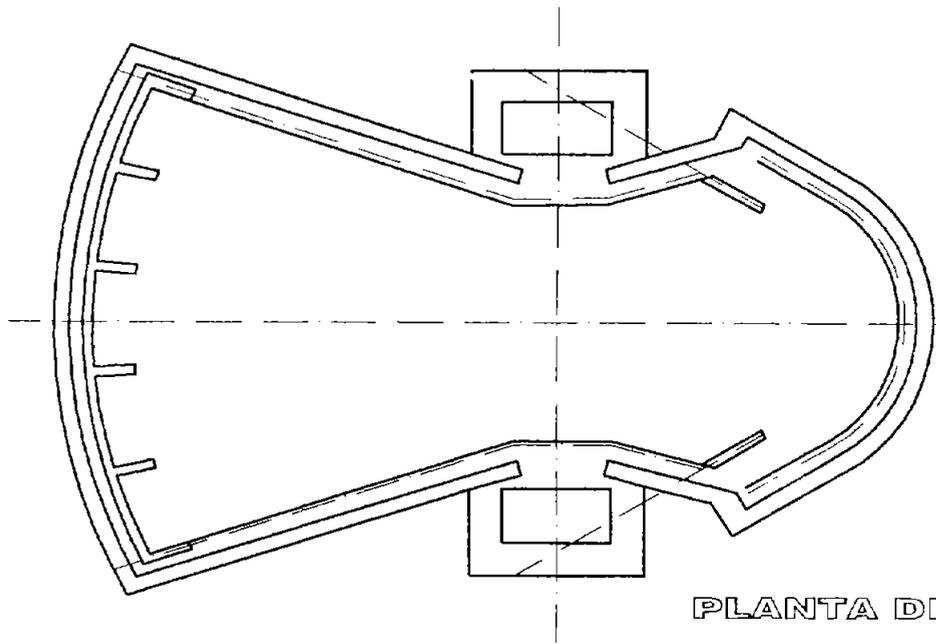
SAN CRISTOBAL  
de las casas chiapas

educación, imagen urbana  
y centro escolar

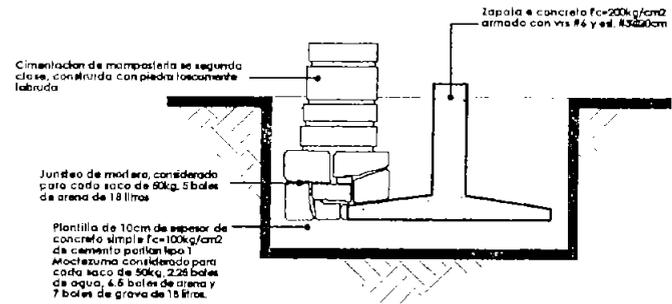
TESIS PROFESIONAL UNAM

faoultad de arquitectura

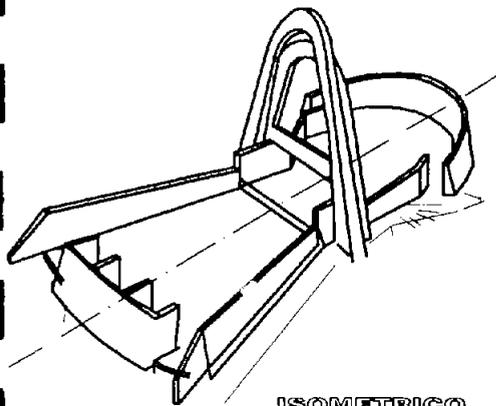




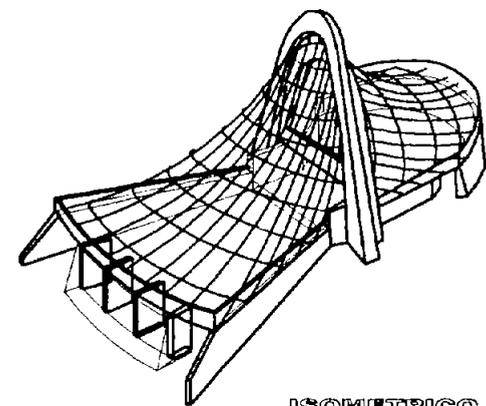
PLANTA DE CIMENTACION



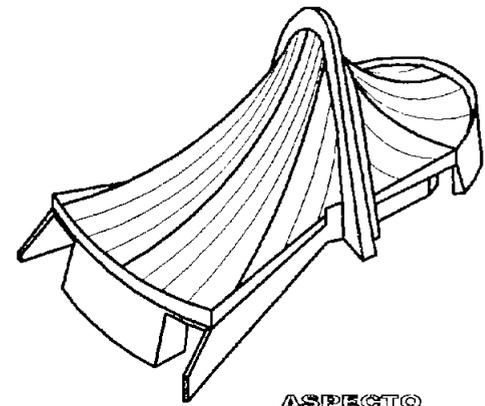
P  
R  
I  
M  
A  
R  
I  
A



ISOMETRICO ESTRUCTURAL



ISOMETRICO DE CUBIERTA



ASPECTO EXTERIOR

ESTRUCTURAL  
SALA DE USOS MÚLTIPLES

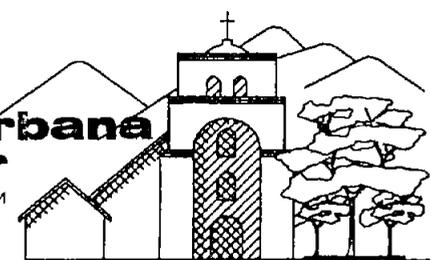


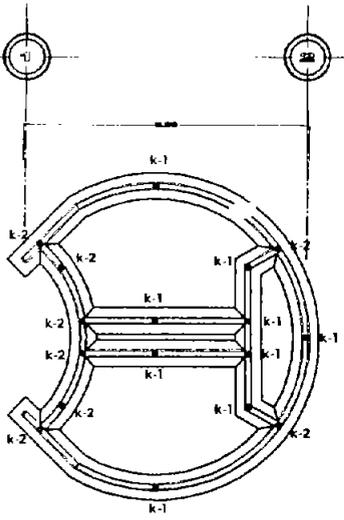
E-2



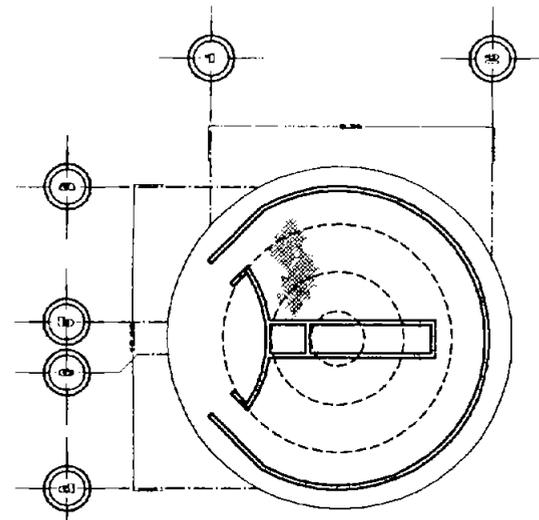
SAN CRISTOBAL  
de las casas chiapas

educación, imagen urbana  
y centro escolar  
TESIS PROFESIONAL UNAM  
facultad de arquitectura

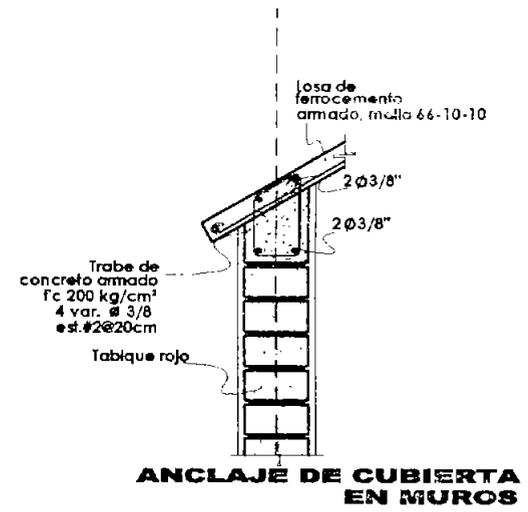




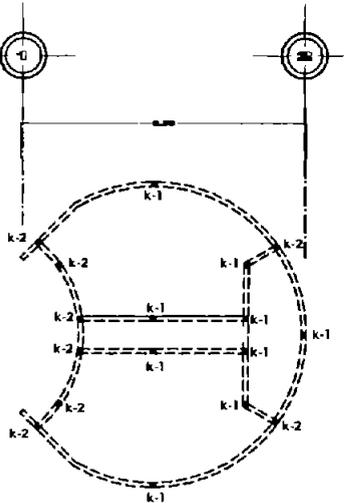
CIMENTACIÓN



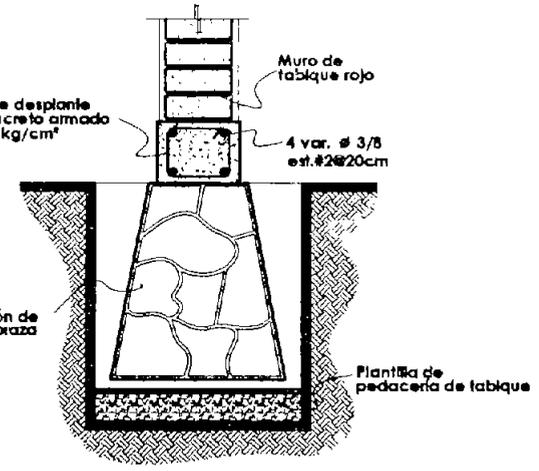
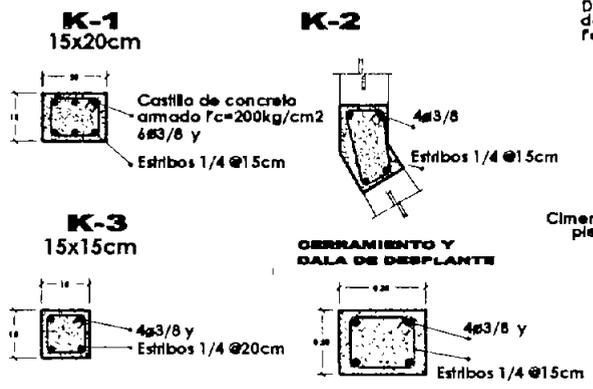
ESTRUCTURA CUBIERTA



ANCLAJE DE CUBIERTA EN MUROS



ESTRUCTURA



ZAPATA

P  
R  
I  
M  
A  
R  
I  
A

**BAÑOS ESTRUCTURAL**

**NORTE**

**E-1**

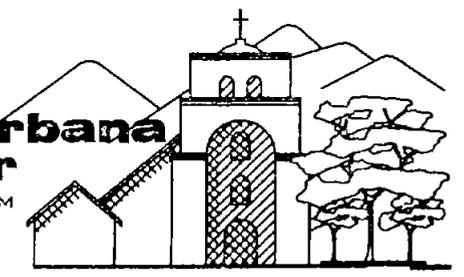
Eco. 1:250

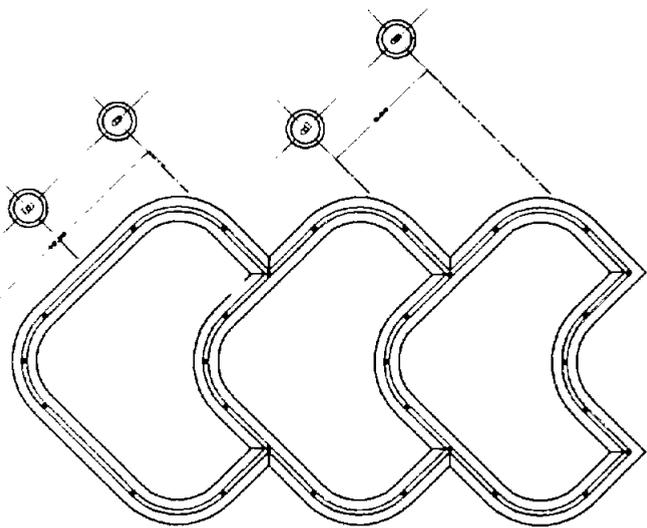
SAN CRISTOBAL  
de las casas chiapas

educación, imagen urbana  
y centro escolar

TESIS PROFESIONAL UNAM

facultad de arquitectura



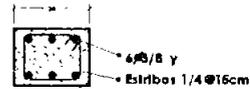


CIMENTACIÓN

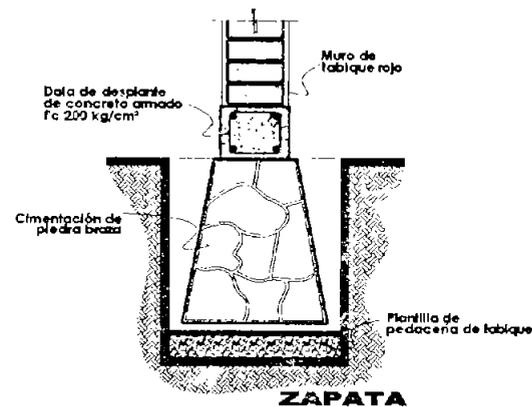
**K-1**  
15x15cm



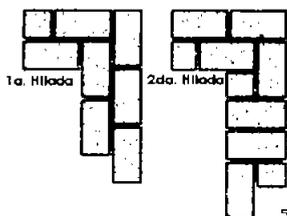
**K-2**  
15x20cm



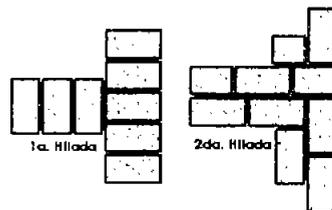
CERRAMIENTO TIPO



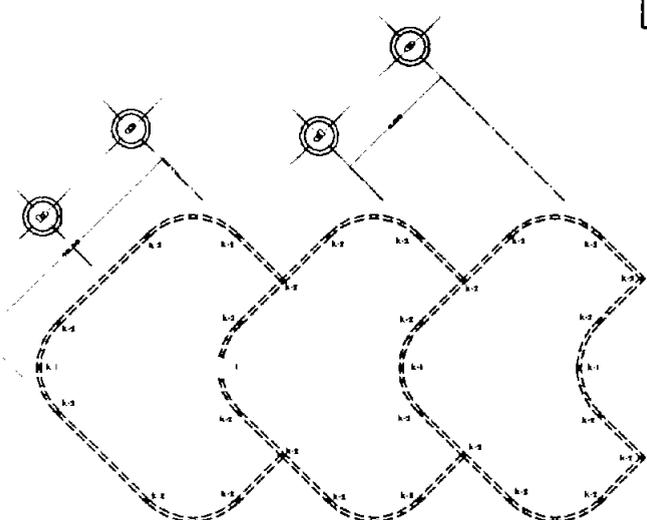
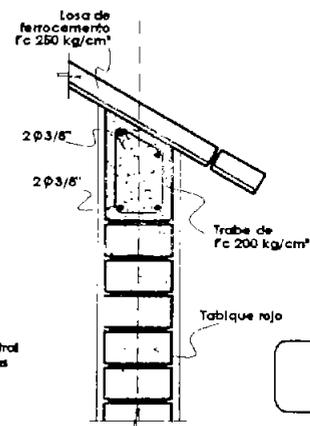
TIPO 1



TIPO 2



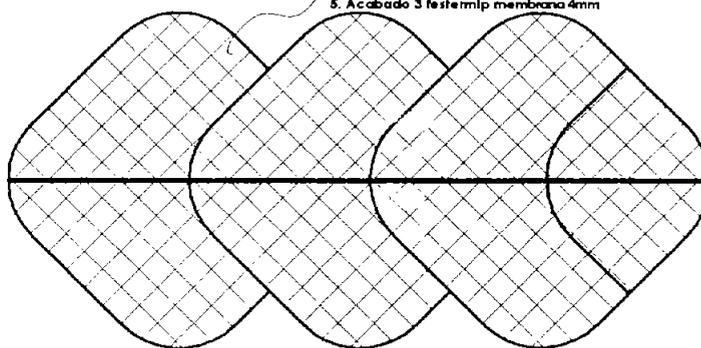
TRASLAPE DE TABIQUE



ESTRUCTURA

Cubierta de Ferrocemento

1. 1 capa malla electrosalada 6.6/10.18
2. 1 capa de acero tipo tela para gallinero
3. Anclaje de mallas a cadena perimetral y central
4. Mortero cemento arena 1:4 tendido en 4 capas
5. Acabado 3 festermip membrana 4mm



CUBIERTA

P R I M A R I A

**AULAS  
ESTRUCTURAL**



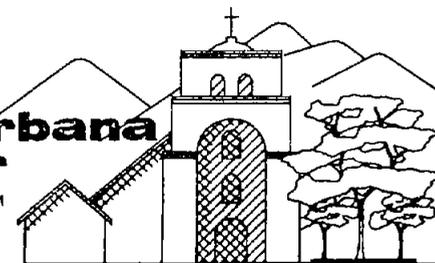
**E-2**

**SAN CRISTOBAL**  
de las casas chiapas

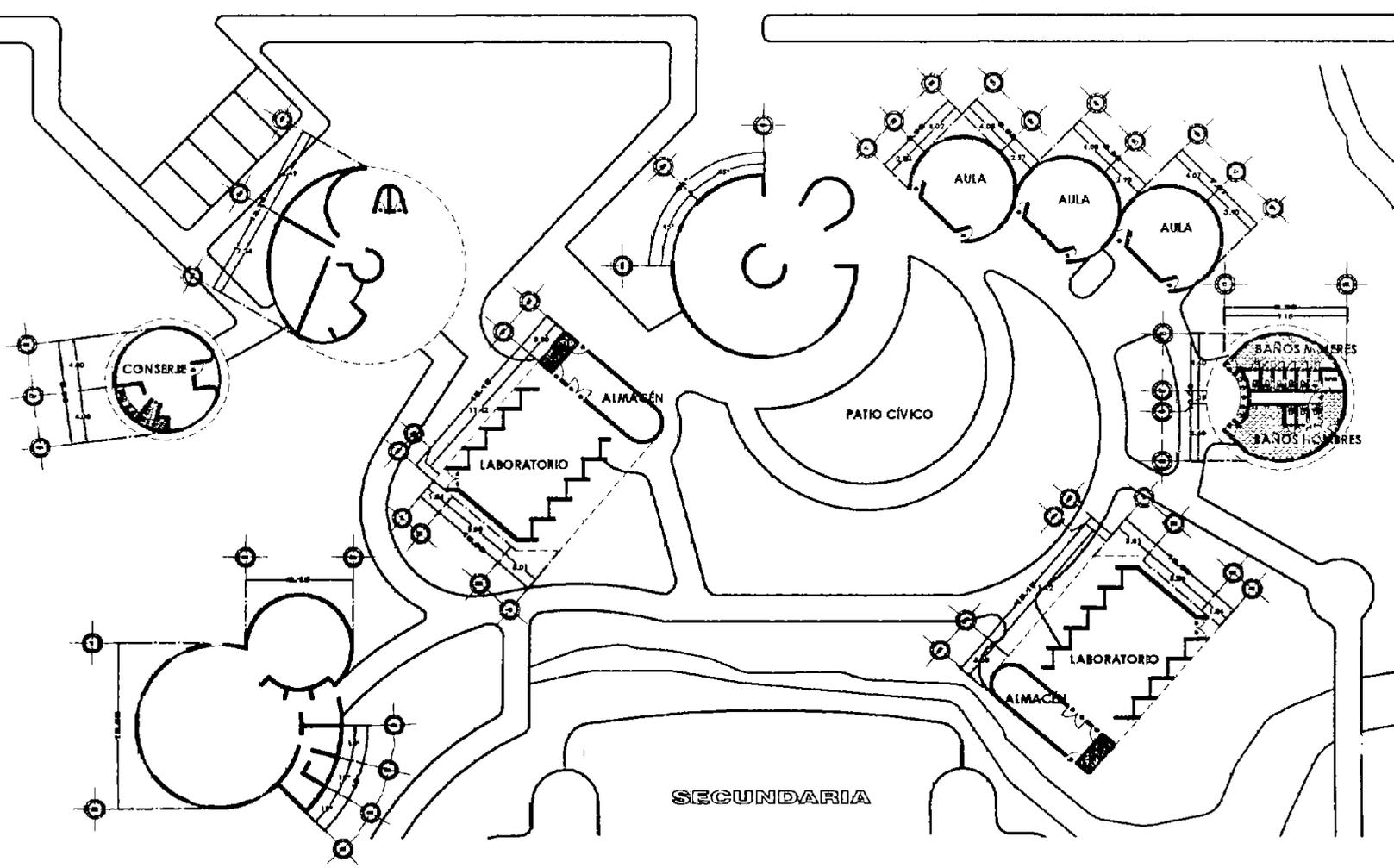
**educación, imagen urbana  
y centro escolar**

TESIS PROFESIONAL UNAM

faoultad de arquitectura



SECUNDARIA



PLANTA  
ARQUITECTONICA

NOITE

A-9

Esc. 1:1500

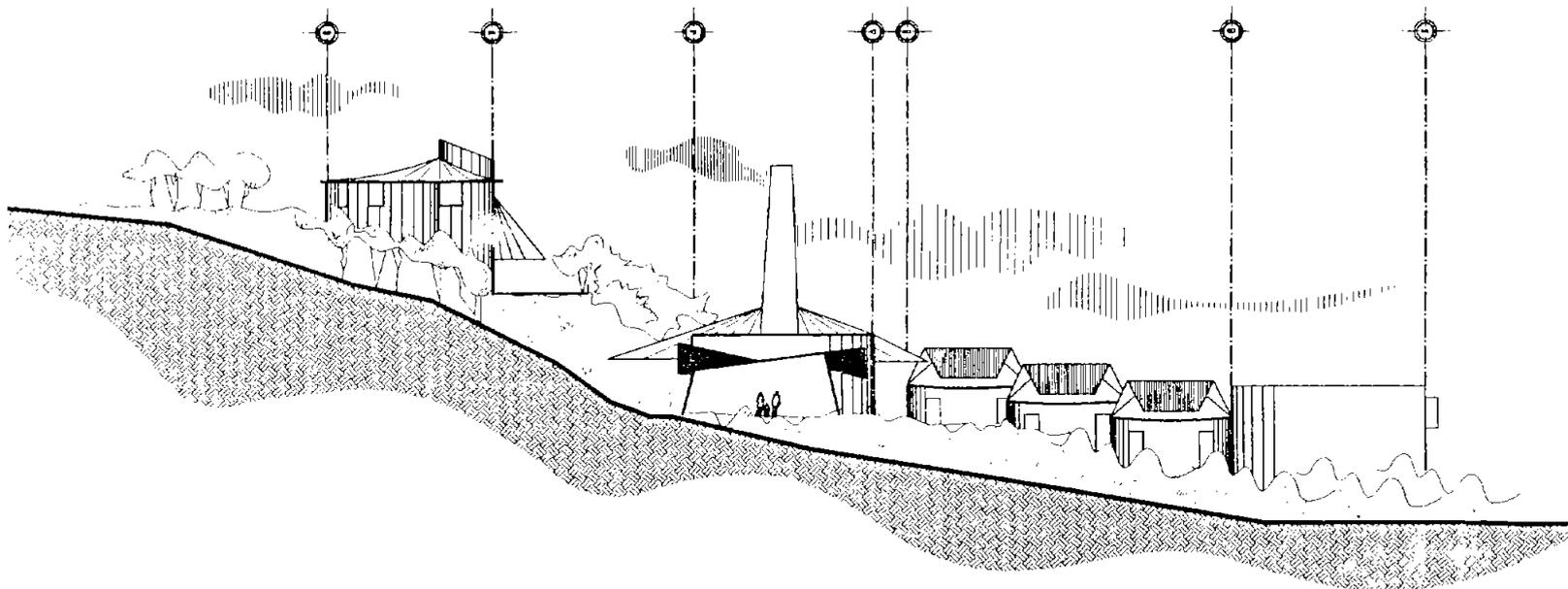
SAN CRISTOBAL  
de las casas chiapas

educación, imagen urbana  
y centro escolar

TESIS PROFESIONAL UNAM

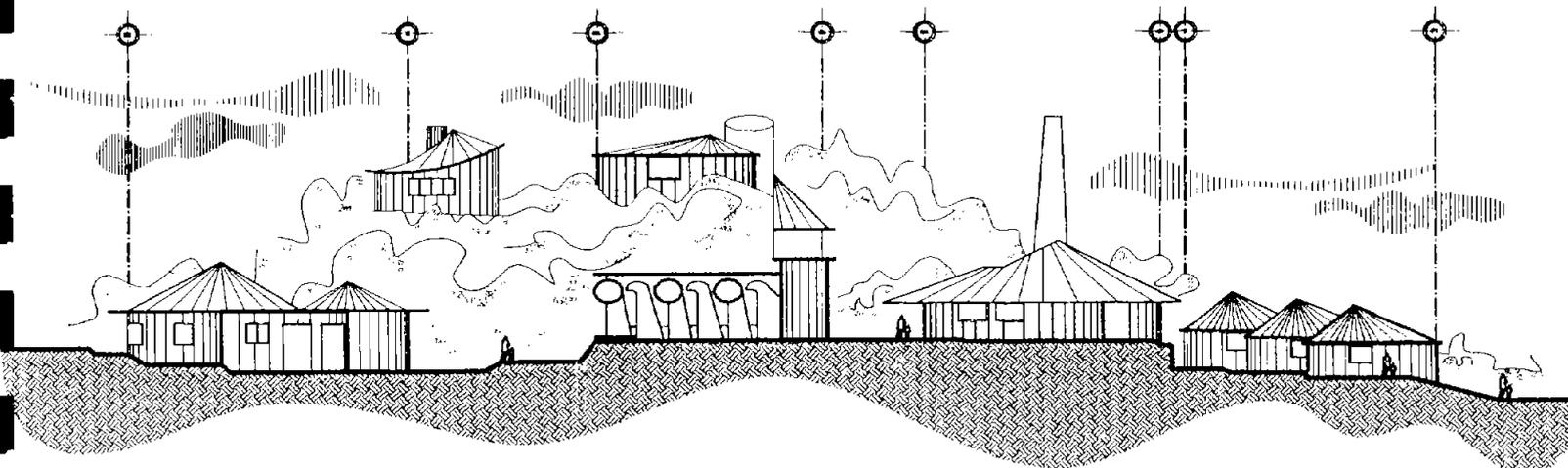
facultad de arquitectura





FACHADA NORTE

S  
E  
C  
U  
N  
D  
A  
R  
I  
A



FACHADA PONIENTE

FACHADAS

A-10

Eso. 1:500

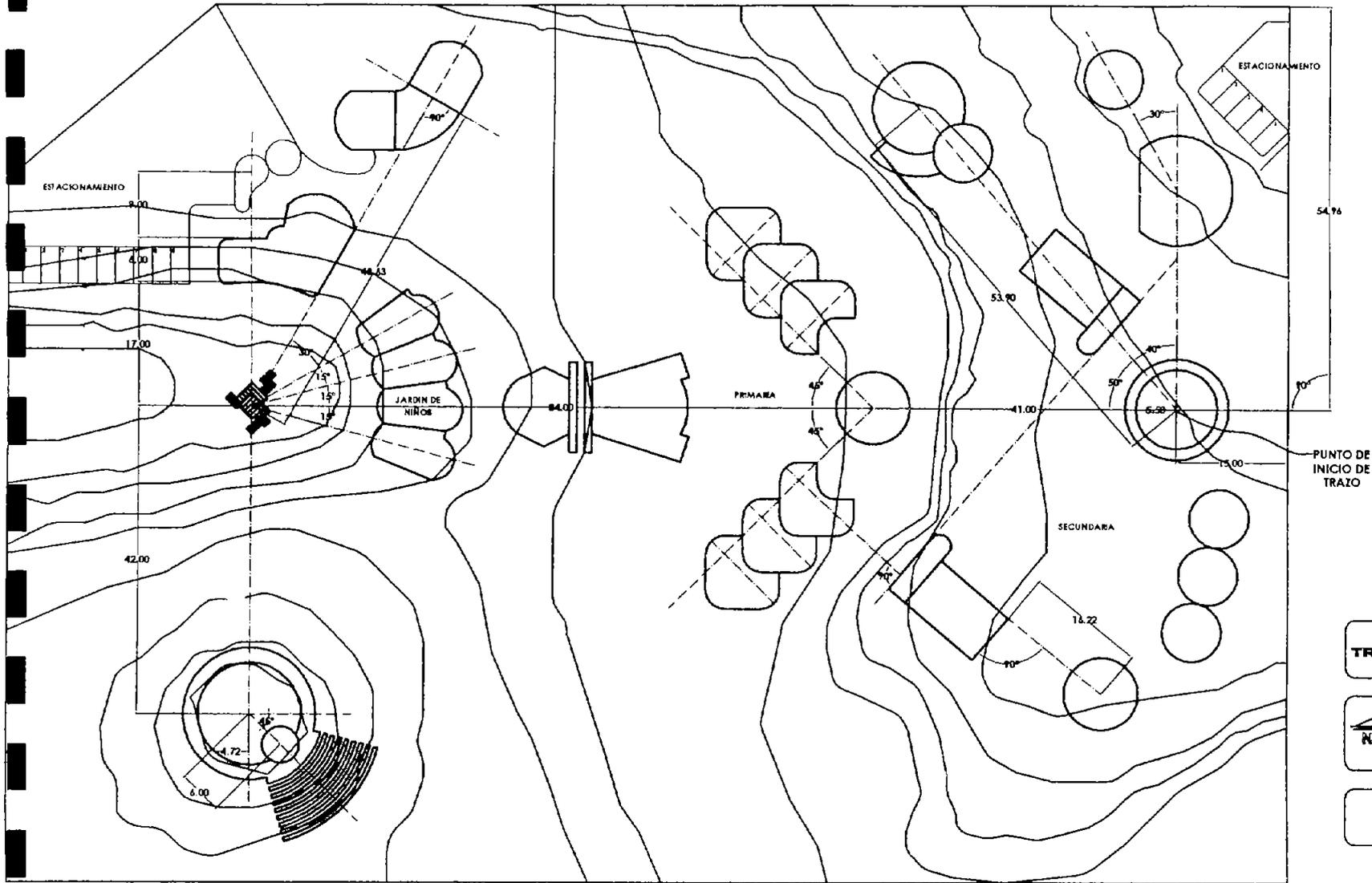
SAN CRISTOBAL  
de las casas chiapas

educación, imagen urbana  
y centro escolar

TESIS PROFESIONAL UNAM

faoultad de arquitectura





CONJUNTO

TRAZO Y NIVELACION

NORTE NT

# SAN CRISTOBAL

de las casas chiapas

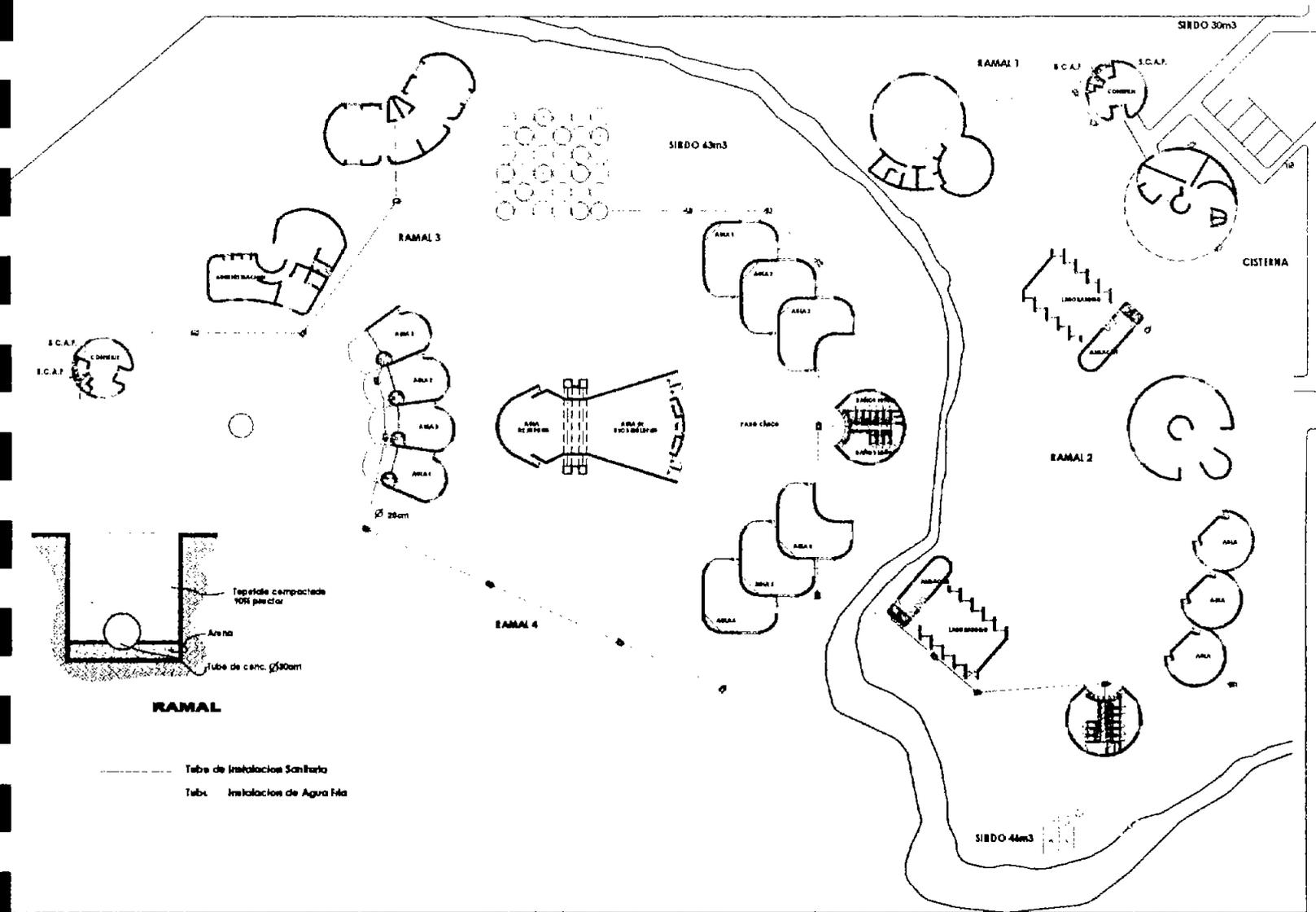
**educación, imagen urbana  
y centro escolar**

TESIS PROFESIONAL UNAM

facultad de arquitectura



# CONSEJO

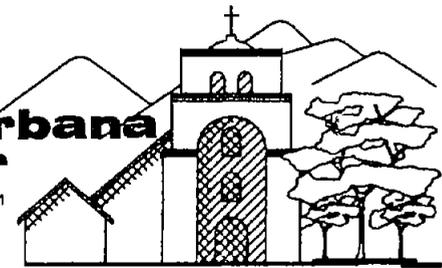


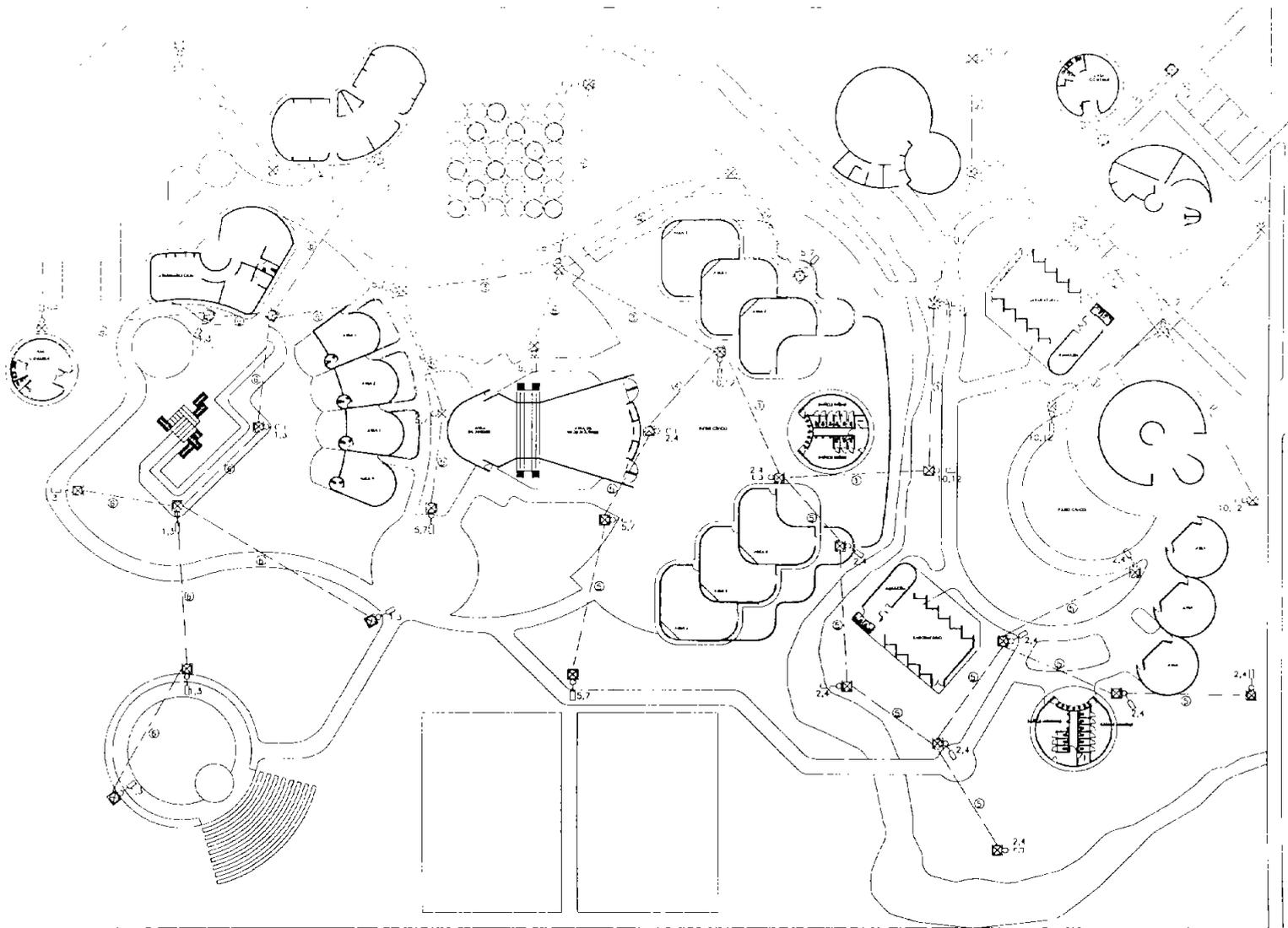
**INSTALACION  
HIDRO-SANITARIA**

**NORTE** **IHS-1**

# SAN CRISTOBAL de las casas chiapas

**educación, imagen urbana  
y centro escolar**  
TESIS PROFESIONAL UNAM  
**facultad de arquitectura**





**SIMBOLOGIA**

- 1.5
- 2.4
- 5.7
- 10.2
- 15.0
- 20.0
- 25.0
- 30.0
- 35.0
- 40.0
- 45.0
- 50.0
- 55.0
- 60.0
- 65.0
- 70.0
- 75.0
- 80.0
- 85.0
- 90.0
- 95.0
- 100.0
- 105.0
- 110.0
- 115.0
- 120.0
- 125.0
- 130.0
- 135.0
- 140.0
- 145.0
- 150.0
- 155.0
- 160.0
- 165.0
- 170.0
- 175.0
- 180.0
- 185.0
- 190.0
- 195.0
- 200.0
- 205.0
- 210.0
- 215.0
- 220.0
- 225.0
- 230.0
- 235.0
- 240.0
- 245.0
- 250.0
- 255.0
- 260.0
- 265.0
- 270.0
- 275.0
- 280.0
- 285.0
- 290.0
- 295.0
- 300.0
- 305.0
- 310.0
- 315.0
- 320.0
- 325.0
- 330.0
- 335.0
- 340.0
- 345.0
- 350.0
- 355.0
- 360.0
- 365.0
- 370.0
- 375.0
- 380.0
- 385.0
- 390.0
- 395.0
- 400.0
- 405.0
- 410.0
- 415.0
- 420.0
- 425.0
- 430.0
- 435.0
- 440.0
- 445.0
- 450.0
- 455.0
- 460.0
- 465.0
- 470.0
- 475.0
- 480.0
- 485.0
- 490.0
- 495.0
- 500.0
- 505.0
- 510.0
- 515.0
- 520.0
- 525.0
- 530.0
- 535.0
- 540.0
- 545.0
- 550.0
- 555.0
- 560.0
- 565.0
- 570.0
- 575.0
- 580.0
- 585.0
- 590.0
- 595.0
- 600.0
- 605.0
- 610.0
- 615.0
- 620.0
- 625.0
- 630.0
- 635.0
- 640.0
- 645.0
- 650.0
- 655.0
- 660.0
- 665.0
- 670.0
- 675.0
- 680.0
- 685.0
- 690.0
- 695.0
- 700.0
- 705.0
- 710.0
- 715.0
- 720.0
- 725.0
- 730.0
- 735.0
- 740.0
- 745.0
- 750.0
- 755.0
- 760.0
- 765.0
- 770.0
- 775.0
- 780.0
- 785.0
- 790.0
- 795.0
- 800.0
- 805.0
- 810.0
- 815.0
- 820.0
- 825.0
- 830.0
- 835.0
- 840.0
- 845.0
- 850.0
- 855.0
- 860.0
- 865.0
- 870.0
- 875.0
- 880.0
- 885.0
- 890.0
- 895.0
- 900.0
- 905.0
- 910.0
- 915.0
- 920.0
- 925.0
- 930.0
- 935.0
- 940.0
- 945.0
- 950.0
- 955.0
- 960.0
- 965.0
- 970.0
- 975.0
- 980.0
- 985.0
- 990.0
- 995.0
- 1000.0

**NOTAS:**

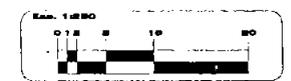
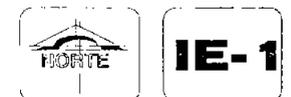
- 1. EL ALUMBRADO DE ESTE COMPLEJO SE HA DISEÑADO DE ACUERDO A LA NORMA NMX-C-100-1988.
- 2. EL ALUMBRADO DE ESTE COMPLEJO SE HA DISEÑADO DE ACUERDO A LA NORMA NMX-C-100-1988.
- 3. EL ALUMBRADO DE ESTE COMPLEJO SE HA DISEÑADO DE ACUERDO A LA NORMA NMX-C-100-1988.
- 4. EL ALUMBRADO DE ESTE COMPLEJO SE HA DISEÑADO DE ACUERDO A LA NORMA NMX-C-100-1988.
- 5. EL ALUMBRADO DE ESTE COMPLEJO SE HA DISEÑADO DE ACUERDO A LA NORMA NMX-C-100-1988.
- 6. EL ALUMBRADO DE ESTE COMPLEJO SE HA DISEÑADO DE ACUERDO A LA NORMA NMX-C-100-1988.
- 7. EL ALUMBRADO DE ESTE COMPLEJO SE HA DISEÑADO DE ACUERDO A LA NORMA NMX-C-100-1988.
- 8. EL ALUMBRADO DE ESTE COMPLEJO SE HA DISEÑADO DE ACUERDO A LA NORMA NMX-C-100-1988.
- 9. EL ALUMBRADO DE ESTE COMPLEJO SE HA DISEÑADO DE ACUERDO A LA NORMA NMX-C-100-1988.
- 10. EL ALUMBRADO DE ESTE COMPLEJO SE HA DISEÑADO DE ACUERDO A LA NORMA NMX-C-100-1988.
- 11. EL ALUMBRADO DE ESTE COMPLEJO SE HA DISEÑADO DE ACUERDO A LA NORMA NMX-C-100-1988.
- 12. EL ALUMBRADO DE ESTE COMPLEJO SE HA DISEÑADO DE ACUERDO A LA NORMA NMX-C-100-1988.
- 13. EL ALUMBRADO DE ESTE COMPLEJO SE HA DISEÑADO DE ACUERDO A LA NORMA NMX-C-100-1988.
- 14. EL ALUMBRADO DE ESTE COMPLEJO SE HA DISEÑADO DE ACUERDO A LA NORMA NMX-C-100-1988.
- 15. EL ALUMBRADO DE ESTE COMPLEJO SE HA DISEÑADO DE ACUERDO A LA NORMA NMX-C-100-1988.
- 16. EL ALUMBRADO DE ESTE COMPLEJO SE HA DISEÑADO DE ACUERDO A LA NORMA NMX-C-100-1988.
- 17. EL ALUMBRADO DE ESTE COMPLEJO SE HA DISEÑADO DE ACUERDO A LA NORMA NMX-C-100-1988.
- 18. EL ALUMBRADO DE ESTE COMPLEJO SE HA DISEÑADO DE ACUERDO A LA NORMA NMX-C-100-1988.
- 19. EL ALUMBRADO DE ESTE COMPLEJO SE HA DISEÑADO DE ACUERDO A LA NORMA NMX-C-100-1988.
- 20. EL ALUMBRADO DE ESTE COMPLEJO SE HA DISEÑADO DE ACUERDO A LA NORMA NMX-C-100-1988.

**CEDULA DE CABLEADO**

1.5	2.4	5.7	10.2
15.0	20.0	25.0	30.0
35.0	40.0	45.0	50.0
55.0	60.0	65.0	70.0
75.0	80.0	85.0	90.0
95.0	100.0	105.0	110.0
115.0	120.0	125.0	130.0
135.0	140.0	145.0	150.0
155.0	160.0	165.0	170.0
175.0	180.0	185.0	190.0
195.0	200.0	205.0	210.0
215.0	220.0	225.0	230.0
235.0	240.0	245.0	250.0
255.0	260.0	265.0	270.0
275.0	280.0	285.0	290.0
295.0	300.0	305.0	310.0
315.0	320.0	325.0	330.0
335.0	340.0	345.0	350.0
355.0	360.0	365.0	370.0
375.0	380.0	385.0	390.0
395.0	400.0	405.0	410.0
415.0	420.0	425.0	430.0
435.0	440.0	445.0	450.0
455.0	460.0	465.0	470.0
475.0	480.0	485.0	490.0
495.0	500.0	505.0	510.0
515.0	520.0	525.0	530.0
535.0	540.0	545.0	550.0
555.0	560.0	565.0	570.0
575.0	580.0	585.0	590.0
595.0	600.0	605.0	610.0
615.0	620.0	625.0	630.0
635.0	640.0	645.0	650.0
655.0	660.0	665.0	670.0
675.0	680.0	685.0	690.0
695.0	700.0	705.0	710.0
715.0	720.0	725.0	730.0
735.0	740.0	745.0	750.0
755.0	760.0	765.0	770.0
775.0	780.0	785.0	790.0
795.0	800.0	805.0	810.0
815.0	820.0	825.0	830.0
835.0	840.0	845.0	850.0
855.0	860.0	865.0	870.0
875.0	880.0	885.0	890.0
895.0	900.0	905.0	910.0
915.0	920.0	925.0	930.0
935.0	940.0	945.0	950.0
955.0	960.0	965.0	970.0
975.0	980.0	985.0	990.0
995.0	1000.0		

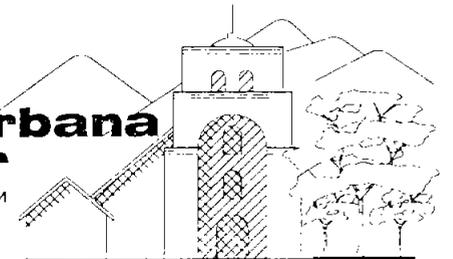
¡IMPORTANTE!  
 PARA ENTENDER EN DETALLE  
 EL ALUMBRADO DE ESTE COMPLEJO  
 DE LA NORMA NMX-C-100-1988  
 NMX-C-100-1988-1988

**ALUMBRADO DE CONJUNTO**



**SAN CRISTOBAL**  
 de las casas chiapas

**educación, imagen urbana  
 y centro escolar**  
 TESIS PROFESIONAL UNAM  
 facultad de arquitectura

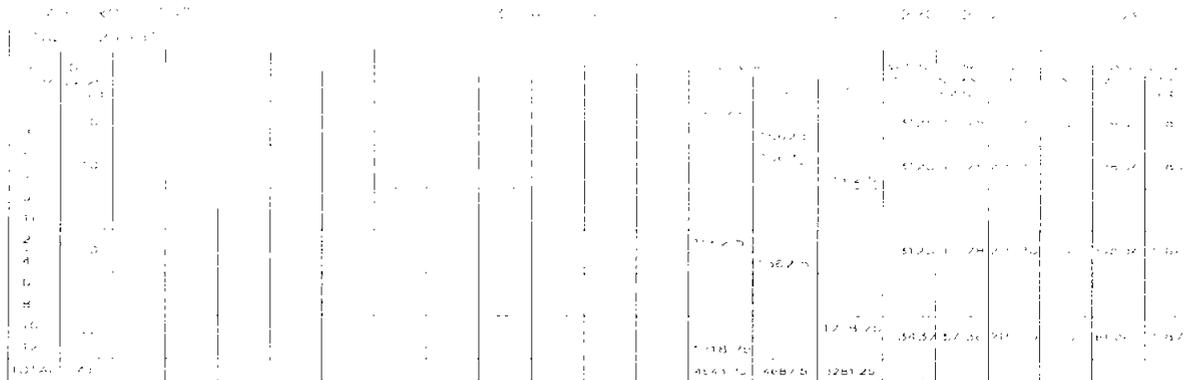


**SIMBOLOGIA**



**NOTAS:**

- 1. Se debe considerar el tipo de suelo y la capacidad de carga.
- 2. Se debe considerar el tipo de cimentación y la capacidad de carga.
- 3. Se debe considerar el tipo de estructura y la capacidad de carga.
- 4. Se debe considerar el tipo de material y la capacidad de carga.
- 5. Se debe considerar el tipo de carga y la capacidad de carga.



**CUADRO DE CARGAS**

ZONA	CANTON	CALLE
1	1200 kg	1200 kg
2	1200 kg	1200 kg
3	1200 kg	1200 kg
4	1200 kg	1200 kg
5	1200 kg	1200 kg
6	1200 kg	1200 kg
7	1200 kg	1200 kg
8	1200 kg	1200 kg
9	1200 kg	1200 kg
10	1200 kg	1200 kg

CUADRO DE CARGAS PARA ZONA A

CUADRO DE CARGAS PARA ZONA B

CUADRO DE CARGAS PARA ZONA C

Se debe considerar el tipo de suelo y la capacidad de carga.

**CUADRO DE CARGAS**

**IE-2**

Escala: 1:200

# SAN CRISTOBAL

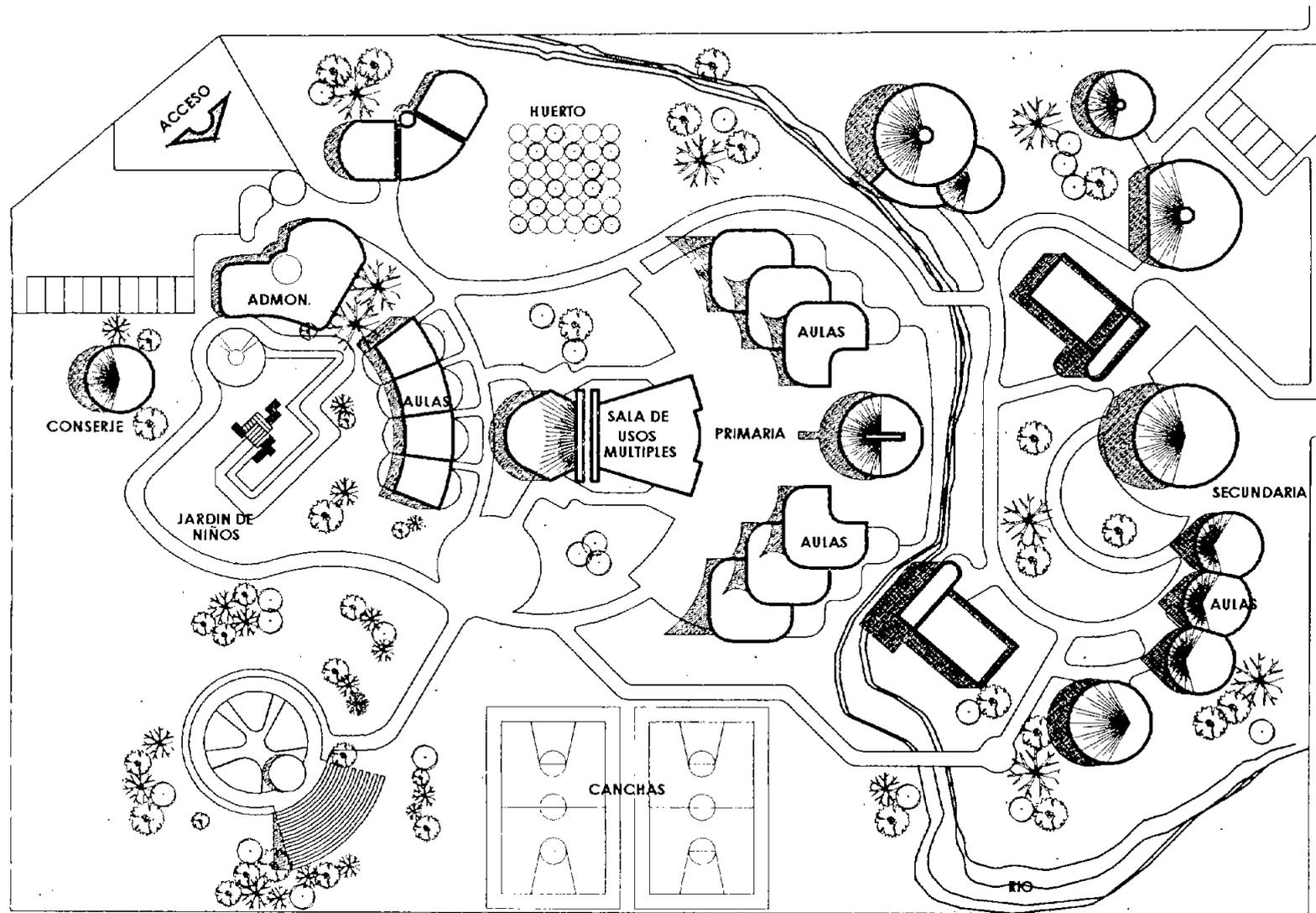
## de las casas chiapas

**educación, imagen urbana y centro escolar**

TESIS PROFESIONAL UNAM

facultad de arquitectura





UNION

PLANTA DE TECHOS

NORTE

G-1

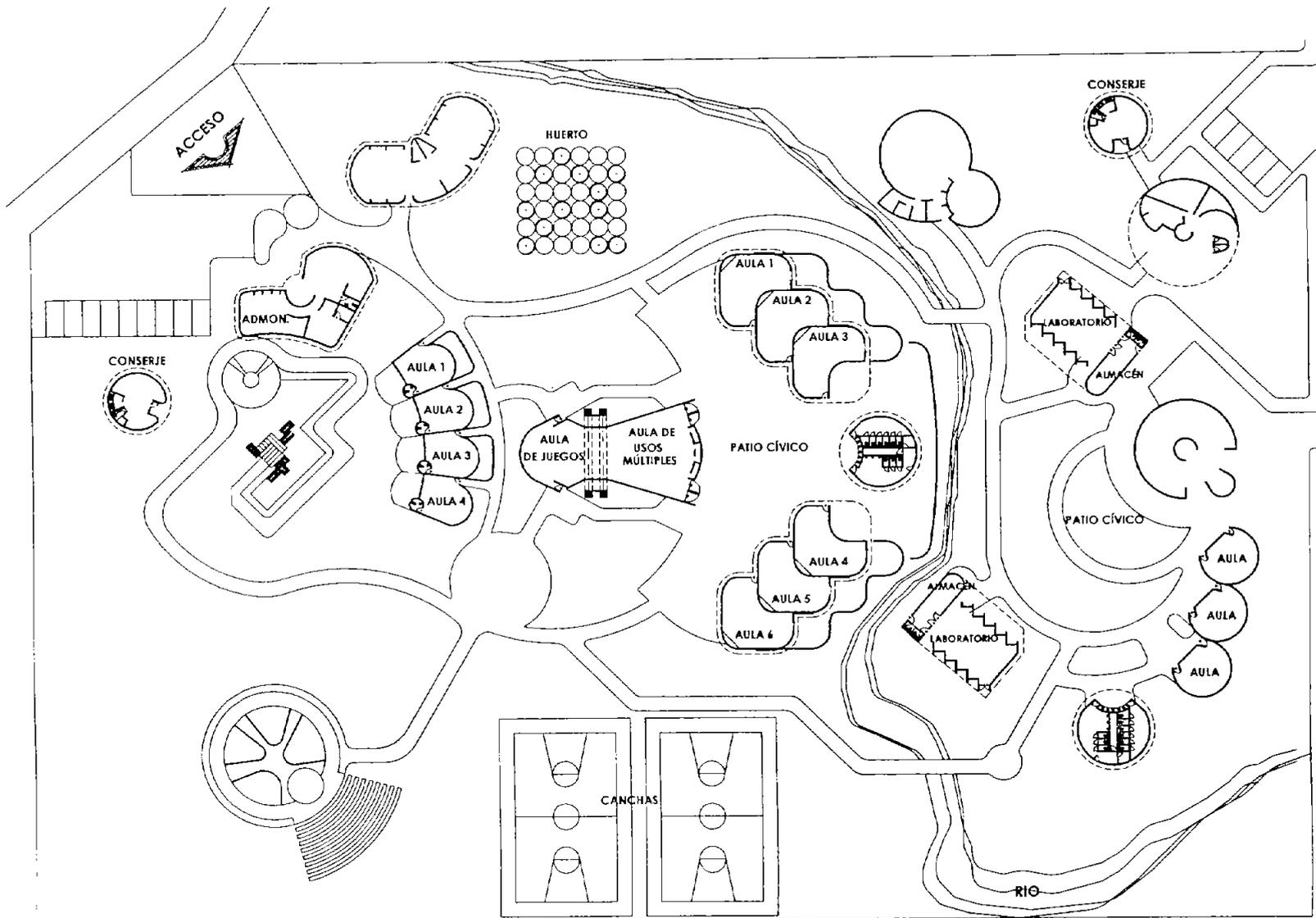
SAN CRISTOBAL  
de las casas chiapas

educación, imagen urbana  
y centro escolar

TESIS PROFESIONAL UNAM

facultad de arquitectura





CONJUNTO

**PLANTA  
ARQUITECTÓNICA**

NORTE

**G-2**

# SAN CRISTOBAL

## de las casas chiapas

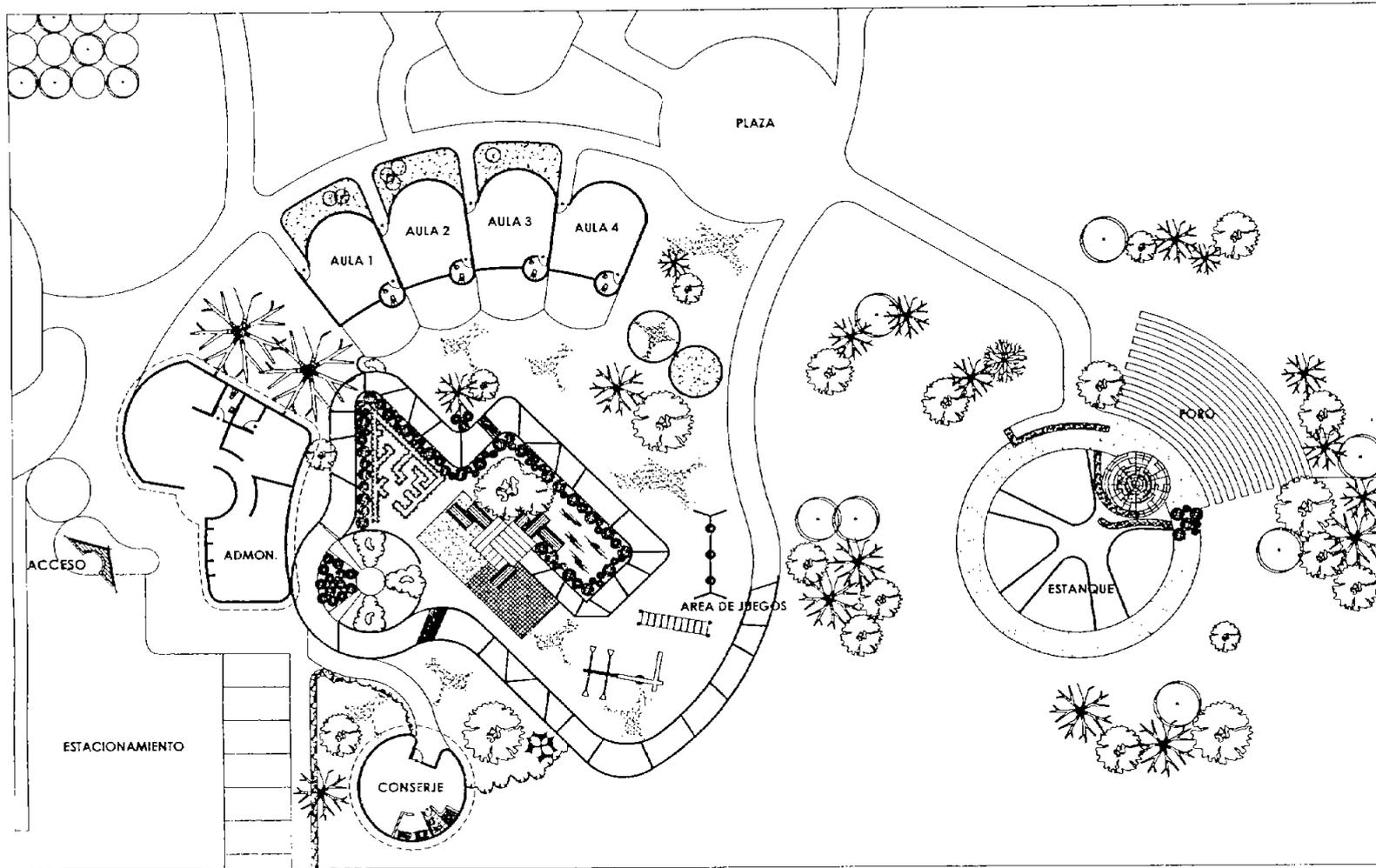
**educación, imagen urbana  
y centro escolar**

TESIS PROFESIONAL UNAM

facultad de arquitectura



JARDIN DE SON



PLANTA ARQUITECTONICA



A-1

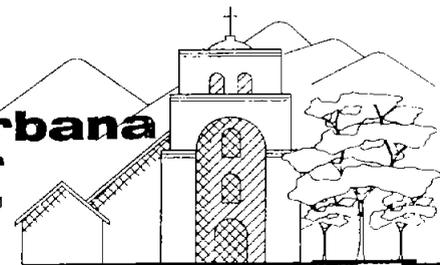


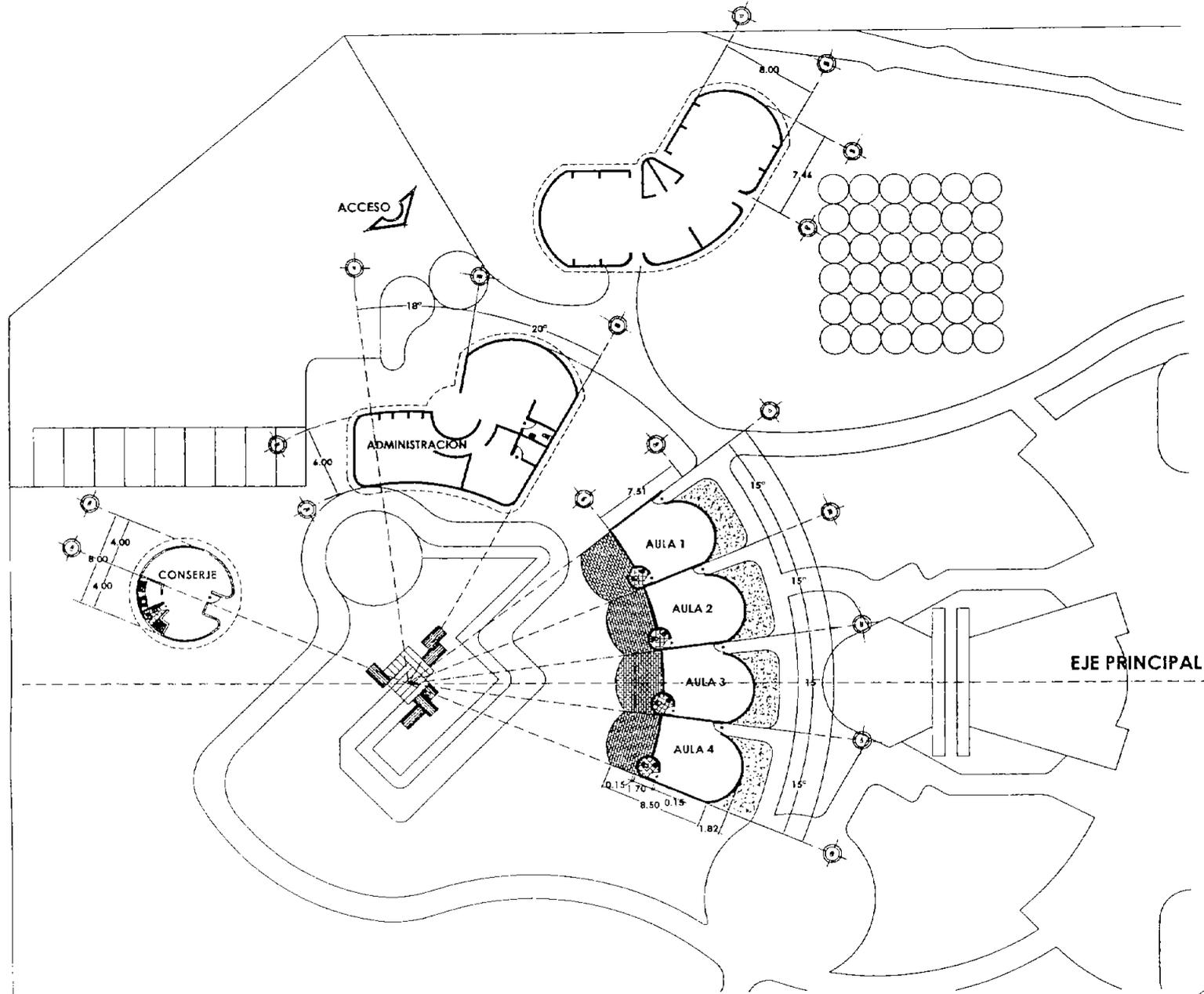
SAN CRISTOBAL  
de las casas chiapas

educación, imagen urbana  
y centro escolar

TESIS PROFESIONAL UNAM

facultad de arquitectura

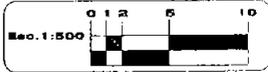




TRAZO



A-2

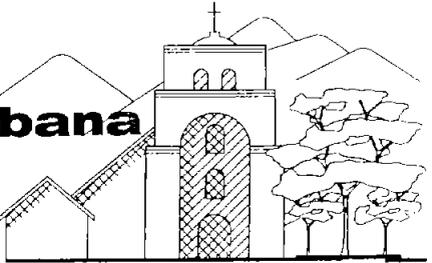


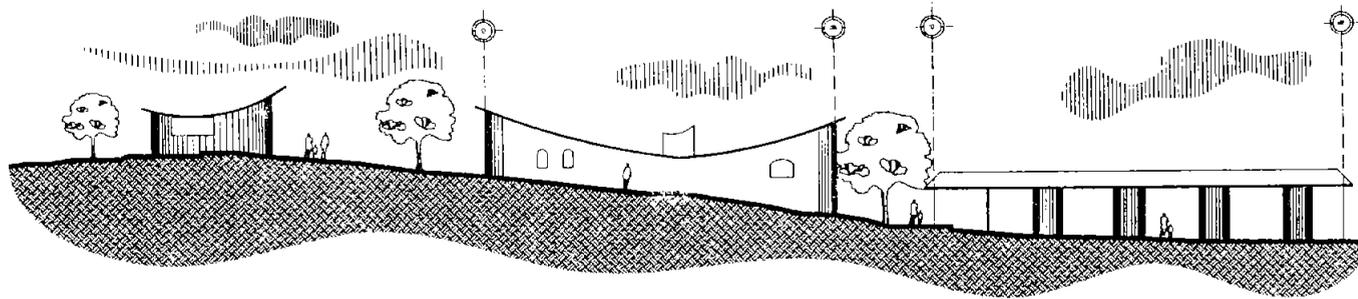
# SAN CRISTOBAL

de las casas chiapas

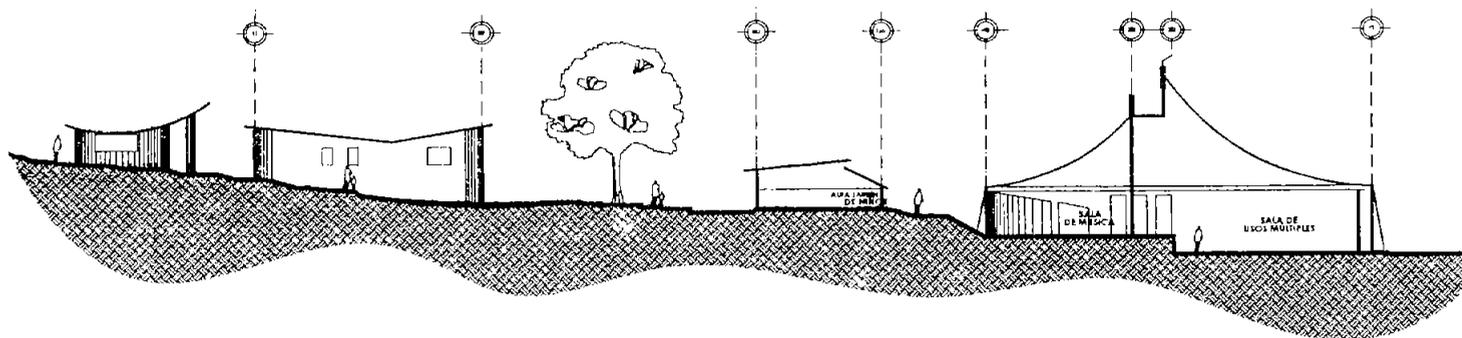
**educación, imagen urbana  
y centro escolar**

TESIS PROFESIONAL UNAM  
facultad de arquitectura





FACHADA SUR

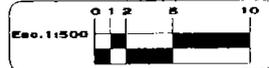


CORTE LONGITUDINAL

JARDIN DE JARDINOS

FACHADAS Y CORTES

A-3



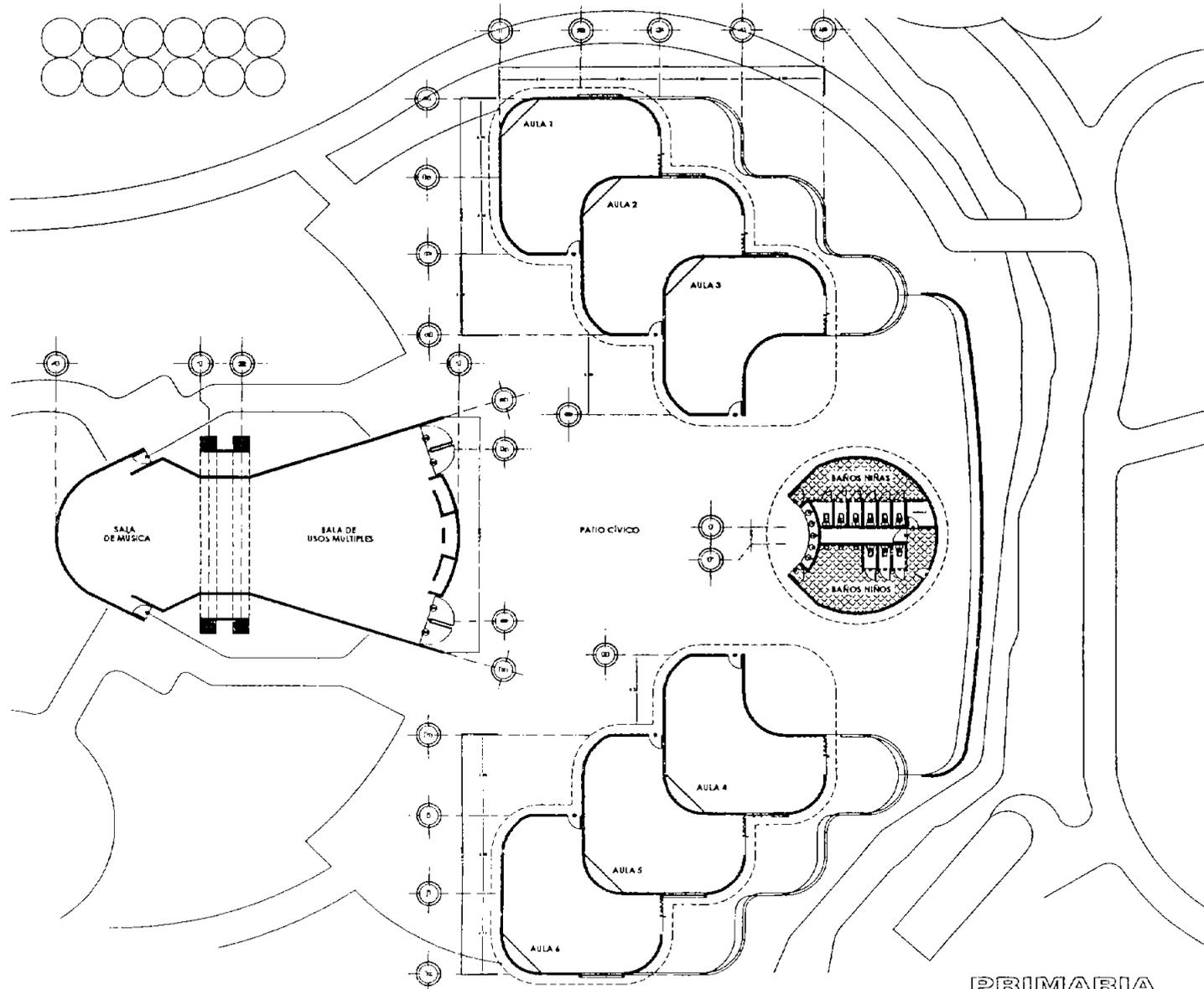
SAN CRISTOBAL  
de las casas chiapas

educación, imagen urbana  
y centro escolar

TESIS PROFESIONAL UNAM

facultad de arquitectura



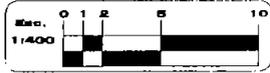


PRIMARIA

PLANTA ARQUITECTONICA



A-4



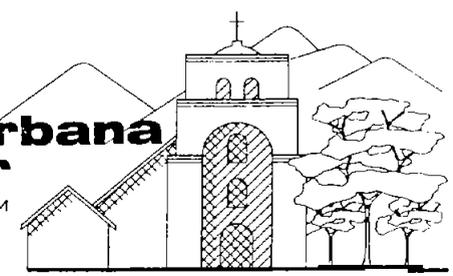
PRIMARIA

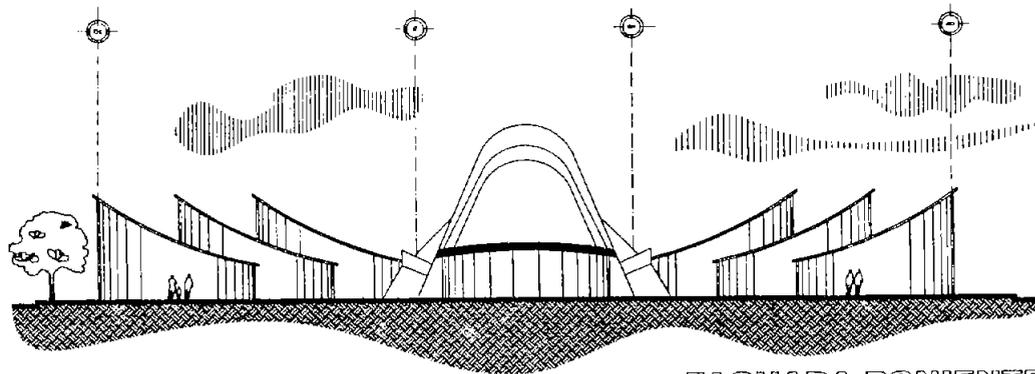
# SAN CRISTOBAL de las casas chiapas

educación, imagen urbana  
y centro escolar

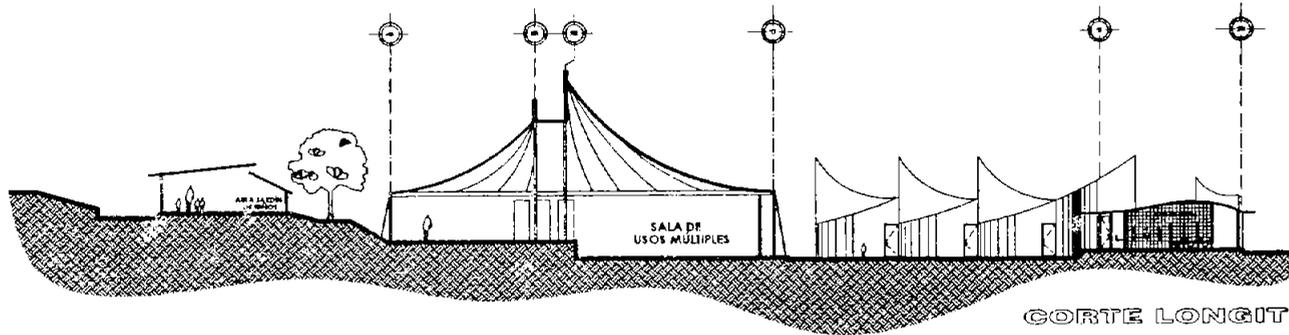
TESIS PROFESIONAL UNAM

facultad de arquitectura

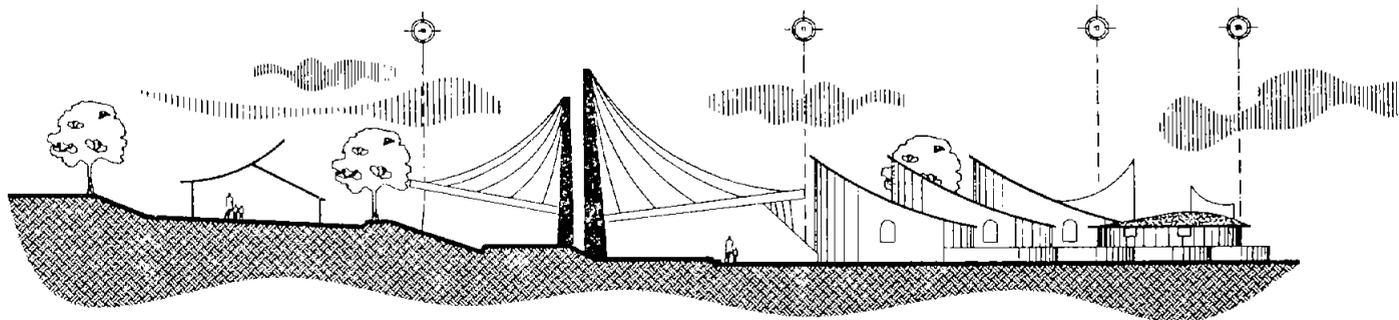




FACHADA PONIENTE



CORTE LONGITUDINAL

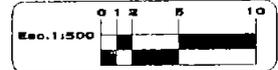


FACHADA SUR

P  
R  
I  
M  
A  
R  
I  
A

CORTES Y FACHADAS

A-5

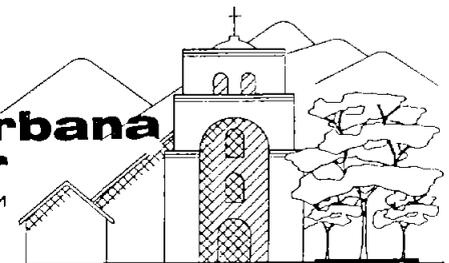


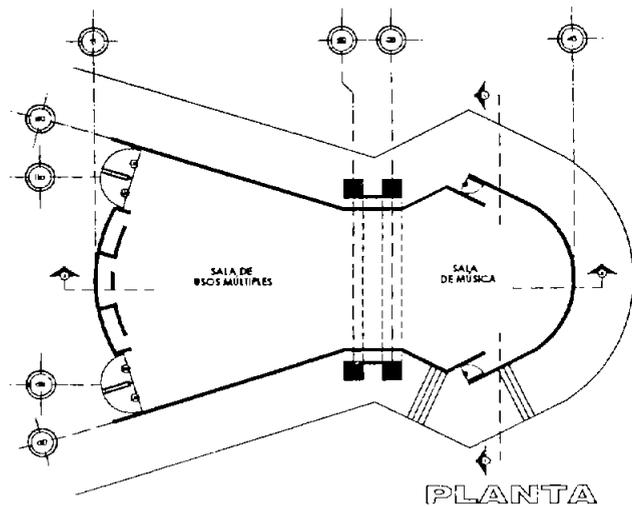
SAN CRISTOBAL  
de las casas chiapas

educación, imagen urbana  
y centro escolar

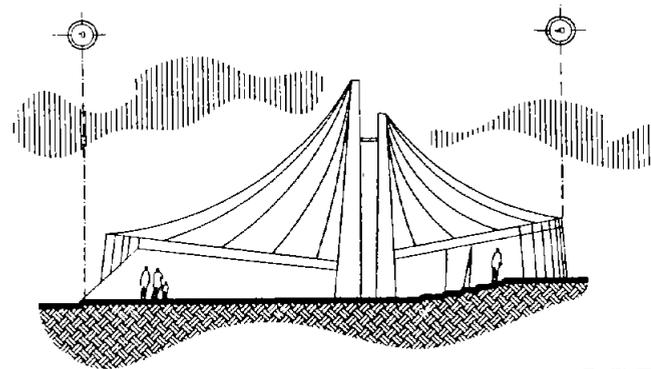
TESIS PROFESIONAL UNAM

facultad de arquitectura

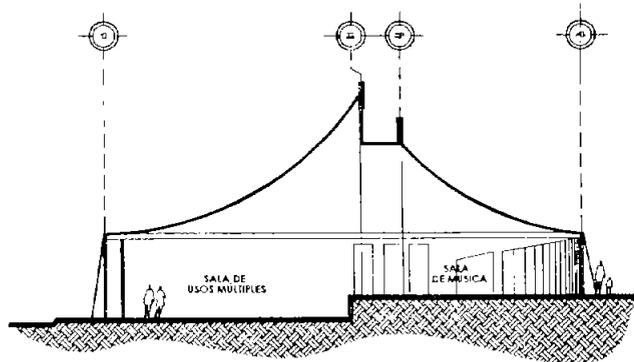




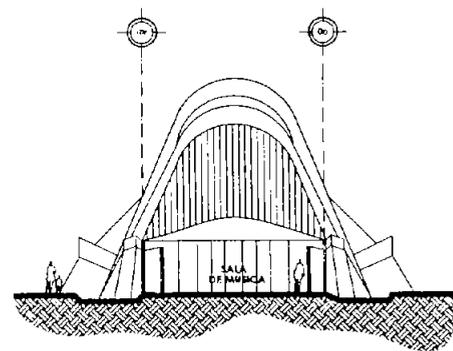
PLANTA



FACHADA NORTE



CORTE X - X'



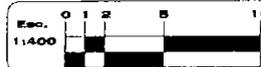
CORTE Y - Y'

P  
R  
I  
M  
A  
R  
I  
A

AULA DE USOS  
MÚLTIPLES



A-6

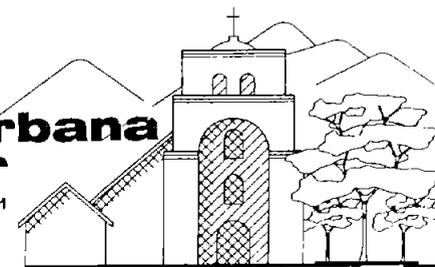


SAN CRISTOBAL  
de las casas chiapas

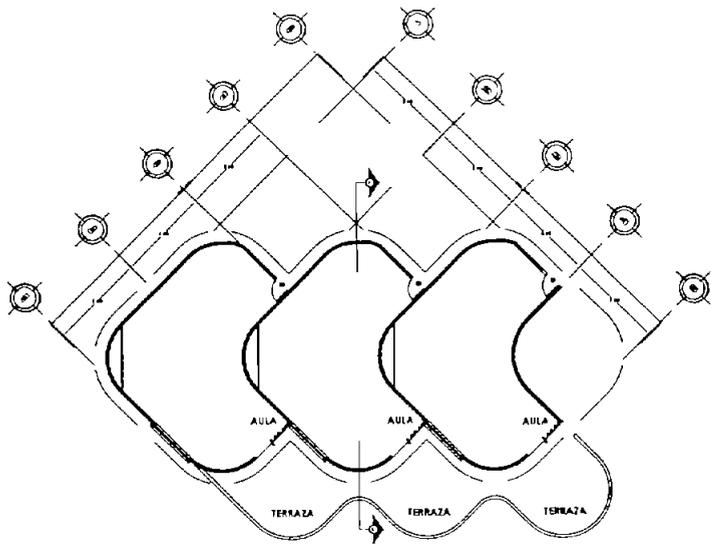
educación, imagen urbana  
y centro escolar

TESIS PROFESIONAL UNAM

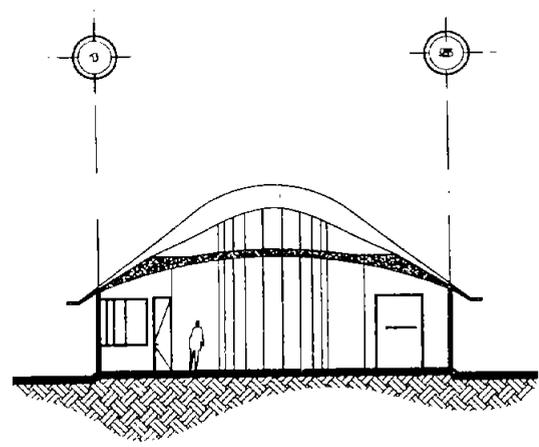
facultad de arquitectura



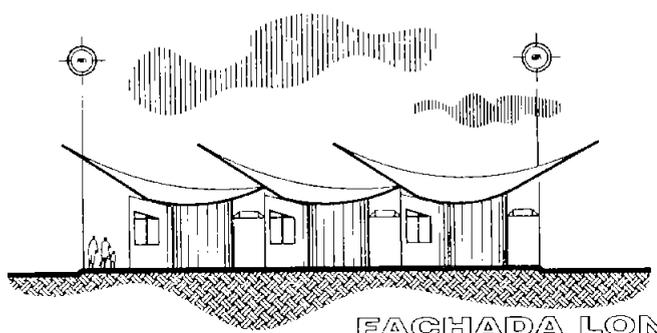
PRIMARIA



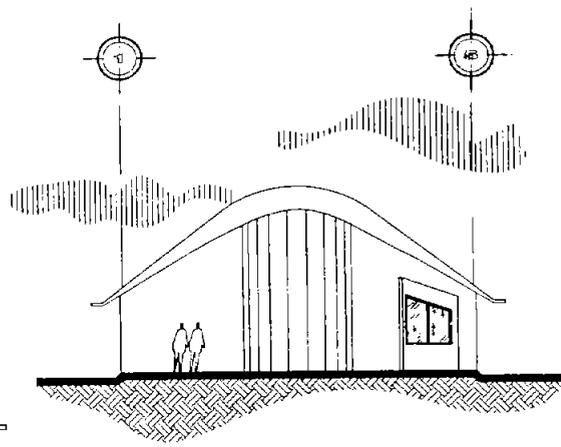
PLANTA AULAS



CORTE X - X'



FACHADA LONGITUDINAL



FACHADA FRONTAL

AULAS

 CORTE

**A-7**

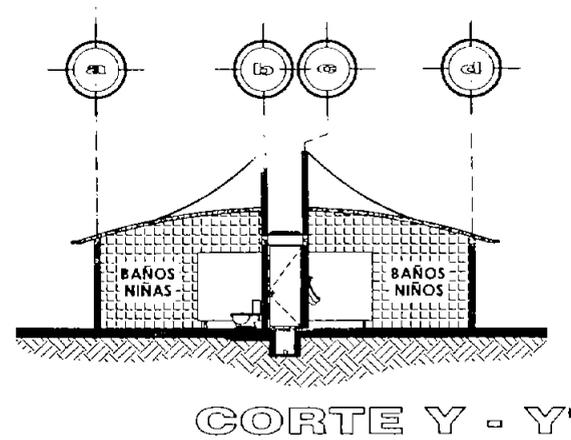
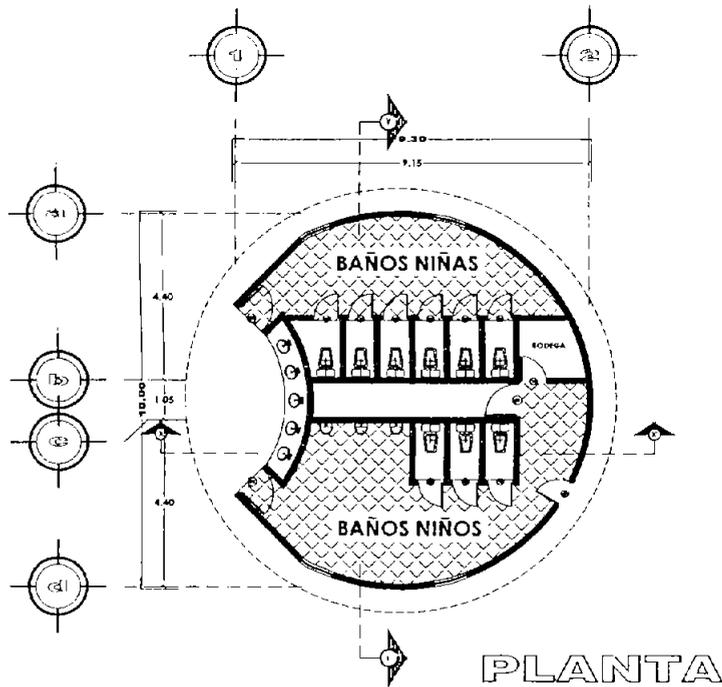
Esc. 0 1 2 5 10  
1:400



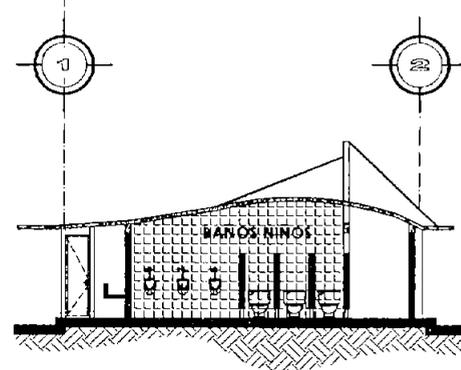
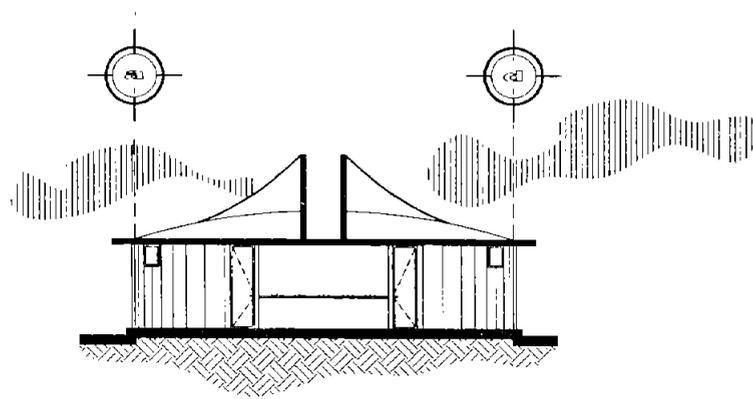
SAN CRISTOBAL  
de las casas chiapas

educación, imagen urbana  
y centro escolar  
TESIS PROFESIONAL UNAM  
facultad de arquitectura





P  
R  
I  
M  
A  
R  
I  
A

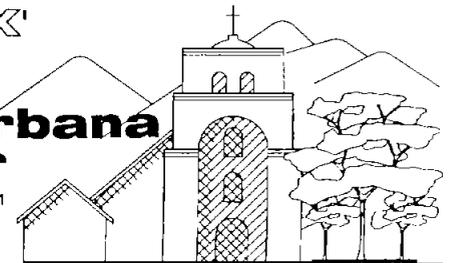


SAN CRISTOBAL  
de las casas chiapas

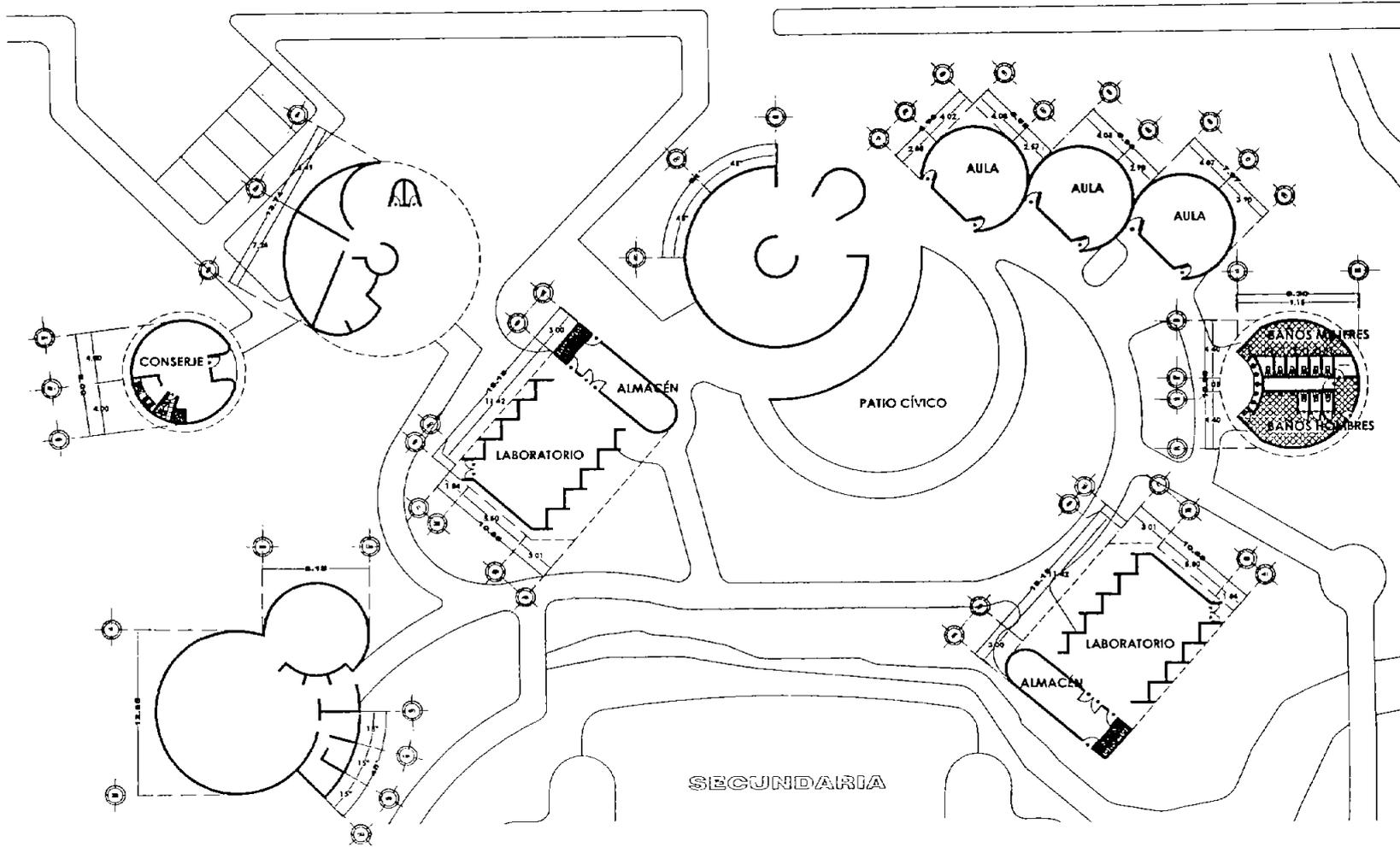
educación, imagen urbana  
y centro escolar

TESIS PROFESIONAL UNAM

facultad de arquitectura



SECUNDARIA



PLANTA  
ARQUITECTONICA

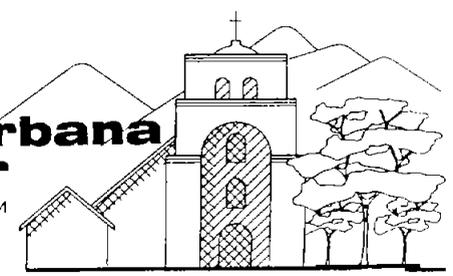
NORTE

A-9

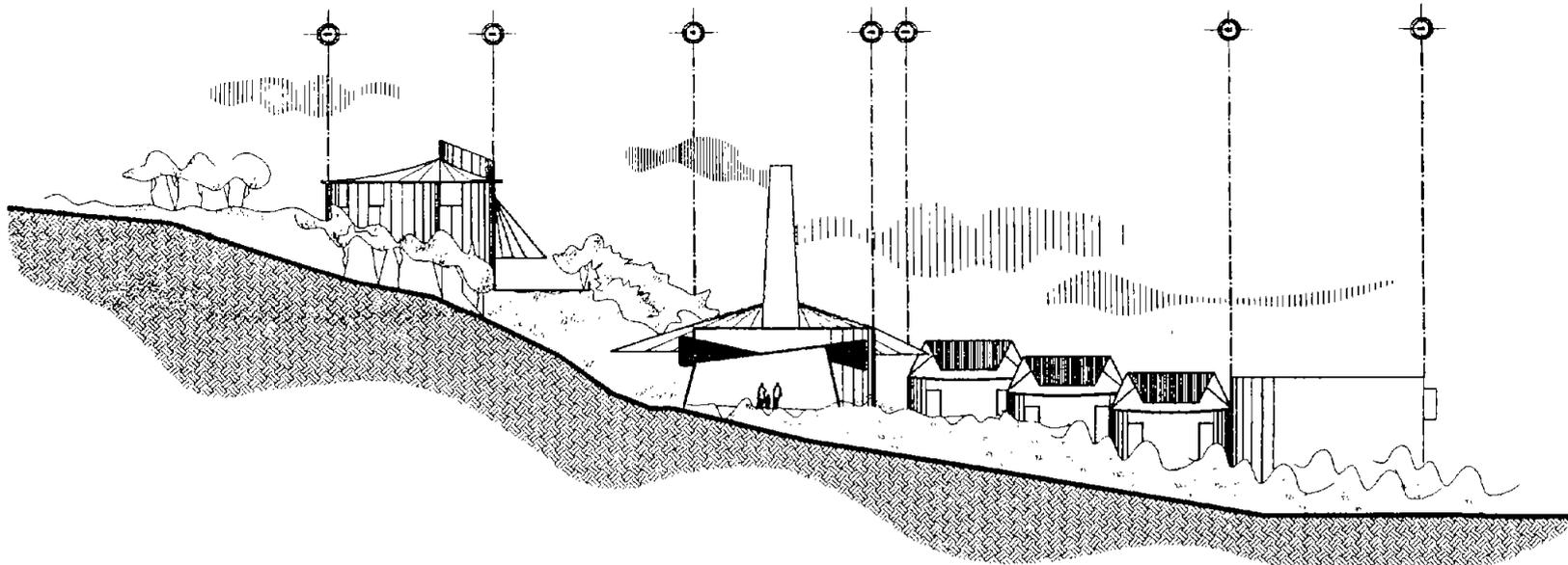
Esc. 1:1500

SAN CRISTOBAL  
de las casas chiapas

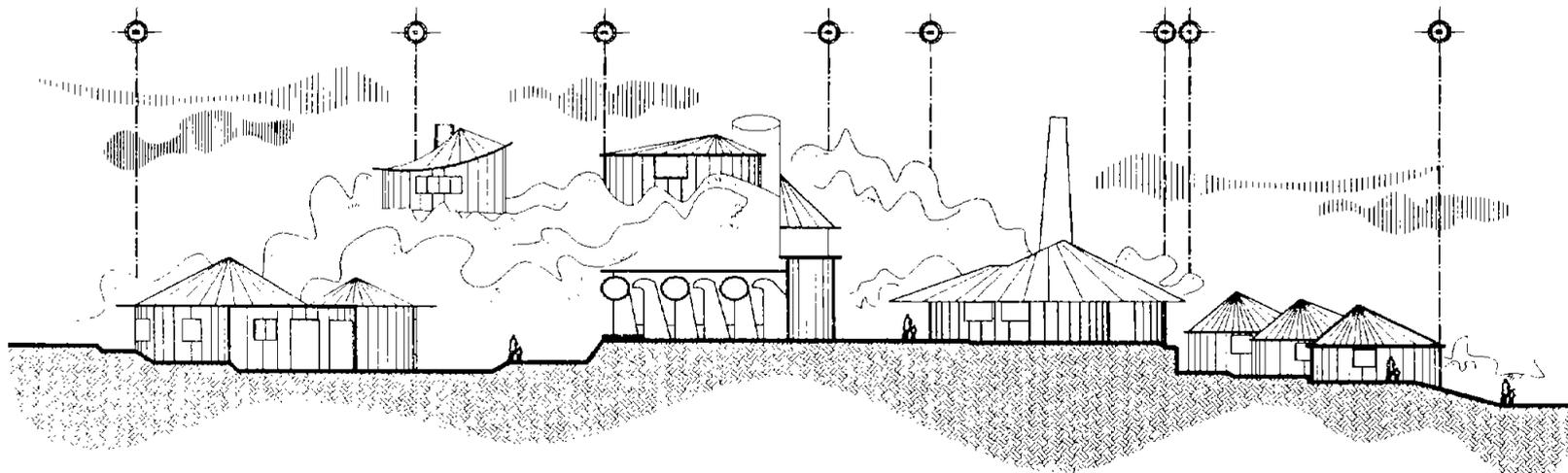
educación, imagen urbana  
y centro escolar  
TESIS PROFESIONAL UNAM  
facultad de arquitectura



SECUNDARIA



FACHADA NORTE



FACHADA PONIENTE

FACHADAS

A-10



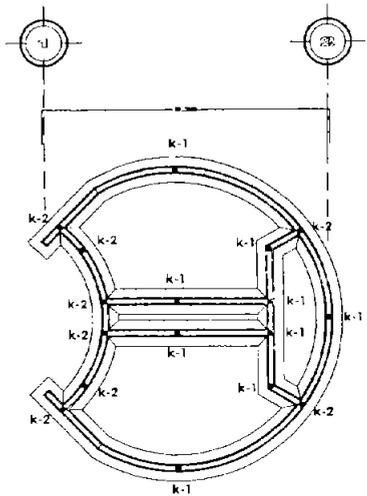
SAN CRISTOBAL  
de las casas chiapas

educación, imagen urbana  
y centro escolar

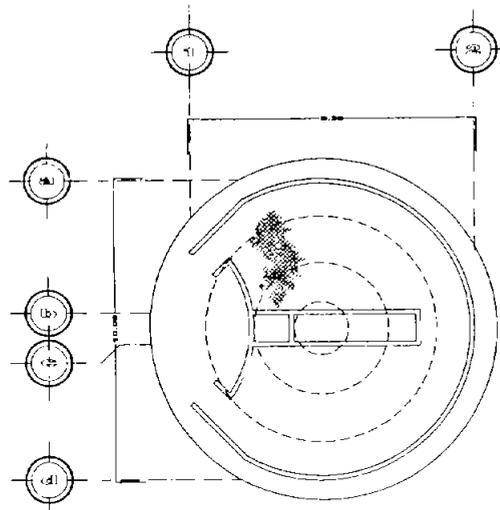
TESIS PROFESIONAL UNAM

Facultad de arquitectura

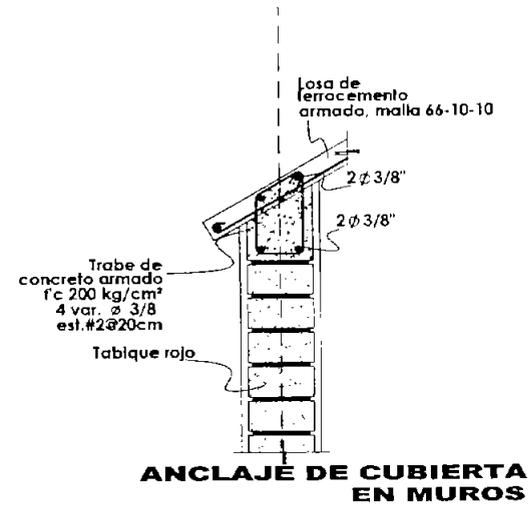




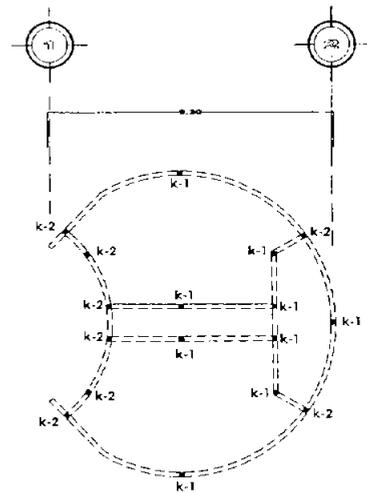
CIMENTACIÓN



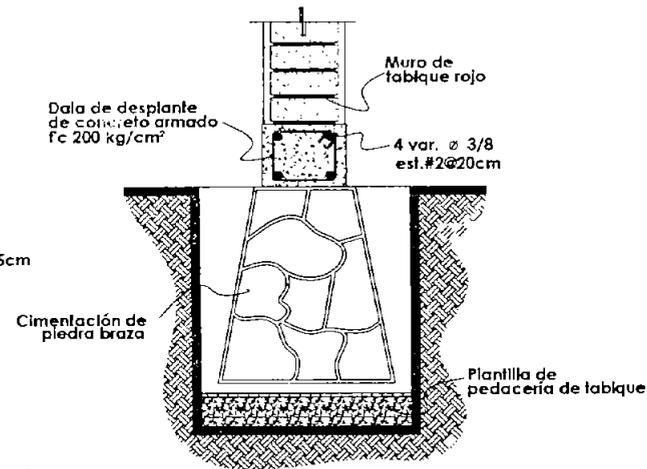
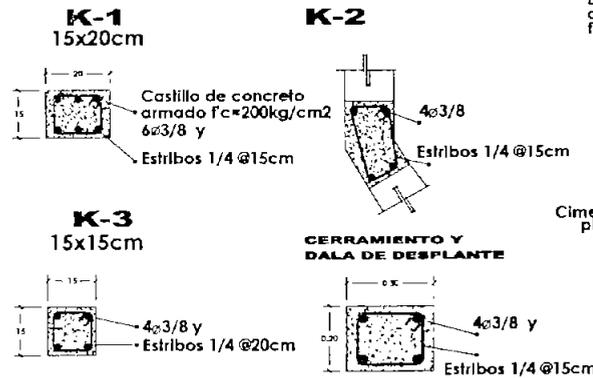
ESTRUCTURA CUBIERTA



ANCLAJE DE CUBIERTA EN MUROS



ESTRUCTURA



ZAPATA

BAÑOS ESTRUCTURAL

NORTE

E-1

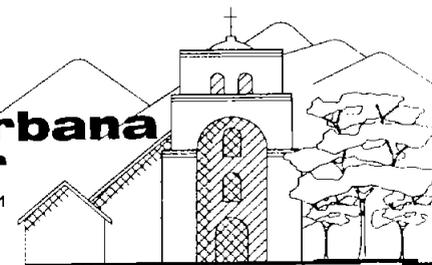
Esc. 1:250

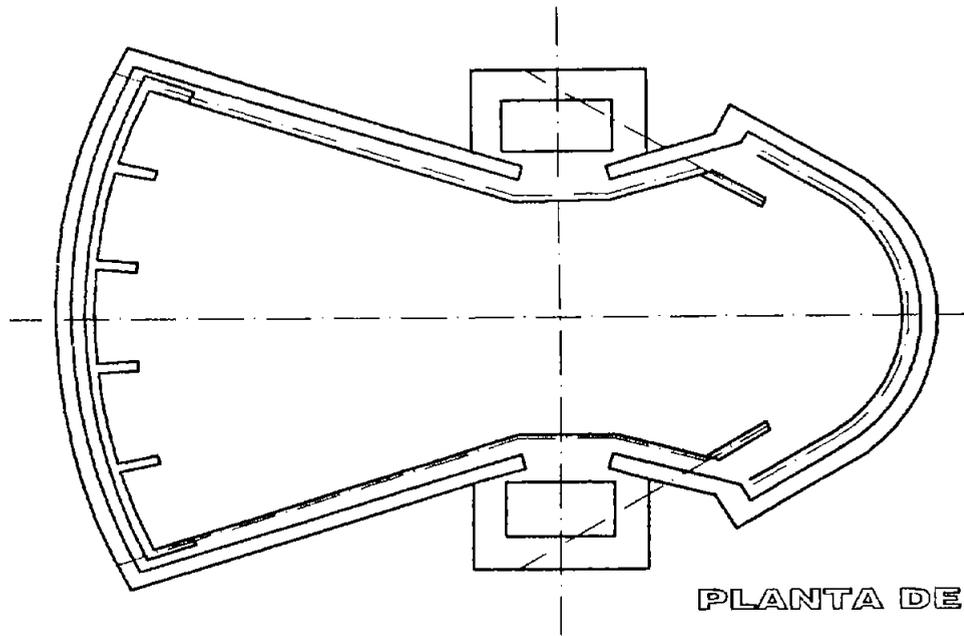
SAN CRISTOBAL  
de las casas chiapas

educación, imagen urbana  
y centro escolar

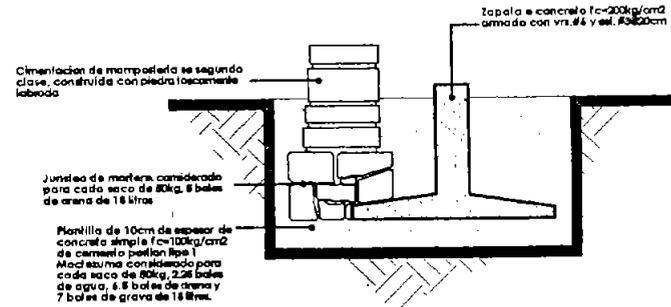
TESIS PROFESIONAL UNAM

facultad de arquitectura

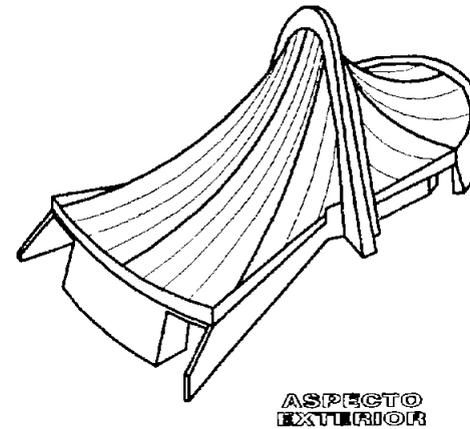
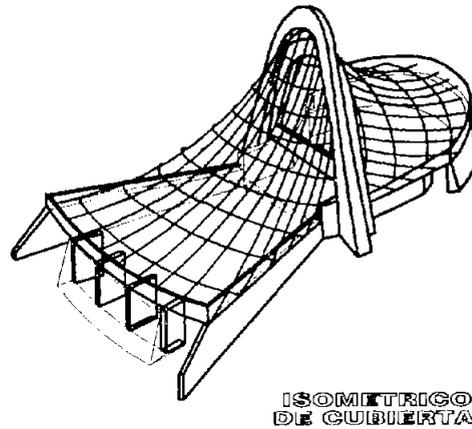
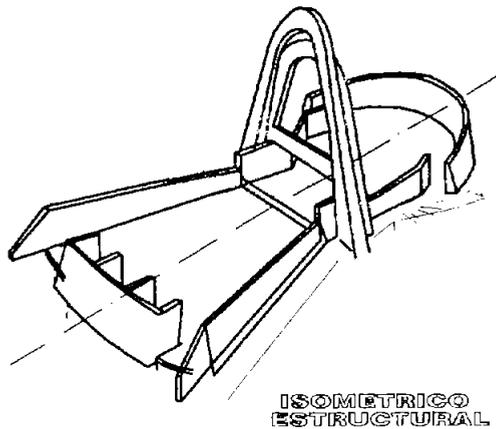




PLANTA DE CIMENTACION



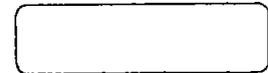
P  
R  
I  
M  
A  
R  
I  
A



ESTRUCTURAL  
SALA DE USOS MULTIPLES



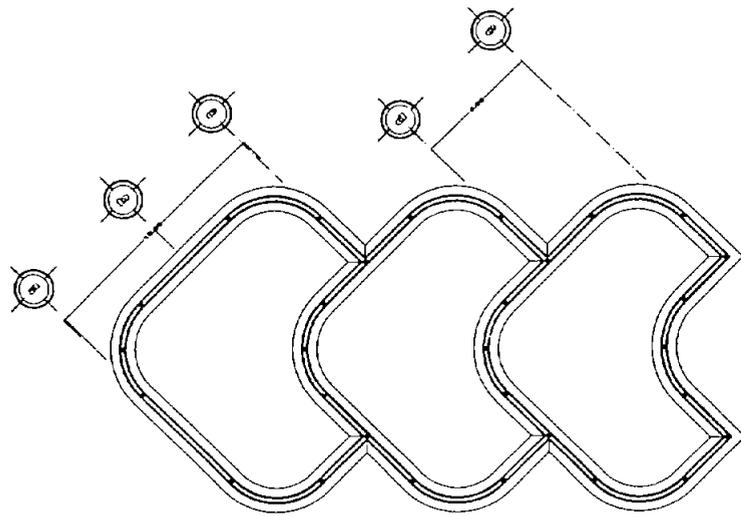
E-2



SAN CRISTOBAL  
de las casas chiapas

educación, imagen urbana  
y centro escolar  
TESIS PROFESIONAL UNAM  
facultad de arquitectura



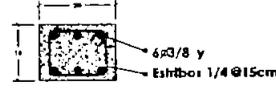


CIMENTACIÓN

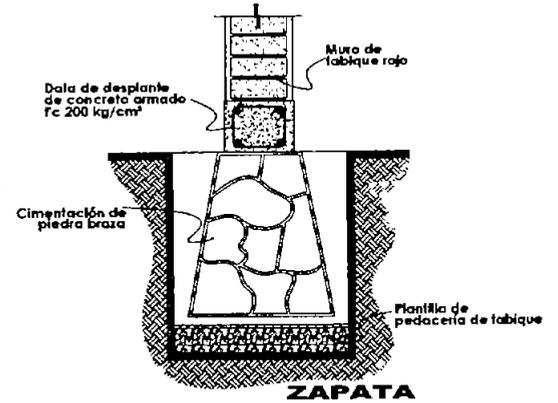
K-1  
15x15cm



K-2  
15x20cm

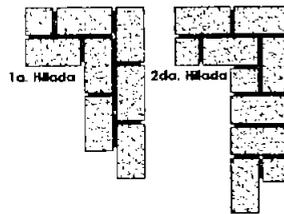


CERRAMIENTO TIPO

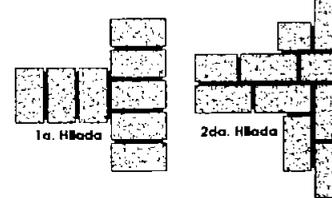


ZAPATA

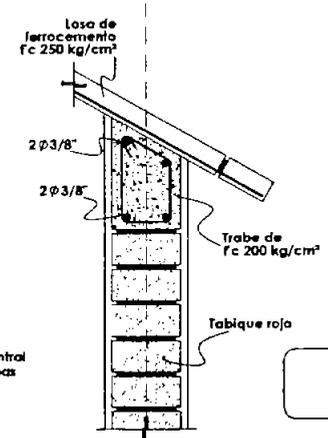
TIPO 1



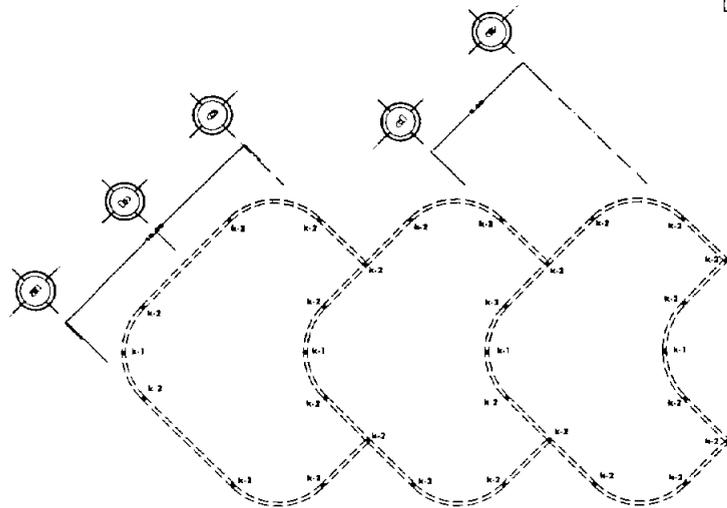
TIPO 2



TRASLAPE DE TABIQUE



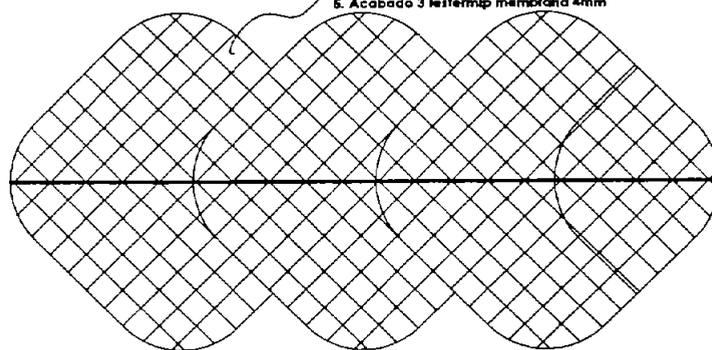
Tabique rojo



ESTRUCTURA

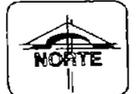
Cubierta de ferrocemento

1. 1 capa malla electrosoldada 6.4/10.18
2. 1 capa de acero tipo tela para gallinero
3. Anchoje da mallas a cadena perimetral y central
4. Mortero cemento arena 1:4 tendido en 4 capas
5. Acabado 3 lestermp membrana 4mm



CUBIERTA

AULAS  
ESTRUCTURAL



E-2

SAN CRISTOBAL  
de las casas chiapas

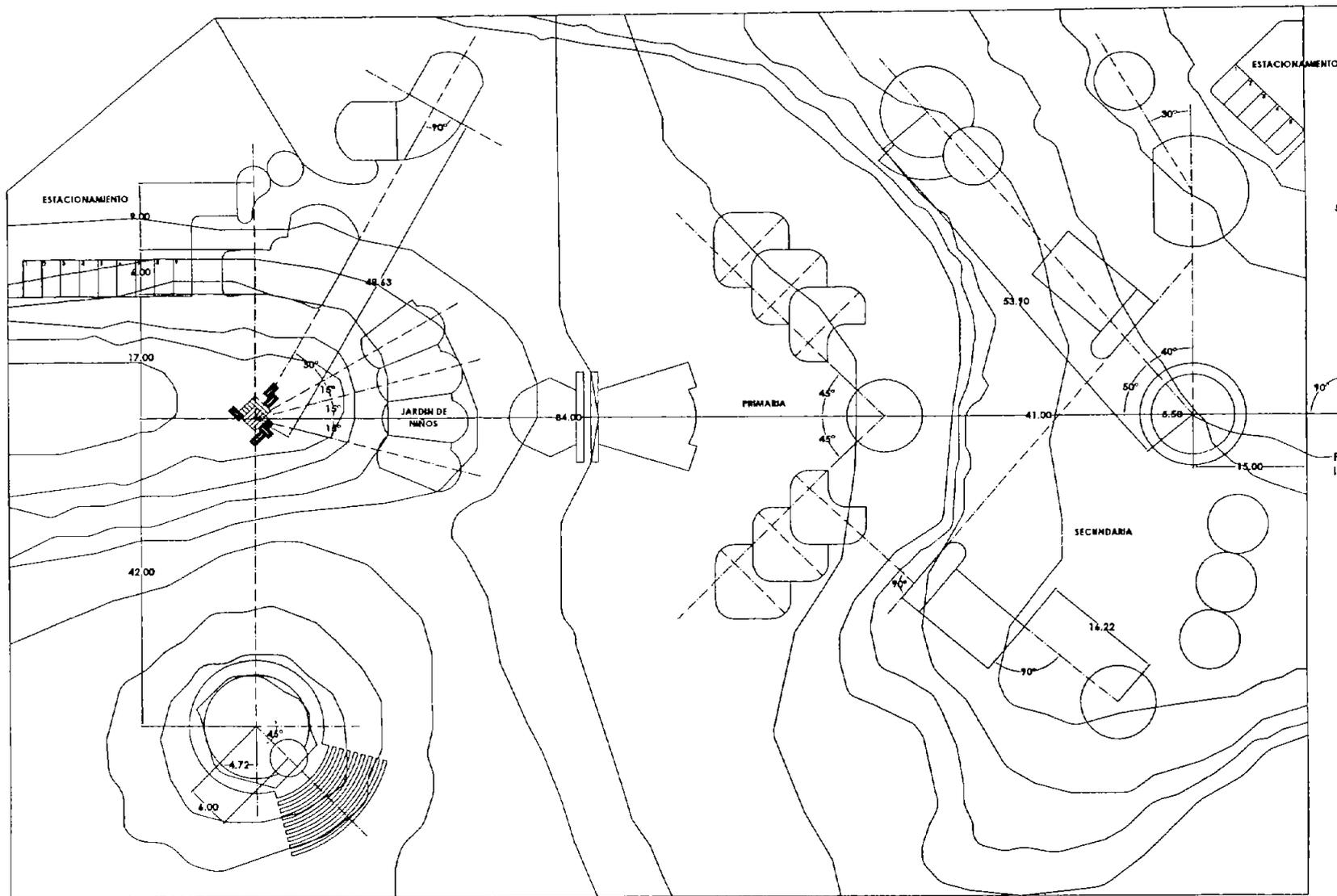
educación, imagen urbana  
y centro escolar

TESIS PROFESIONAL UNAM

facultad de arquitectura







CONJUNTO

**TRAZO Y NIVELACION**


**NT**

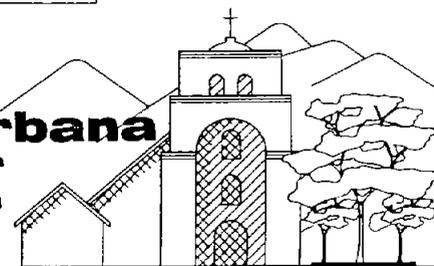
# SAN CRISTOBAL

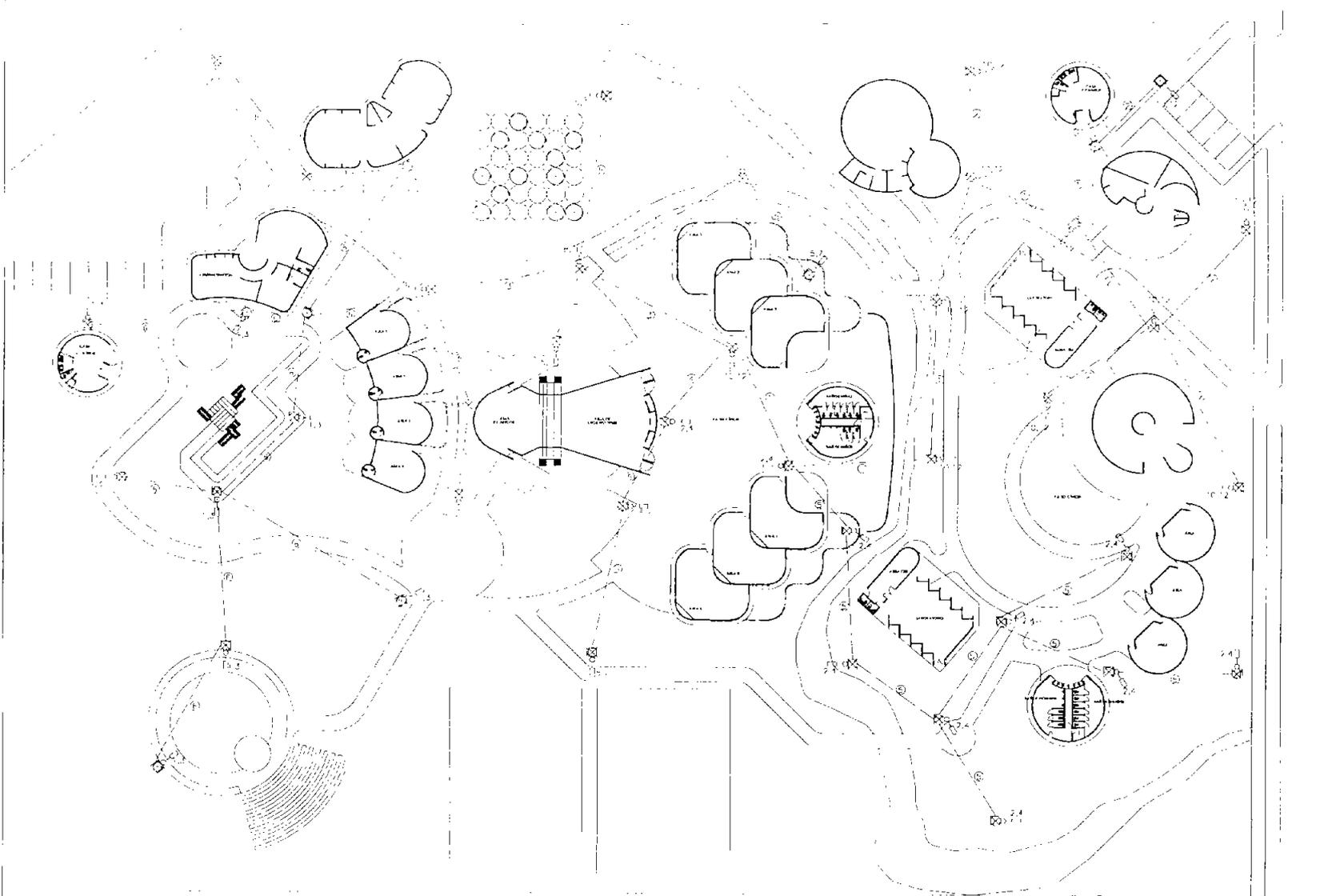
## de las casas chiapas

**educación, imagen urbana  
y centro escolar**

TESIS PROFESIONAL UNAM

facultad de arquitectura





- SIMBOLOGIA**
- 1. ALUMBRADO DE CALLES
  - 2. ALUMBRADO DE PLAZAS
  - 3. ALUMBRADO DE PASADIZOS
  - 4. ALUMBRADO DE PATIOS
  - 5. ALUMBRADO DE INTERIORES
  - 6. ALUMBRADO DE EXTERIORES
  - 7. ALUMBRADO DE TERRAZAS
  - 8. ALUMBRADO DE ESCALERAS
  - 9. ALUMBRADO DE PASADIZOS
  - 10. ALUMBRADO DE PASADIZOS
  - 11. ALUMBRADO DE PASADIZOS
  - 12. ALUMBRADO DE PASADIZOS
  - 13. ALUMBRADO DE PASADIZOS
  - 14. ALUMBRADO DE PASADIZOS
  - 15. ALUMBRADO DE PASADIZOS
  - 16. ALUMBRADO DE PASADIZOS
  - 17. ALUMBRADO DE PASADIZOS
  - 18. ALUMBRADO DE PASADIZOS
  - 19. ALUMBRADO DE PASADIZOS
  - 20. ALUMBRADO DE PASADIZOS

- NOTAS:**
1. SE HA APLICADO UN SISTEMA DE ALUMBRADO DE CALLES Y PLAZAS.
  2. SE HA APLICADO UN SISTEMA DE ALUMBRADO DE PASADIZOS.
  3. SE HA APLICADO UN SISTEMA DE ALUMBRADO DE PATIOS.
  4. SE HA APLICADO UN SISTEMA DE ALUMBRADO DE INTERIORES.
  5. SE HA APLICADO UN SISTEMA DE ALUMBRADO DE EXTERIORES.
  6. SE HA APLICADO UN SISTEMA DE ALUMBRADO DE TERRAZAS.
  7. SE HA APLICADO UN SISTEMA DE ALUMBRADO DE ESCALERAS.
  8. SE HA APLICADO UN SISTEMA DE ALUMBRADO DE PASADIZOS.
  9. SE HA APLICADO UN SISTEMA DE ALUMBRADO DE PASADIZOS.
  10. SE HA APLICADO UN SISTEMA DE ALUMBRADO DE PASADIZOS.
  11. SE HA APLICADO UN SISTEMA DE ALUMBRADO DE PASADIZOS.
  12. SE HA APLICADO UN SISTEMA DE ALUMBRADO DE PASADIZOS.
  13. SE HA APLICADO UN SISTEMA DE ALUMBRADO DE PASADIZOS.
  14. SE HA APLICADO UN SISTEMA DE ALUMBRADO DE PASADIZOS.
  15. SE HA APLICADO UN SISTEMA DE ALUMBRADO DE PASADIZOS.
  16. SE HA APLICADO UN SISTEMA DE ALUMBRADO DE PASADIZOS.
  17. SE HA APLICADO UN SISTEMA DE ALUMBRADO DE PASADIZOS.
  18. SE HA APLICADO UN SISTEMA DE ALUMBRADO DE PASADIZOS.
  19. SE HA APLICADO UN SISTEMA DE ALUMBRADO DE PASADIZOS.
  20. SE HA APLICADO UN SISTEMA DE ALUMBRADO DE PASADIZOS.

**CEDULA DE CABLEADO**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

UNAM 21/7/71  
 AREA DE INVESTIGACION EN RECONSTRUCCION Y REFORMA URBANA  
 INSTITUTO DE INVESTIGACIONES Y ENSEÑANZA EN ARQUITECTURA  
 CARRERAN DE LA ESCUELA 1000  
 CDMX 06700

**ALUMBRADO DE CONJUNTO**

**IE-1**

Esc. Libre

# SAN CRISTOBAL

## de las casas chiapas

**educación, imagen urbana  
 y centro escolar**  
 TESIS PROFESIONAL UNAM  
 facultad de arquitectura

