



UNIVERSIDAD VILLA RICA

ESTUDIOS INCORPORADOS A LA
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ARQUITECTURA

"DISEÑO DE UNA IGLESIA CATÓLICA MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DEL CONCRETO CELULAR"

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

ARQUITECTO

PRESENTA:

ENRIQUE GUEROLA AGUIRRE

DIRECTOR DE TESIS:
ARQ. CAROLINA ACOSTA GARCÍA

REVISOR DE TESIS:
ARQ. HUMBERTO L. LÓPEZ GARCÍA

BOCA DEL RÍO, VER.

2000



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

A mis padres:

Dr. Alberto Guerola Arreguiz
Sra. Alicia Aguirre de Guerola

Por su apoyo y cariño en los momentos difíciles de mi carrera.

Gracias



A mis hermanos:

Alberto, Esteban y Rafael

Por su aliento y orientación en todo momento para alcanzar mis metas.

Gracias

A mis amigos:

Jorge A. Martínez Tiburcio
Alexandro Fricke Delfín

Por su amistad. Por compartir de manera común el interés por la
Arquitectura, y enriquecer mi formación profesional.

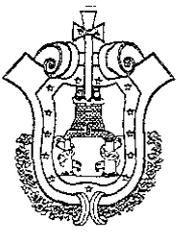
Gracias

A mi asesora de tesis:

Arq. Carolina Acosta García

Por su guía y apoyo incondicional en el desarrollo del presente trabajo de tesis.

Gracias



MUNICIPIO
DE VERACRUZ
1998-2000

DIRECCION GENERAL DE DESARROLLO URBANO
OBRAS Y SERVICIOS PUBLICOS
DIRECCION DE PLANEACION, LICENCIAS, ASENTAMIENTOS
HUMANOS Y ECOLOGIA.

Asunto: Constancia de opinión
de uso de suelo

Ubicación: Sector A
Subsector: 26

ENRIQUE GUEROLA AGUIRRE
Presente.

En atención a su petición donde solicita la opinión de Uso de Suelo para construir una Iglesia Católica me permito informarle que la ubicación del predio ubicado en calles Amparo de la Torre, Lolo Navarro Katy Ripoll y Yuridia Valenzuela del Fraccionamiento Villa Rica de esta ciudad de Veracruz, es equipamiento urbano por lo siguiente: el uso de suelo "SI ES PERMITIDO, de acuerdo al Programa de Ordenamiento de Desarrollo Urbano de la zona Conurbada Veracruz – Boca del Río – Medellín – Alvarado.

La presente se extiende sin validez oficial.

Atentamente.
25 de marzo de 1999.
Coordinador General de Planeación, Licencias,
Asentamientos Humanos y Ecología.

Ing. Emilio Manzanares Vives

Ccp. Ing. Humberto Alessandrini Morales.- Director de Desarrollo Urbano Obras y Servicios Públicos
Ccp. Ing. Othón Domínguez Quiroga.- Regiduría Primera
Ccp. Arq. Oscar García Lucía.- Coord. Del Centro Histórico
Ccp. Archivo.
Ccp. Minuta

2 de Marzo de 1999.

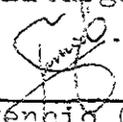
C. Enrique Guerola Aguirre.
Pasante de la Facultad de Arquitectura.
Universidad Autónoma de Veracruz.
P R E S E N T E.

Por medio de la presente, manifiesto la vialidad del proyecto de una Iglesia Católica para ser edificada en Veracruz, Ver. en el Fracc. Villa Rica en la manzana que limitan las calles Amparo de la Torre, Lolo Navarro, Yuridia Valenzuela y Katy Ripoll; se encuentra una área de equipamiento urbano del mismo fraccionamiento; lo anterior en base a los requerimientos y necesidades religiosas de la Comunidad Católica que en esta zona se asienta. La dirección pertenece a la Parroquia de la Santa Vera Cruz de la Col. Playa Linda que está muy distante de la que se piensa construir.

Otorgamos con la presente, la anuencia para la realización factible del trabajo de tesis que se nos ha propuesto.

A T E N T A M E N T E.

LA Comisión de Liturgia y Arte Sacro.


Pbro. Juvencio Castellanos Chávez.

INDICE

INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO 1. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	
OBJETIVO GENERAL.....	2
OBJETIVO ESPECÍFICO.....	3
ALCANCES GENERALES.....	3
CONDICIONANTES DE DISEÑO.....	6
HIPÓTESIS.....	14
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DE LA METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	16
CAPÍTULO 2. ANTECEDENTES HISTÓRICOS Y MEDIO FÍSICO	
ANTECEDENTES HISTÓRICOS DE CONCRETO CELULAR.....	19
ANTECEDENTES HISTÓRICOS DE LA ARQUITECTURA RELIGIOSA....	27
ANTECEDENTES DEL ESTILO RACIONALISTA.....	39
MEDIO FÍSICO.....	44
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DE LOS ANTECEDENTES HISTÓRICOS DE LA ARQUITECTURA RELIGIOSA.....	46
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DE LOS ANTECEDENTES DEL ESTILO RACIONALISTA.....	48
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DEL MEDIO FÍSICO.....	50
CAPÍTULO 3. ASPECTOS URBANOS	
ANÁLISIS URBANO.....	53
SELECCIÓN DEL TERRENO.....	54
INFLUENCIA DE TIPOLOGÍA DE LA VIVIENDA EN EL PAISAJE.	59
PLANTAS INDUSTRIALES Y COMERCIALES.....	60
CRECIMIENTO POBLACIONAL EN EL FRACCIONAMIENTO.....	60
ECOLOGÍA.....	60
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DEL ANÁLISIS URBANO.....	61
CAPÍTULO 4. ANTECEDENTES DE PROYECTO	
UBICACIÓN	62
PROYECTO	62
PROGRAMA ARQUITECTÓNICO.....	64
ORGANIGRAMAS DE FUNCIONAMIENTO.....	66
COMPOSICIÓN.....	70
MEMORIA DESCRIPTIVA.....	78

CAPÍTULO 5. PROYECTO	
PLANOS.....	81
PERSPECTIVAS.....	82
MAQUETA.....	84
CAPÍTULO 6. ESTRUCTURA E INSTALACIONES	
ESTRUCTURA.....	88
INSTALACIONES.....	90
CAPÍTULO 7. PRESUPUESTO	
PRESUPUESTO.....	92
CAPÍTULO 8. CONCLUSIONES	
CONCLUSIONES.....	95
BIBLIOGRAFIA	

“Los módulos significan adaptarse a las características de la producción industrial de los materiales usados en la edificación”.

Le Corbusier

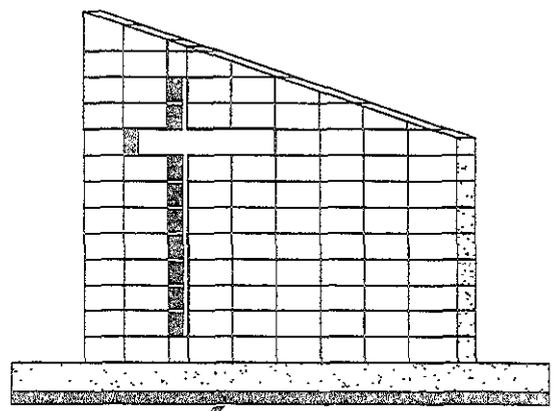
INTRODUCCIÓN

Desde la creación de los materiales prefabricados, la construcción cambió radicalmente en sus métodos y tiempos. La concepción de un proyecto conlleva la adecuada elección de los materiales con que el mismo se edificará y cumplirá su función de trascendencia.

Las características del Concreto Celular merecen la elaboración de un estudio en su aprovechamiento, por ser un material de poca utilización en nuestro país a pesar de sus ventajas.

Los materiales utilizados en la edificación de las iglesias, así como sus acabados, deben lograr un estado de ánimo sublime y de exaltación espiritual en el creyente. El vínculo de la forma con la jerarquía de un templo posee también gran relevancia; de ahí el Concreto Celular deberá ligar la Geometría lineal con el concepto de Divinidad, en el cual la Arquitectura no representa sino significa.

Ciertos materiales en la construcción son utilizados indiscriminadamente, sin tomar en cuenta sus características, forzándolos a perfilar formas y funciones no adecuadas para el diseño. La elaboración del presente trabajo pretende proponer una adecuada utilización en este caso de Concreto Celular, atendiendo a su naturaleza; proporcionando al Templo Católico belleza, jerarquía y trascendencia.



CAPÍTULO 1

CAPÍTULO 1. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

OBJETIVO GENERAL

Lograr el aprovechamiento del Concreto Celular en el diseño de una Iglesia Católica, atendiendo a los límites y alcances de sus características.

- A) Material Prefabricado
- B) Aislamiento térmico
- C) Aislamiento acústico
- D) Ligereza
- E) Globalmente económico (atendiendo a factores de tiempo y duración)
- F) No tóxico
- G) Durable
- H) Fácil adquisición

Así también de las condiciones de diseño que resulten del material, hagan posible el proyecto en su estilo y función. Brindando al templo su carácter de espiritualidad y devoción, el concreto celular deberá cumplir su función de elemento del diseño; usándolo de manera tal que el material no vaya en contra a su naturaleza.

OBJETIVO ESPECÍFICO

Determinación de las condiciones de diseño, así como de los límites y alcances del Concreto Celular. De la determinación de estas, se formarán las bases para el diseño propio de la iglesia, apegándose a las especificaciones del material concreto celular.

ALCANCES GENERALES:	Color	Economía
	Textura	Confort
	Dimensionamiento	Seguridad
	Usos	Ecología

CONDICIONANTES DE DISEÑO: Alcances
Límites

ALCANCES GENERALES

Color.- Debido a su color blanco permite utilizarlo como superficie de acabado aplicando un sellador para los poros, o como fondo neutro para pintura.

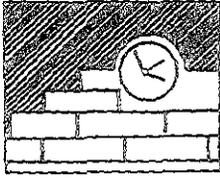
Textura.- De superficie porosa de baja rugosidad, lo cual hace mejor la adherencia de los aplanados. Dichos aplanados se encuentran en la gama de los productos de Concreto Celular (afines y texturizados).

Dimensionamiento.- Los elementos prefabricados de Concreto Celular son de tamaños determinados, por lo que se debe tomar en cuenta la Ingeniería del mismo en el diseño.

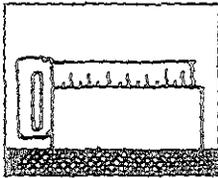
Usos.- Los usos dentro de la tipología de los edificios abarca: Residencial, Comercial, Público e Industrial.

La gama de productos Contec cubre los requerimientos de una construcción: blocks para muros cargadores o no cargadores, dinteles para claros de puertas y ventanas, páneles para muro, peldaños de escalera, morteros y acabados tales como: zarpeo y afine, zarpeo rústico y texturizado.

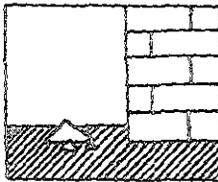
Economía



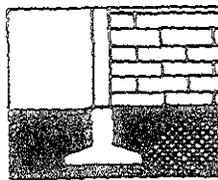
Rapidez.- Gracias al poco peso de los elementos y dado que el sistema constructivo minimiza el uso de cimbras y colados en obra, el tiempo de construcción se reduce significativamente.



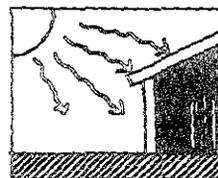
Aprovechamiento.- Los blocks y paneles tienen una tolerancia de fabricación de ± 1.5 mm., lo cual tiene como resultado muros más plomados y el uso de menores cantidades de material tanto de mortero como recubrimientos.



Limpieza.- Por su máximo aprovechamiento genera pocos desperdicios.

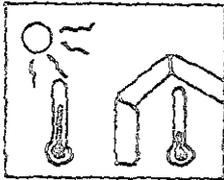


Disminución en cimentación.- Debido a que el Concreto Celular es muy ligero reduce las dimensiones en la cimentación y disminuye las acciones bajo efectos sísmicos.

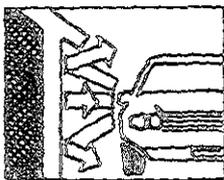


Bajo consumo energético.- Disminuye el consumo eléctrico de equipos de aire acondicionado por su baja conductividad térmica.

Confort

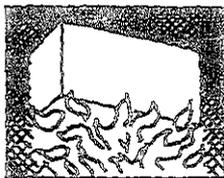


Aislamiento térmico.- Las buenas propiedades térmicas del material propician un ambiente interno placentero. En muchos casos la necesidad de aislamiento suplementario puede ser evitado.



Aislamiento acústico.- Por su capacidad acústica brinda aislamiento del ruido exterior y al sonido entre áreas interiores, lo que genera un espacio habitacional agradable.

Seguridad



Resistencia al fuego.- Los productos de Concreto Celular son totalmente inorgánicos e incombustibles y sobrepasan los requerimientos de los códigos internacionales de resistencia al fuego.

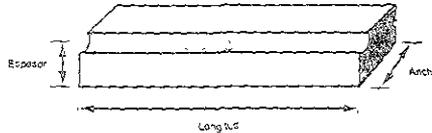
Ecología



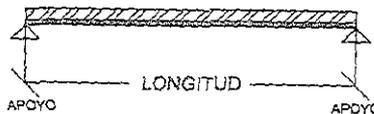
No tóxico.- No contiene ninguna sustancia tóxica. No hay sustancias contaminantes o dañinas que emanen del producto terminado.

CONDICIONANTES DE DISEÑO DE ACUERDO A LAS CARACTERÍSTICAS PROPIAS DEL MATERIAL

PANEL PARA LOSA

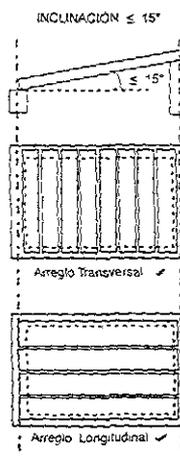


Dimensiones.	Longitud: 2.64 – 6.00 metros Ancho: 62.50 centímetros Espesor: 10.00 – 30.00 centímetros
Forma de carga.	Sentido corto
Claro máximo.	5.85 metros
Peso de diseño.	66.00 – 252.00 kg/m ² 45.00 – 157.50 kg/ml de panel
Resistencia a la compresión.	35.00 – 50.00 kg/cm ²
Usos.	Losas de azotea y entrepiso
Forma de apoyo.	

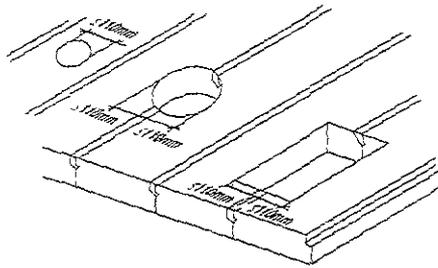


ALCANCES

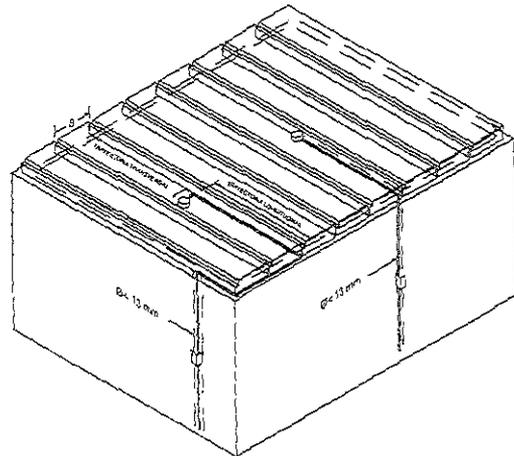
- o Losas horizontales e inclinadas.
- o En techos inclinados los paneles pueden colocarse longitudinalmente al sentido de la inclinación, cuando el ángulo que forma la losa y la horizontal no sea mayor a 15 grados.



- Bóvedas de cañón.
- Se puede clavar.
- Posibilidad de cortes transversales, perpendiculares y/o angulados.
- El ancho del panel puede disminuirse sobre pedido especial hasta un mínimo de 42.5 cms.
- Claro máximo entre apoyos de 6.00 mts.
- Losas de azotea y entrepiso.
- Compatibilidad con cualquier tipo de estructura (madera, acero y concreto armado).
- Posibilidad de cortes circulares y rectangulares para instalaciones en un ancho máximo de 110mm en el sentido corto del panel. Así también cortes transversales perpendiculares y/o inclinados.



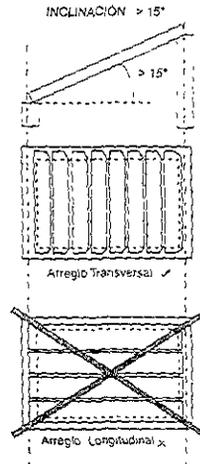
- Se pueden alojar tuberías de un diámetro menor o igual a 13 mm a través de ranuras en la parte inferior del panel.



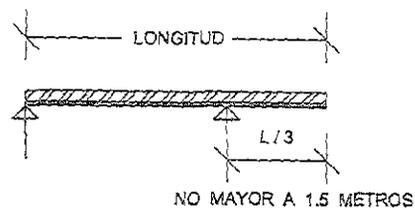
- Las tuberías de diámetro menor o igual a 25 mm pueden alojarse a través de las nervaduras de corte por la parte superior del panel.
- En la parte superior se permiten ranuras a 45° de inclinación.
- Los volados realizados con paneles pueden tener una longitud máxima de la tercera parte de la longitud.

LÍMITES

- Cuando en techos inclinados, el ángulo entre la losa y la horizontal sea mayor a 15 grados, los paneles de espesor mayor a 15 centímetros se colocarán de forma transversal al sentido de la inclinación.

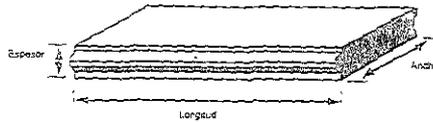


- Se requieren clavos especiales.
- Cúpulas.
- Bóvedas cuyo claro sea de una dimensión tan corta que dé la sensación de ruptura de la línea curva.
- Superficies hiperbólicas.
- Claros mayores de 6.00 mts. entre apoyos del panel.
- No existen paneles mayores 62.5 cms. ni menores a 42.5 cms. de ancho.
- La longitud del volado no podrá ser mayor a $L/3$, ni mayor a 1.5 mts.

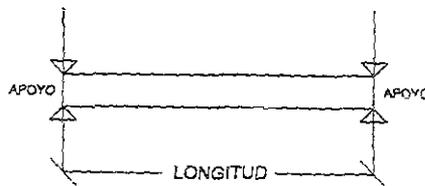


- No se puede hacer cortes circulares y rectangulares para instalaciones de mas de 110mm en el sentido corto del panel.
- No se pueden alojar tuberías de un diámetro mayor a 13 mm a través de ranuras hechas en obra, en la parte inferior del panel.
- No se pueden realizar ranuras por la parte superior del panel en el sentido transversal.

PANEL PARA MURO



Dimensiones.	Longitud: 4.00 – 6.00 metros Ancho: 62.50 centímetros Espesor: 10.00 – 30.00 centímetros
Forma de carga.	Por viento (cara de superficie máxima), y peso propio.
Claro máximo.	5.85 metros
Peso de diseño.	60.00 – 252.00 kg/m ² 45.00 – 157.50 kg/ml de panel
Resistencia a la compresión.	35.00 – 50.00 kg/cm ²
Usos.	Muros
Formas de apoyo.	Horizontal y vertical



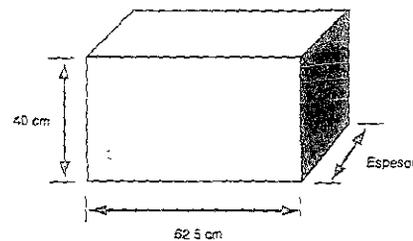
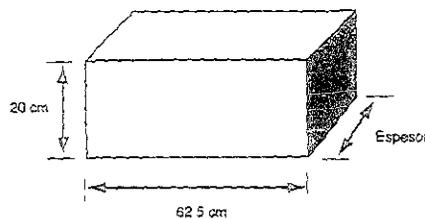
ALCANCES

- o Muros rectos y curvos.
- o Se puede clavar.
- o Muros verticales e inclinados.
- o Posibilidad de cortes transversales, perpendiculares y/o angulados.
- o Claro máximo entre apoyos de 6.00 mts.
- o Compatibilidad con cualquier tipo de estructura (madera, acero y concreto armado).
- o Posibilidad de uso del panel en posición vertical u horizontal.
- o Colocación continua sin que se transmita carga de un panel a otro, debido al anclaje independiente.
- o Posibilidad de cortes circulares y rectangulares para instalaciones en un ancho máximo de 110mm en el sentido corto del panel.
- o Se pueden alojar tuberías de un diámetro menor o igual a 13 mm a través de ranuras el panel.

LÍMITES

- o Muros curvos cuyo claro sea de una dimensión tan corta que dé la sensación de ruptura de la línea curva.
- o Se requieren clavos especiales.
- o Superficies hiperbólicas.
- o No existen paneles mayores 62.5 cms. de ancho.
- o No se pueden efectuar cortes circulares y rectangulares para instalaciones en un ancho mayor a 10mm en el sentido corto del panel.
- o No se pueden alojar tuberías de un diámetro mayor a 13 mm a través de ranuras el panel.
- o Los paneles para muro no trabajan cargando los adyacentes.

BLOCKS



Dimensiones.	Longitud: 62.50 centímetros Peralte: 20.00 y 40.00 centímetros Espesor: 5.00 – 30.00 centímetros
Forma de carga.	Superficie espesor X longitud
Peso de diseño.	27.00 – 234.00 kg/m ² 540.00 – 780.50 kg/m ³
Resistencia a la compresión.	25.00 – 50.00 kg/cm ²
Usos.	Muros de carga y no cargadores, divisorios y frontera de estructura.

ALCANCES

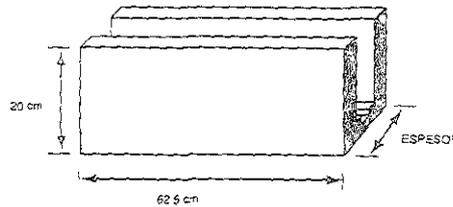
- Se pueden cortar y lijar los blocks.
- Se puede clavar.
- Muros de carga y no cargadores.
- Muros divisorios.
- Se puede ranurar el muro para instalaciones hidráulicas y/o eléctricas.
- Es posible ejecutar muros rectos y curvos.
- La altura máxima del muro es de hasta 2.75 mts.
- La longitud máxima del muro entre amarres del mismo es menor o igual a 30 veces el espesor del muro.
- Se puede rigidizar un muro mediante otro perpendicular traslapado.
- Posibilidad de aberturas para ventanas sin elementos estructurales como castillos.
- Se pueden alojar tuberías de un diámetro menor o igual a 13 mm a través de ranuras en un muro de block.

LÍMITES

- Se requieren clavos especiales.
- La profundidad de las ranuras para instalaciones en los muros deberá ser menor a la mitad del espesor total del block, hasta un máximo de 11.50 cms.
- No se puede exceder de la altura máxima de sujeción del muro que es de 2.75 mts.
- La longitud máxima de amarre del muro no debe exceder 30 veces el espesor del muro.
- La longitud máxima entre el amarre mas próximo al vano de una abertura de ventana el cual no tenga amarre es de 15 veces el espesor del block.
- Los blocks de espesor menor de 15 cms. no podrán ser utilizados en muros de carga.
- Las cargas vivas totales por entrepiso no deberán exceder de 500 kg/m².
- La longitud del muro rigidizador debe ser mayor o igual a un quinto de la altura de entrepiso.
- El espesor del muro rigidizador debe ser al menos la tercera parte del muro a rigidizar, pero no menor a 12.50 cms.
- La altura del muro de rigidez debe ser al menos igual a la del muro a rigidizar.
- La longitud efectiva en claros de losas en flexión apoyados sobre los muros no excede 6 mts.

- o La altura libre del edificio debe ser menor de 20 mts. En caso de losas inclinadas medir la altura hasta el centro de proyección vertical de las losas.

BLOCK "U"



Dimensiones.	Longitud: 62.50 centímetros Peralte: 20.00 centímetros Espesor: 15.00 – 30.00 centímetros
Huaco.	Alto: 14.50 centímetros Ancho: 7.50 – 18.00 centímetros
Peso de diseño.	27.00 – 234.00 kg/m ² 540.00 kg/m ³
Resistencia a la compresión.	25.00 kg/cm ²
Usos.	Dinteles, dalas y cerramientos.

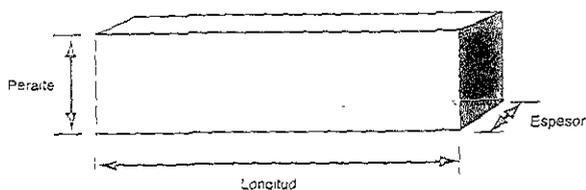
ALCANCES

- o Guarda la estructura de dalas y castillos para librar el claro del vano de una ventana o una puerta que el dintel prefabricado no puede cubrir con su longitud máxima.
- o Ayuda a eliminar el uso de cimbras.
- o Oculta la estructura de cerramiento, haciendo uniforme el muro.
- o Buena adherencia al concreto armado convencional.
- o Protege a la estructura que esta en el interior de cambios bruscos de temperatura, para que el acero de la misma no sufra contracción o dilatación.

LÍMITES

- o Solo se puede usar sobre muros cargadores y/o estructura.
- o No puede albergar estructuras mas grandes que el huaco (14.50 X18.00 cms.).
- o No existen blocks "u" mas largos que 62.50 cms.

DINTELES



Dimensiones.	Longitud: 1.35 – 2.00 metros Peralte: 25.00 y 30.00 centímetros Espesor: 15.00 – 30.00 centímetros
Forma de carga.	Superficie espesor X longitud
Claro máximo.	1.75 metros
Peso de diseño.	780.00 kg/m ³ 47.39 – 140.10 kg/pieza
Resistencia a la compresión.	50.00 kg/cm ²
Carga máxima de servicio.	1600.00 – 1729.20 kg/ml
Usos.	Dinteles

ALCANCES

- Libra claros de hasta 1.75 mts. en vanos, dejando 25 cms. en los apoyos.
- Dinteles fuera de estándar se pueden manejar sobre pedido.
- Se pueden cortar transversalmente.

LÍMITES

- Se tiene que dejar una longitud mínima de apoyo de 20.00 cms. para claros menores o iguales 1.35 mts., y de 25 cms. para claros mayores de 1.35 mts.
- No existen dinteles estándar mayores de 2.00 mts. de longitud.

HIPÓTESIS

Se trata de comprobar que el material prefabricado de Concreto Celular es apto para la construcción de una Iglesia Católica en el Fraccionamiento Villa Rica en Veracruz, Veracruz en 1999.

MEDIOS PARA COMPROBAR LA HIPÓTESIS

Investigación escrita

"Características Técnicas del Concreto Celular"

-Catálogo técnico y folletería Contec
(Ver capítulo de Instalaciones y Estructura).

"Antecedentes Históricos del Concreto Celular"

-Catálogo técnico Contec
(Ver capítulo de Antecedentes Históricos y Medio Físico).

"Antecedentes Históricos de la Arquitectura religiosa"

-En México
-Internacionales
(Ver capítulo de Antecedentes Históricos y Medio Físico).

"Estilo elegido, características generales y justificación al material"

(Ver capítulo de Antecedentes Históricos y Medio Físico).

"Población y Condiciones en el Medio Físico donde se realizará en el estudio"

-Población Católica
-Condiciones del Medio Físico
(Ver capítulo de Aspectos Urbanos).

Entrevistas

"Características del Concreto Celular"

-Realizada al Ing. V. Antonio Rodríguez V.
Gerente General de Contec Veracruz

(Ver Conclusiones y Recomendaciones del capítulo Metodología de la investigación).

"Viabilidad del proyecto"

-Realizada al Ing. Rafael Pérez Lara
Director de obra de grupo Calpan

(Ver Conclusiones y Recomendaciones del capítulo Metodología de la Investigación).

-Realizada a un grupo de habitantes del Fraccionamiento Villa Rica

(Ver Conclusiones y Recomendaciones del capítulo Metodología de la Investigación).

-Realizada al padre Juvencio Castellanos Chávez
Iglesia "La Santa Vera Cruz"

(Ver Conclusiones y Recomendaciones del capítulo Metodología de la Investigación).

Medios Gráficos

"Características Técnicas del Concreto Celular"

-Video "Contec, sistema constructivo"

-Internet, en la página "Contec, Tecnología Hebel"

Dirección <http://www.contec.com.mx>

"Antecedentes Históricos del Concreto Celular"

-Video "Contec, sistema constructivo"

-Internet, en la página "Contec, Tecnología Hebel"

Dirección: <http://www.contec.com.mx>

TABLA 1. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DE LA METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.

Resultados de la entrevista (Consideraciones para el proyecto)

CARACTERÍSTICAS DEL CONCRETO CELULAR			
MANIFESTACIÓN	CAUSA	CONCLUSIÓN	RECOMENDACIÓN
No existen elementos estructurales colados en obra de concreto celular.	Debido a que el mortero de concreto celular no resiste grandes cargas a compresión.	No se pueden elaborar elementos estructurales colados en obra de concreto celular (solo existen piezas prefabricadas para cerramientos).	Utilizar elementos estructurales como vigas de acero o madera, traveses de concreto armado y anillos perimetrales sobre muros cargadores.
El sistema constructivo es compatible con cualquier estructura.	Por su ligereza y fácil sistema constructivo, si es compatible con cualquier tipo de estructura.	Pueden utilizarse cualquier tipo de estructura: acero, concreto armado y/o madera.	Atender al sistema de sujeción adecuado para el concreto celular.
¿Puede haber obras de concreto celular que no utilicen acabados en muros?	A causa de su alta resistencia al intemperismo, si pueden suprimirse los acabados en muros. Textura natural con posibilidades expresivas.	Si se puede suprimir el uso de acabados en muros.	Aplicar un aplanado ligero para evitar la acumulación de polvo. Se recomienda el producto de la misma línea de concreto celular.
Necesita un trato especial la superficie para la adherencia de acabados.	Debido a la superficie porosa, el concreto celular posee buena adherencia para acabados.	Se puede aplicar los acabados sin ningún trato especial a la superficie del material.	Cepillar la superficie del material para que quede libre de polvo.
Se puede ejecutar cualquier forma con en concreto celular.	No, ya que es un material prefabricado con dimensiones predeterminadas.	No se pueden ejecutar todo tipo de formas con el material prefabricado de concreto celular.	Diseñar atendiendo a la ingeniería del material (Condicionantes para el diseño).

TABLA 2. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DE LA METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.

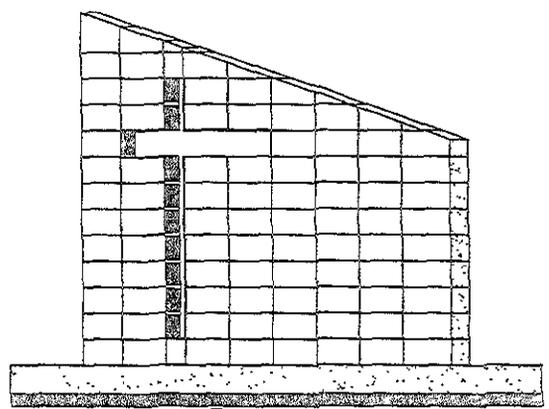
(Consideraciones para el proyecto)

ALCANCES GENERALES DEL CONCRETO CELULAR			
MANIFESTACIÓN	CAUSA	CONCLUSIÓN	RECOMENDACIÓN
Material prefabricado con presentación en bloks y páneles.	Proceso de producción en serie y disminución en el tiempo de edificación.	El diseño será restringido por el módulo del material.	Observar la estética en formas arquitectónicas ejecutables en concreto celular.
Rapidez en la colocación de los elementos prefabricados de concreto celular.	Ligereza y disminución de uso de cimbras.	La duración del tiempo de edificación se acorta.	Elegir el material el concreto celular en obras de gran volumen.
Máximo aprovechamiento y limpieza.	Elementos con medidas estándar, con una tolerancia de fabricación de +/- 1.5 mm.	Disminución de material de desperdicio por la exactitud en las dimensiones.	Diseñar considerando el módulo del material de concreto celular.
Disminución en la cimentación.	Debido a la ligereza del concreto celular.	Ahorro en la cimentación.	Material recomendado en obras de gran volumen en zonas sísmicas.
Confort y disminución de consumo energético en equipos de aire acondicionado.	Aislamiento térmico y acústico óptimo.	El concreto celular posee propiedades aislantes térmicas y acústicas.	El concreto celular puede ser usado en muros exteriores e interiores divisorios. Considerar la ventilación natural en obras que no cuenten con equipo de aire acondicionado.
Seguridad contra el fuego.	Los materiales de concreto celular son incombustibles.	El concreto celular resistente al fuego.	El concreto celular no requiere protección especial contra el fuego.

TABLA 3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DE LA METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.

Resultados de la entrevista (Consideraciones para el proyecto)

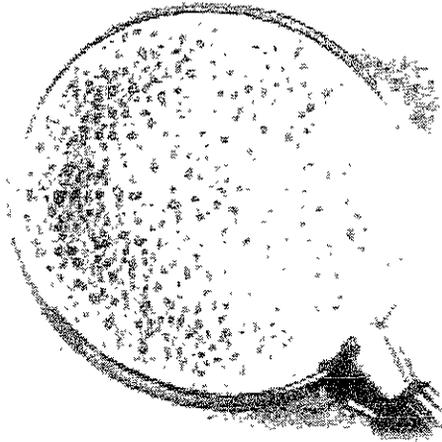
VIABILIDAD DEL PROYECTO			
MANIFESTACIÓN	CAUSA	CONCLUSIÓN	RECOMENDACIÓN
¿Es necesaria una Iglesia Católica en el Fracc. Villa Rica?	Si es necesaria, porque los habitantes tienen que desplazarse a otras colonias.	Se necesita una Iglesia Católica en el Fracc. Villa Rica.	Observar la adecuada ubicación.
¿Existe área de equipamiento urbano en el Fracc. Villa Rica?	Si existe área de equipamiento urbano.	Si existe área disponible para la Iglesia.	Estudiar cada área de donación, para elegir la más adecuada.
¿Existen otros templos Católicos cerca de la zona?	Si existen iglesias Católicas en zonas aledañas.	Existen tres iglesias Católicas en colonias aledañas.	Observar la capacidad necesaria del proyecto para satisfacer los requerimientos.
Las iglesias son muy calurosas.	Por la inadecuada ventilación y uso de materiales no aislantes del calor.	No existen en la zona iglesias frescas.	Ventilar adecuadamente el templo. Cuidar el asoleamiento.
¿Qué capacidad debería tener la nueva iglesia?	Para dar cabida a los habitantes de las colonias: Fraccionamiento Villa Rica, y aledañas.	Se necesita una capacidad entre 400 y 500 personas.	Diseñar para una capacidad aproximada a los 500 personas por el crecimiento habitacional alto.



CAPÍTULO 2

CAPÍTULO 2. ANTECEDENTES HISTÓRICOS Y MEDIO FÍSICO

ANTECEDENTES HISTÓRICOS DEL CONCRETO CELULAR



“En 1943 Josef Hebel, previendo las consecuencias de la reconstrucción de Alemania por la 2da. Guerra Mundial, se convenció de la necesidad de un nuevo material constructivo que combinase las mejores características de los materiales existentes, comenzó a producir concreto celular en una fábrica cercana a Munich, Alemania. El concreto celular es un material que contiene millones de celdas

de aire que lo hacen hasta un 60% más ligero que el concreto tradicional, totalmente incombustible, térmico, acústico y con grandes propiedades estructurales.

Las ventajas de este material ligero y a la vez resistente pronto fueron reconocidas por la industria de la construcción, y su uso fue generalizado en todo tipo de edificación.

Hoy en día Hebel es, no sólo un material de construcción, es todo un sistema constructivo. Actualmente existen unidades de producción en más de 30 países del mundo en los cuales Hebel ha demostrado su eficacia a través de millones de metros cuadrados de construcción con altas normas de calidad.

CONTEC MEXICANA, sociedad formada por el Grupo PULSAR y HEBEL AG, produce y comercializa el Sistema Constructivo Contec en México. La Planta de CONTEC MEXICANA instalada en Monterrey, Nuevo León, cuenta con las instalaciones y tecnología más modernas del mundo para la producción de concreto celular”.⁽¹⁾

⁽¹⁾ Ver página de Internet “Contec, Tecnología Hebel”, en el apartado de “Antecedentes”.

PROCESO DE FABRICACIÓN

“El concreto celular Contec se elabora a partir de cuatro materias primas: arena, cal, cemento, yeso y agua combinadas con un agente expansor. El proceso de producción del concreto celular inicia cuando la arena se muele a la granulometría requerida en molino de bolas. Posteriormente, la arena y el yeso molidos se mezclan con la cal y el cemento que son almacenados en silos, con agua y un agente expansor. Estas materias primas son dosificadas automáticamente por peso.

La mezcla se vacía en moldes metálicos en los cuales el agente expansor reacciona con otros elementos. El agente mencionado se expande en la mezcla formando millones de burbujas o celdas de aire interdependientes uniformemente distribuidas en la masa. En este punto, el producto pasa a un proceso de precurado por varias horas y después se transforma a la cortadora de hilos.

El proceso de corte se realiza mediante hilos metálicos, cortándose de la pieza principal los elementos de construcción a las dimensiones requeridas. La consistencia del producto y la tecnología de corte dan como resultado piezas con tolerancias dimensionales de +/- 1.5 mm. La fase final del proceso de producción consiste en el curado de material, el cual se lleva a cabo en autoclaves a condiciones controladas de temperatura, humedad y presión. Tras 12 horas de curado, los elementos reciben un empaque y se transportan al almacén de producto terminado.

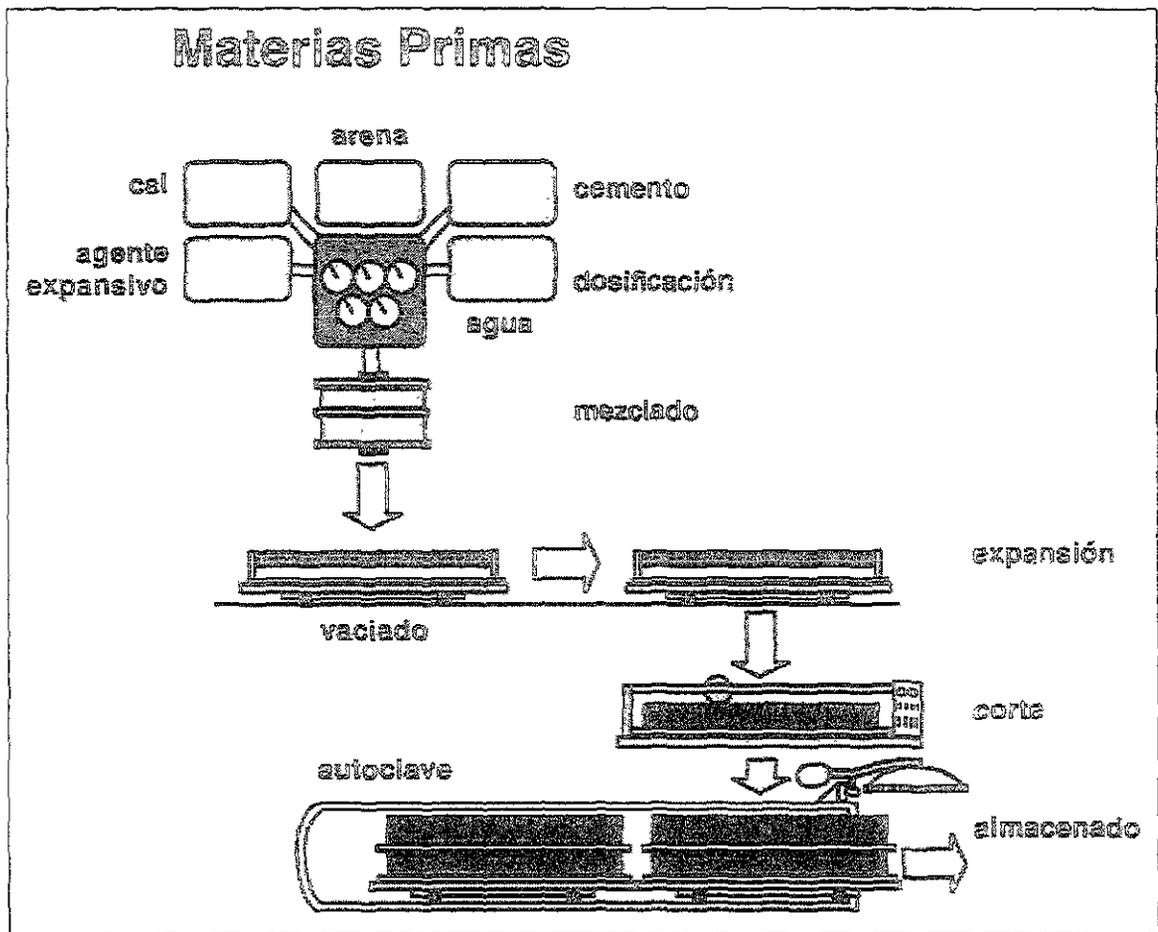
Algunos de los elementos del Sistema Constructivo Contec tales como paneles para losa, paneles para muro, peldaños y dinteles, tienen acero de refuerzo (elementos reforzados). El acero de refuerzo es liso y de alta resistencia. Los tramos de acero se cortan y se forma una malla de refuerzo mediante soldadura. Las varillas transversales desarrollan el anclaje entre el concreto y el acero longitudinal.

La malla de refuerzo recibe un tratamiento anticorrosivo, a base de un acrílico base agua que asegura 50 años de protección después del cual se coloca en el molde. El molde se coloca bajo la tolva de colado, y se repite el proceso descrito anteriormente. El hecho de ser un producto prefabricado (pre-cast), garantiza una calidad siempre uniforme, la mejor”.⁽¹⁾

Ver gráfico del proceso de producción.

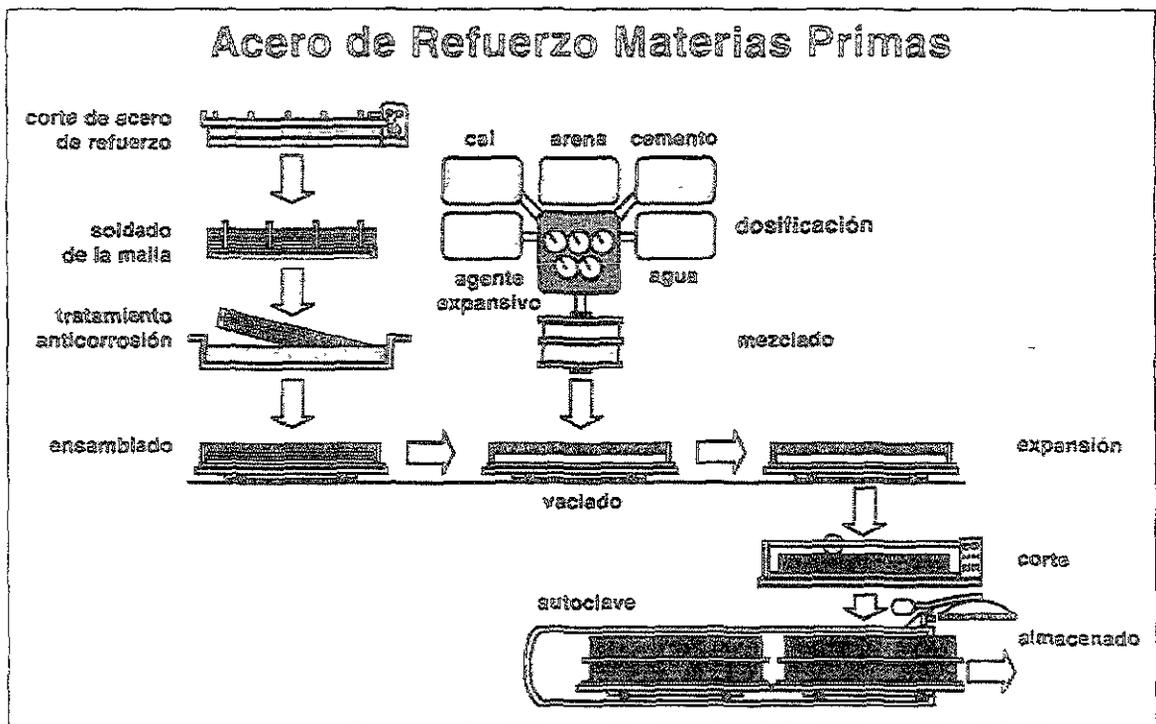
⁽¹⁾ Ver página de Internet “Contec, Tecnología Hebel”, en el apartado de “Antecedentes”.

ESQUEMA DE PROCESO DE FABRICACIÓN DE ELEMENTOS PREFABRICADOS DE CONCRETO CELULAR



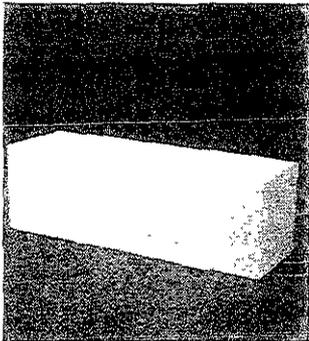
(1) Ver página de Internet "Contec, Tecnología Hebel", con en el apartado de "Proceso de producción".

ESQUEMA DE PROCESO DE FABRICACIÓN DE ELEMENTOS PREFABRICADOS DE CONCRETO CELULAR CON ACERO DE REFUERZO

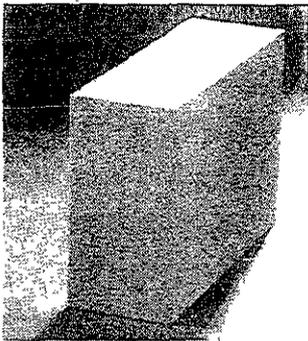


⁽¹⁾ Ver página de Internet "Contec, Tecnología Hebel", con en el apartado de "Proceso de producción".

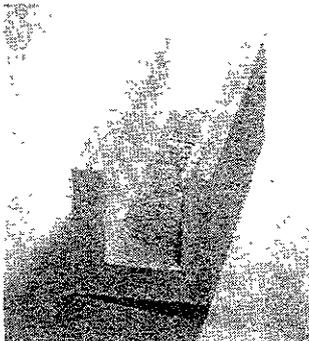
PRODUCTOS PREFABRICADOS DE CONCRETO CELULAR



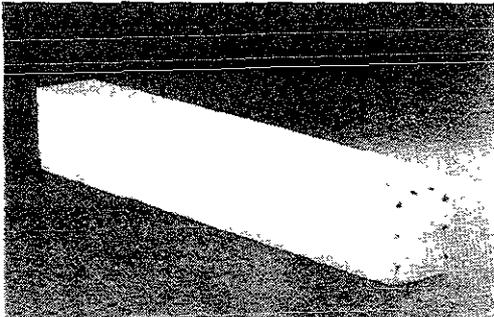
Block Contec



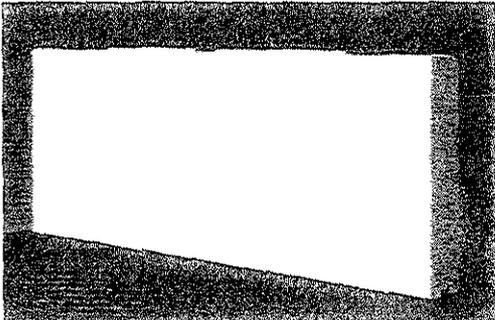
Block mini-jumbo



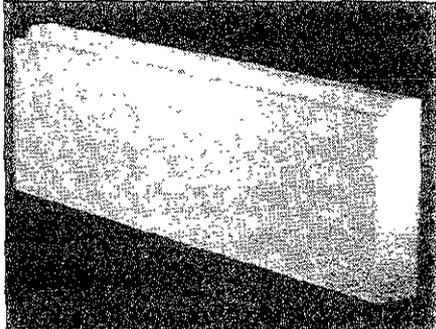
Block "U"



Dintel



Panel para muro



Panel para losa y entrepiso

MORTEROS CONTEC

“Los morteros se surten en sacos listos para ser utilizados. La preparación de estos requiere únicamente el añadir agua y mezclar.

Mortero adhesivo. Se utiliza para unir blocks y paneles, y su preparación requiere un mezclado con batidor y un taladro.

Presentación: bulto de 22 Kgs.

Mortero reparador. Para resanar y reparar sobre el material Contec. Su preparación requiere mezclar únicamente con agua.

Presentación: bulto de 13 Kgs.

ACABADOS CONTEC

Contec cuenta con una línea completa de acabados para exteriores e interiores. La composición de los acabados es la óptima para aplicarse fácilmente sobre el concreto celular y garantizar acabados durables.

- Zarpeo y afine Contec. Proporciona una textura de zarpeo rústico, o zarpeo afinado. El material idóneo para el acabado de muros y se aplica igualmente a otros materiales de construcción.

Presentación: bulto de 40 Kgs.

Color: gris claro.

- Texturizado Contec. El texturizado Contec es el acabado óptimo para los muros. El material permite un acabado liso, o diferentes motivos texturizados.

Presentación: bulto de 40 Kgs.

Color: blanco.

- Zarpeo y afine. Es un material tipo estuco para recubrimiento rústico en muros interiores y exteriores de concreto celular Contec, también se puede aplicar en muros de materiales tradicionales.

Presentación: bulto de 40 Kgs.

Color: gris claro.

ACCESORIOS CONTEC

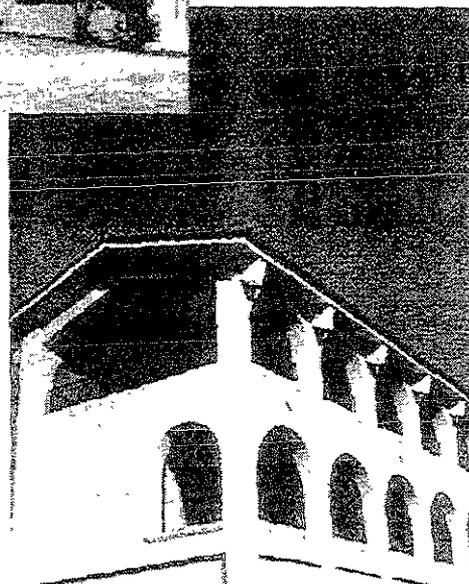
Abarca desde herramienta Contec, que están especialmente diseñadas para este sistema (manuales, eléctricas y de montaje), molduras, remates para fachadas y paneles arquitectónicos”.⁽¹⁾

⁽¹⁾ Ver capítulo 4 del “Manual Técnico Contec mexicana”, páginas 22-23, tema: Morteros Contec.

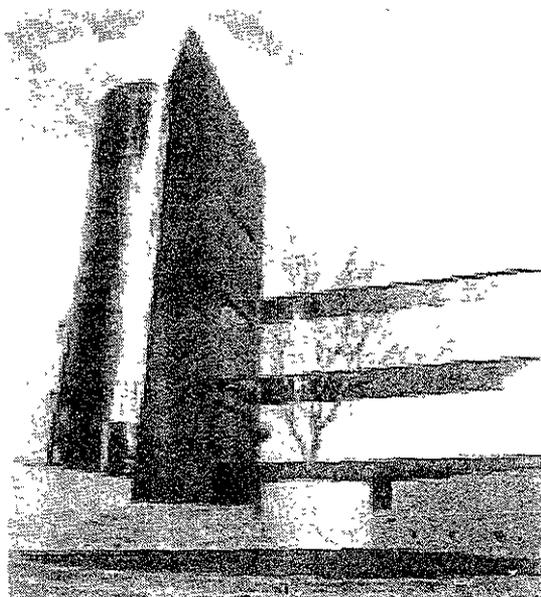
EJEMPLOS DE CONSTRUCCIONES DE CONCRETO CELULAR

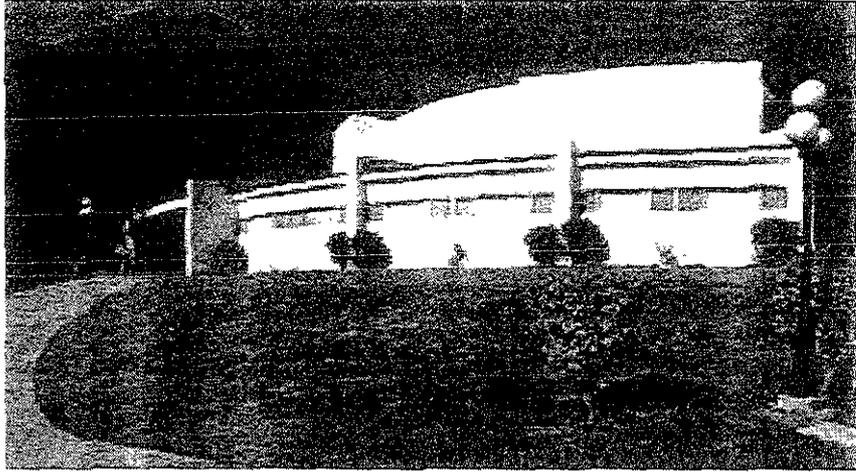


Convento de la Cruz, Monterrey, Nuevo León, México.



Edificio Río Sena, San Pedro Garza García, Nuevo León, México.





Auditorio Confía, Centro de Capacitación, El Refugio, Santiago, Nuevo León, México.



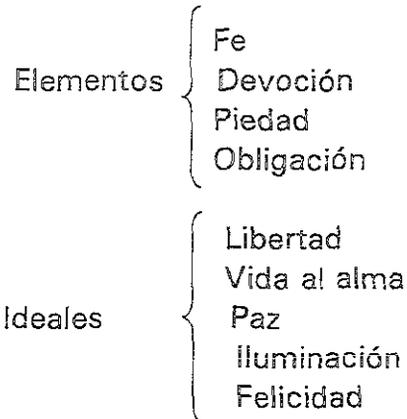
Planta Pionner, Parque Industrial Monterrey, Apodaca, Nuevo León, México.

ANTECEDENTES HISTÓRICOS DE LA ARQUITECTURA RELIGIOSA

IGLESIA

Etimología { Griego ekklesia = Reunión, asamblea.

Definición { Conjunto de creencias o dogmas acerca de una divinidad (Dios).



En los tiempos en que la iglesia católica era la única existente, el templo era la "Casa de Dios", accesible tan sólo a sus "servidores". El pueblo permanecía en un espacio semiexterior, el atrio, que se asimilaba al "paraíso". Las iglesias eran lugares sagrados con profundas connotaciones simbólicas en su configuración (plantas cruciforme), orientación (coro a levante), dimensiones (modulación geométrica), así como en todos sus detalles litúrgicos. Posteriormente, el pueblo tuvo acceso al interior del templo, preservándose la primitiva espiritualidad mediante una reja que separaba el coro (con el altar mayor que contenía el sarcófago con las reliquias de los santos de la iglesia), del resto de la nave: en las grandes catedrales, el espacio central resultante de la intersección de la nave principal con el crucero constituía el "corazón de la iglesia".

"La reforma negó esta configuración basada en la adoración del altar y proclamó la iglesia entendida como parroquia de predicación a la comunidad de fieles; todo ello se expresó claramente por vez primera en el denominado "Programa de Wiesbaden", publicado por el párroco Veessenmeyer y que se trata de un acuerdo entre sacerdotes y arquitectos".⁽¹⁾

⁽¹⁾ Ver capítulo 35 del libro "Arte de Proyectar en Arquitectura" página 482, tema iglesias-museos.

PROGRAMA DE WIESBADEN

- “Los templos, en general, deben dar la imagen de casas de reunión de la comunidad de fieles y no la de “Casa de Dios”, en el sentido que le confiere la Iglesia Católica.
- La unidad existente entre la comunidad de fieles y los principios del sacerdocio debe hallar su expresión en la uniformidad del espacio. No cabe, por tanto, una compartimentación del templo en varias naves o la diferenciación del espacio en nave y coro.
- La celebración de la Comunión debe tener lugar entre los fieles y no en un lugar especialmente destinado a ella. Por eso el altar, al menos en sentido simbólico, debe ocupar una posición acorde a este principio. Todas las visuales deben converger en el altar.
- El púlpito, en tanto que lugar desde el cual el mensaje de Cristo es ofrecido como alimento espiritual a los fieles, debe tratarse como mínimo con la misma que el altar. Su ubicación será más próxima a la sala que el altar y estará ligado de forma orgánica con el estrado del órgano y el de los cantores.

En el congreso sobre ejecución de iglesias evangélicas celebrado en Magdeburgo, en 1928, se acordó que el púlpito retrasara aún más su posición con respecto al altar. Las normas directrices redactadas por el Superintendente Brathe al respecto dicen:

“El local destinado al culto evangélico no es tanto una parroquia de predicación como un lugar en donde se produce la automanifestación de Dios y establece trato con Él y, por tanto, debe configurarse como espacio sacralizado total y unitario”.

- La pila bautismal, en tanto que lugar donde se celebra un sacramento, demanda un sitio preferente en la zona del altar; no constituye por tanto una pieza adecuada que se contraponga con el púlpito, mas bien, se recomienda la creación de una capilla aparte para los bautizos (baptisterio).
- Conviene tener siempre en cuenta la posibilidad de ampliar o reducir el espacio de la iglesia según las necesidades del culto”.⁽¹⁾

⁽¹⁾ Cita del capítulo 35 del libro “Arte de Proyectar en Arquitectura” página 482-483 tema: Iglesias-museos.

La iglesia, en su calidad de tipología constructiva, está experimentando uno de los cambios más sustanciales de su existencia. El estado de opinión de laicos y seglares ha evolucionado desde considerarla un espacio aislado, de función única, concebido para la feligresía, a otro, más extendido, que tiende a la "iglesia plurifuncional". Semejante enfoque viene avalado por la teología pastoral y por razones de índole económica, además, por la mayoría en virtud de las oportunidades que brinda. Análogamente, en el campo de la arquitectura plantea problemas nuevos y da origen a diseños que ya no pueden descansar solamente en el simbolismo subjetivo para alcanzar su efecto.

Si entra dentro de los objetivos del inmueble llevar a cabo tareas litúrgicas y sociales en un espacio al efecto o en la zona de culto, el programa crece en requisitos. Así pues los salones donde se imparte la doctrina se anexan como espacios de múltiples usos.

Toda manifestación artística forma parte de las realizaciones que en un momento dado nos dé la cultura de un grupo, como respuesta a su medio histórico, geográfico y económico. La arquitectura y la vertiente religiosa no es una excepción, se inserta también dentro de esta adecuación al entorno y al momento. Así, el arte sacro se ligará tanto con las tendencias locales como con la liturgia de cuya amalgama surgirá la expresión que deberá responder tanto a las condiciones espirituales como a un programa material específico.

Por lo tanto es lógico que la arquitectura religiosa contemporánea se nos ofrezca como integrante de las tendencias modernas, lo que le otorga un aspecto novedoso; asimismo sus espacios responden al pensamiento teológico actual y a los requerimientos de los ritos y celebraciones.

MORFOLOGÍA

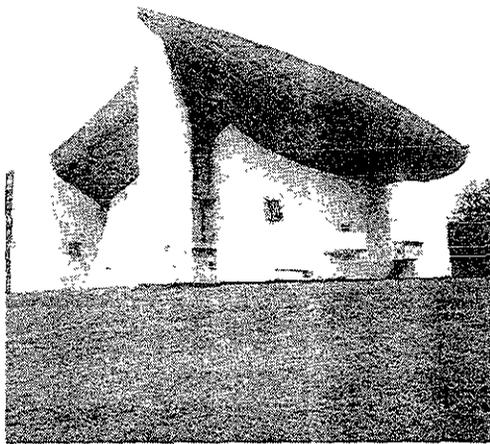
Las iglesias como lugar en donde se eleva el espíritu reúne condiciones generales en su forma. Dichas consideraciones delimitarán el uso del material concreto celular haciendo posible la realización del proyecto, como lo son las grandes alturas interiores y exteriores, claros de mucha amplitud que actualmente se liberan de manera limpia sin la interrupción del espacio con columnas u otros elementos de apoyo, y amplias ventanas.

A continuación se describen otras consideraciones en el diseño de una iglesia, atendiendo solo a su morfología: fuerza del emplazamiento, ordenación axial, iluminación, formas centrales, volumen y esbeltez, y sistemas conexos.

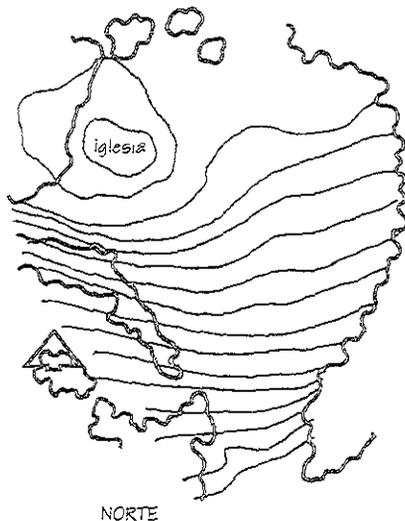
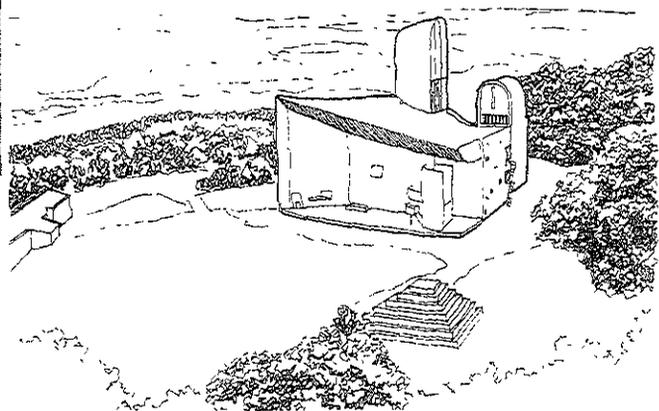
CONSIDERACIONES DE DISEÑO

Fuerza del emplazamiento

Este principio es muy importante en el diseño de un templo, o bien debiera serlo. "En él la forma que adoptan los organismos está conforme a las fuerzas que los envuelven, se asemeja al modo como la forma arquitectónica es parcialmente fruto de la resolución de un problema particular, pero también de las fuerzas distintivas del contexto". ⁽¹⁾



Notre-Dame.Du-Haut, Ronchamp, Francia. 1950-1955, Le Corbusier. La relación entre edificios y entorno se establece de la forma más positiva, considerando factores como las vistas, trayectoria solar, o proximidad de vías de acceso.

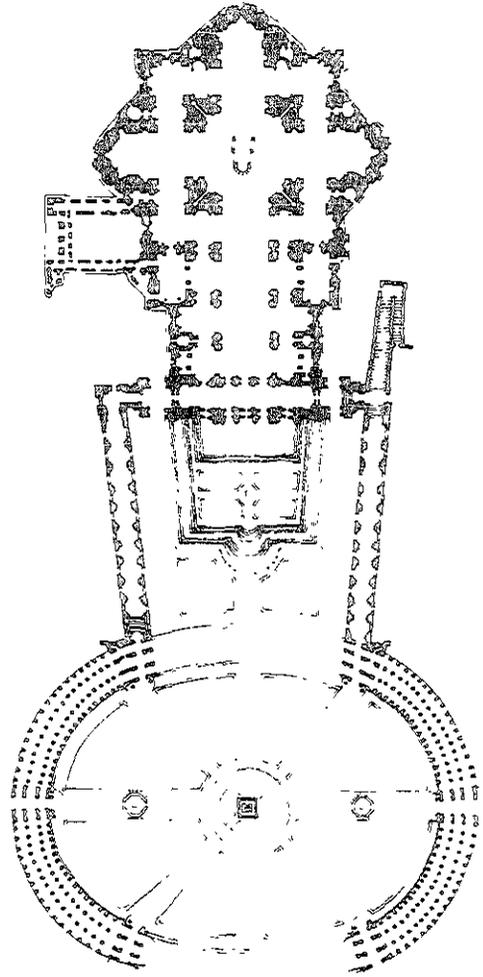
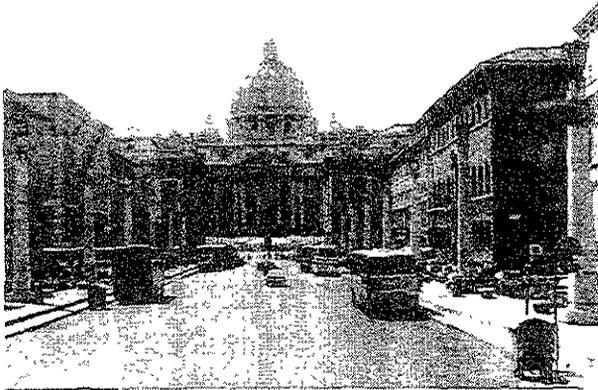


Se puede observar la ubicación de la iglesia en el llano de la colina, proporcionándole fuerza en su entorno. "Dios coexiste en las cuatro direcciones cardinales, la línea horizontal extendida da al paisaje la comunión hombre-deidad".

⁽¹⁾ Ver referencia de análisis del capítulo 1 del libro " Le Corbusier, análisis de la forma" página 4, tema: Fuerza del emplazamiento.

El dimensionamiento horizontal, cumple en el emplazamiento de las iglesias y templos una función de gran importancia en su impacto visual. Los grandes atrios ubicados al frente del acceso principal de las iglesias, originan el rompimiento del plano horizontal con la elevación del edificio, así como su diseño enmarca el camino espiritual del feligrés.

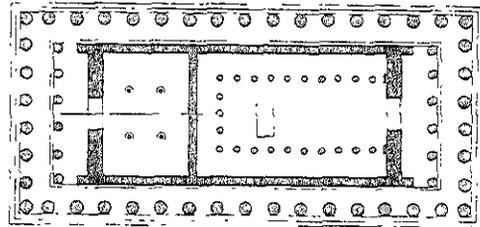
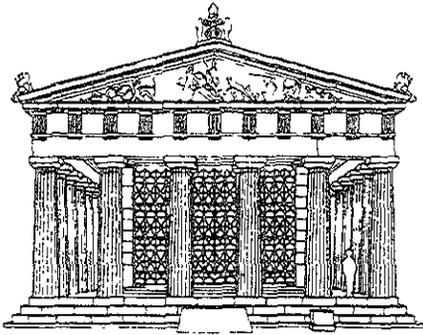
Planta de la Basílica de San Pedro, Vaticano, Italia. (326-1506 d.C.), Bramante, Miguel Angel, Maderno, Bernini. En esta planta se advierte el gran atrio seccionado en dos partes: la de acceso enmarcado por una serie de columnas dispuestas de manera elíptica en cuyo centro se alza un obelisco, y la adyacente a la basílica, que parte una distorsión simétrica de un cuadrilátero. Las sensaciones de amplitud y de inclusión se encuentran manifiestas en la iglesia del Vaticano.



Desde la avenida de acceso, que desemboca al atrio de la basílica, la fuerza del emplazamiento queda manifiesta. En la foto se aprecia como la ruta vehicular es dirigida hacia el templo, que a distancia deja ver su gran cúpula. La misma pareciera estar sobre el vestíbulo o nártex, pero se encuentra cubriendo la zona donde el transepto y la nave se cruzan.

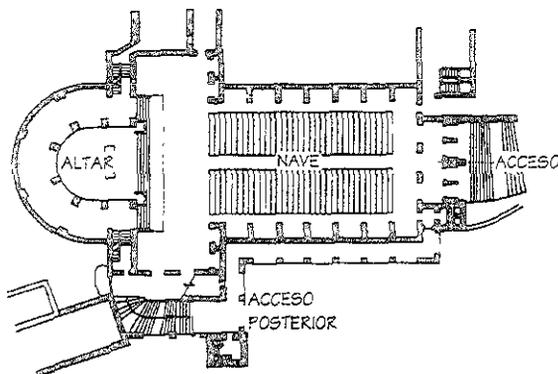
Ordenación axial

Desde la antigüedad la ordenación axial constituye la base de la arquitectura monumental. El principal sistema de organización, anterior al siglo XX, fue la simetría bilateral acompañada de una disposición jerárquica de los volúmenes. En el siglo actual los ejes también tienen un cometido sobresaliente en las estrategias de diseño de los templos. ⁽¹⁾

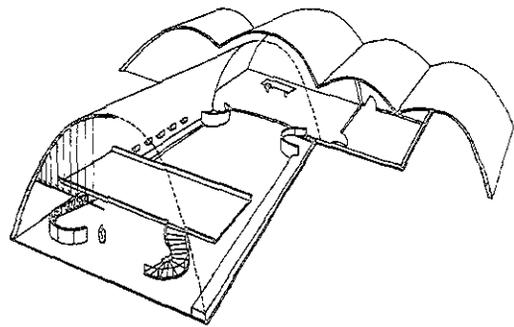


Fachada y planta de un templo griego

La función litúrgica define estos ejes axiales, los cuales vinculan al altar, contenido en el presbiterio, y la nave que contiene a los fieles.



Planta

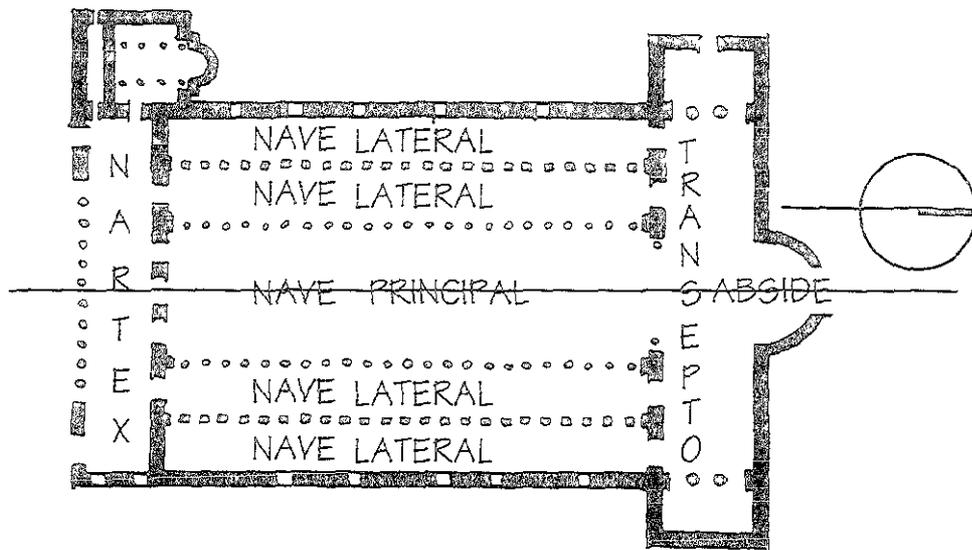


Perspectiva

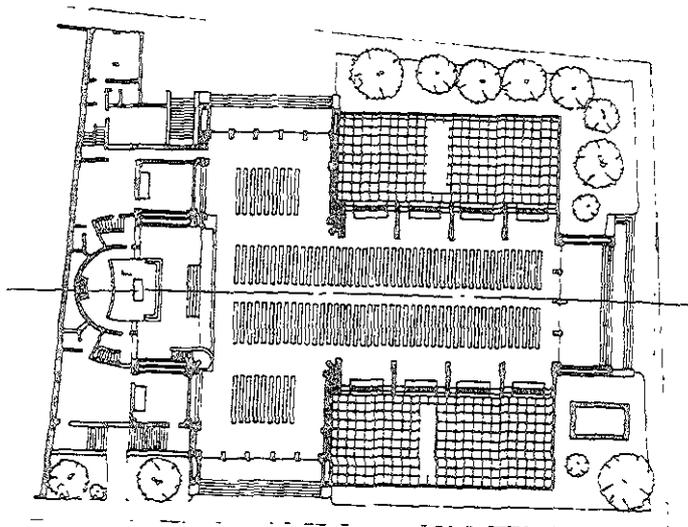
Santuario de Aantzazu, Oñati,
Guipúzcoa, España. 1950-1954, Francisco J. Saenz de Oiza.

⁽¹⁾ Ver referencia de análisis del capítulo 1 del libro "Le Corbusier, análisis de la forma" página 10, tema: Sistemas axiales.

Entre las iglesias cuyo espacio interior tiene configuración longitudinal con paso central desde la entrada hasta el altar, estando éste sobreelevado, se encuentran las basílicas.



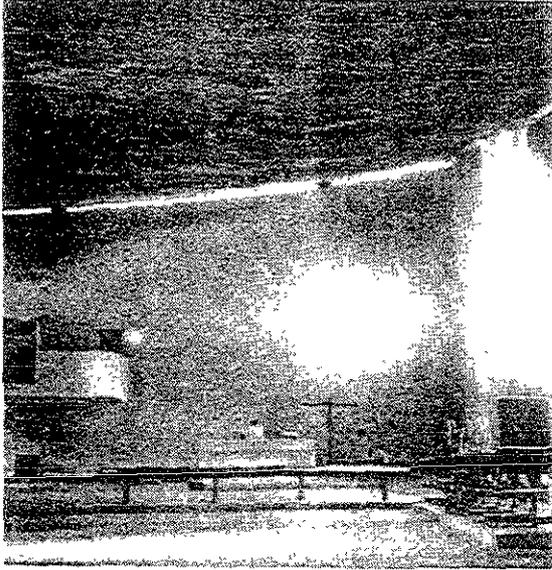
Planta tipo de Basílica en Roma. Se puede observar en la forma regida por un eje longitudinal.



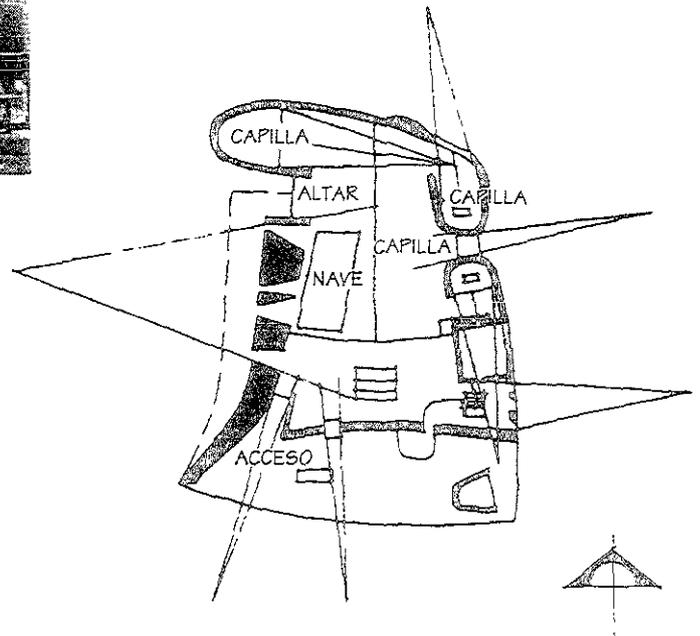
Templo parroquial de la Purísima Concepción. Monterrey, Nuevo Leon, Mexico. 1940-1946. Enrique de la Mora y Palomar.

Iluminación

La orientación del eje axial en los templos, provocó el estudio de los astros, principalmente del sol, por significar en un principio la luz de Dios. La iluminación natural dentro de los templos materializa accesos en muros y techos por donde entra la luz y se proyecta principalmente al altar.



“La dimensión espiritual del recinto se expresa mediante la luz”.⁽¹⁾ La variedad de modos de entrada de luz en los templos produce sensación de misterio. Notre-Dame-Du-Haut, Ronchamp, Francia. 1950-1955, Le Corbusier.



Principales puntos de entrada de luz; donde la que accede de manera indirecta llega a las capillas orientadas al este y oeste, cambiando su intensidad con la posición solar, no así en la orientada al norte, en la cual es constante.

⁽¹⁾ Cita del capítulo: Notre-Dame-Du-Haut, Ronchamp, 1950-1955 del libro “ Le Corbusier, análisis de la forma” página 204.

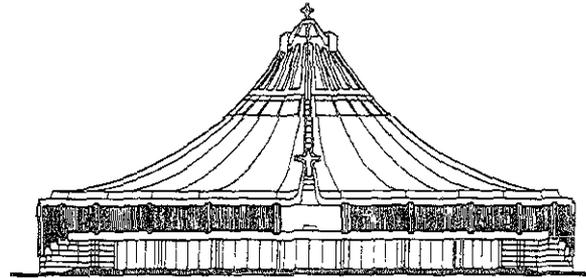
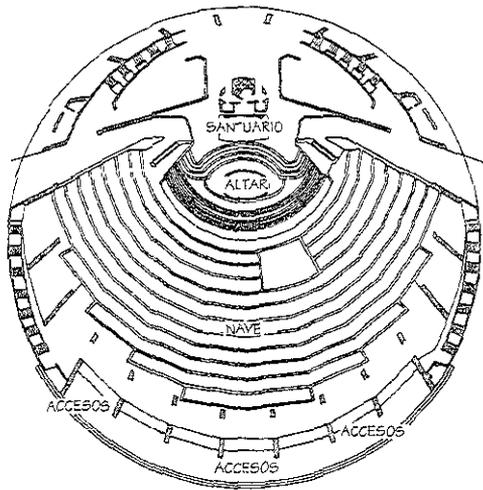
Interior de la Basílica de San Pedro, Vaticano, Italia. (326-1506 d.C.), Bramante, Miguel Ángel, Maderno, Bernini. Se aprecia el ambiente sublime que la iluminación natural da al templo por medio de las grandes ventanas de la cúpula. Al fondo, en la parte superior del retablo se maneja a la luz como elemento decorativo.



Interior de la Iglesia de Männistö. Kuopio, Finlandia, 1992, Juha Leiviskä, Asta Björklund. La nave del templo se separa del muro posterior, y por esa grieta accede cenitalmente la luz enfatizando el altar.

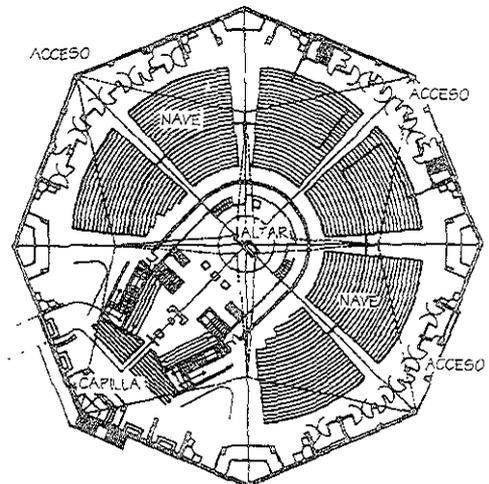
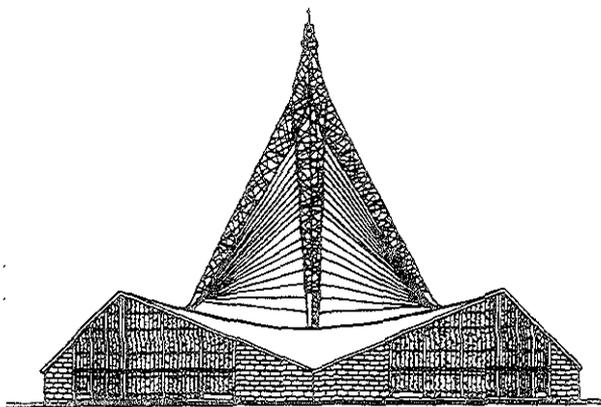
Formas centrales

Las iglesias de espacio interior central estructurado en torno al altar, disponiéndose la zona de bancos para fieles de manera radial, se han desarrollado a partir de las nuevas exigencias de la liturgia, tendencia que se aprecia especialmente en las iglesias católicas donde la celebración tiene lugar en el centro y de cara a los fieles, por lo cual el altar se integra cada vez más en la nave de templo.



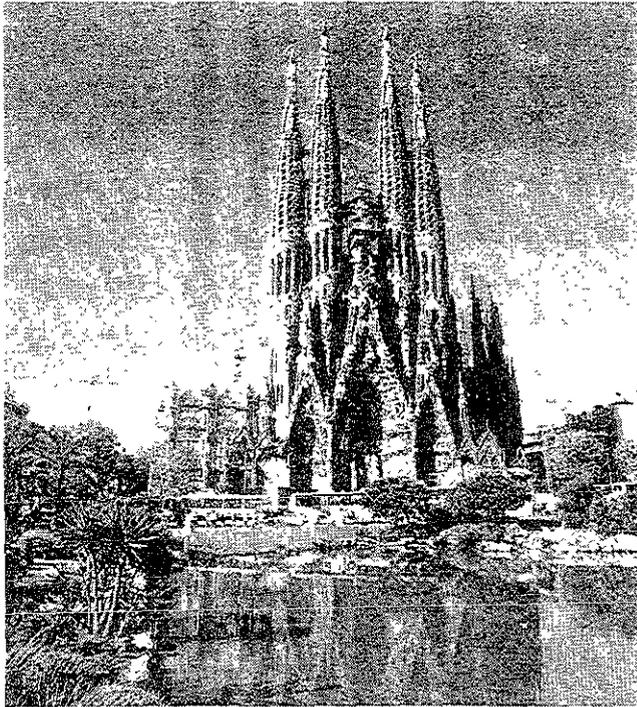
Planta y fachada de la Basílica de Guadalupe, México, D.F. 1976, Pedro Ramírez Vázquez.

Las configuraciones centrales conservan el equilibrio de fuerzas; sugieren reposo y estabilidad al contrario de las lineales que implican acción.



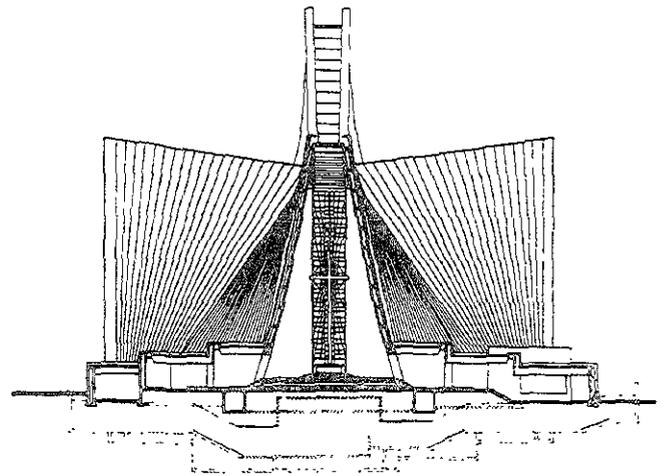
Fachada y planta del Santuario de Guadalupe, Madrid, España. 1965. Enrique de la Mora y Palomar, José Azpiazó O.

Volumen y esbeltez



En la búsqueda de la materialización de la "casa de Dios", se crearon iglesias que en su verticalidad pretendían, de manera simbólica, alcanzar el cielo. Así en el gótico y neogótico se crearon templos de gran altura. La Sagrada Familia, Barcelona, España. 1842-1926.

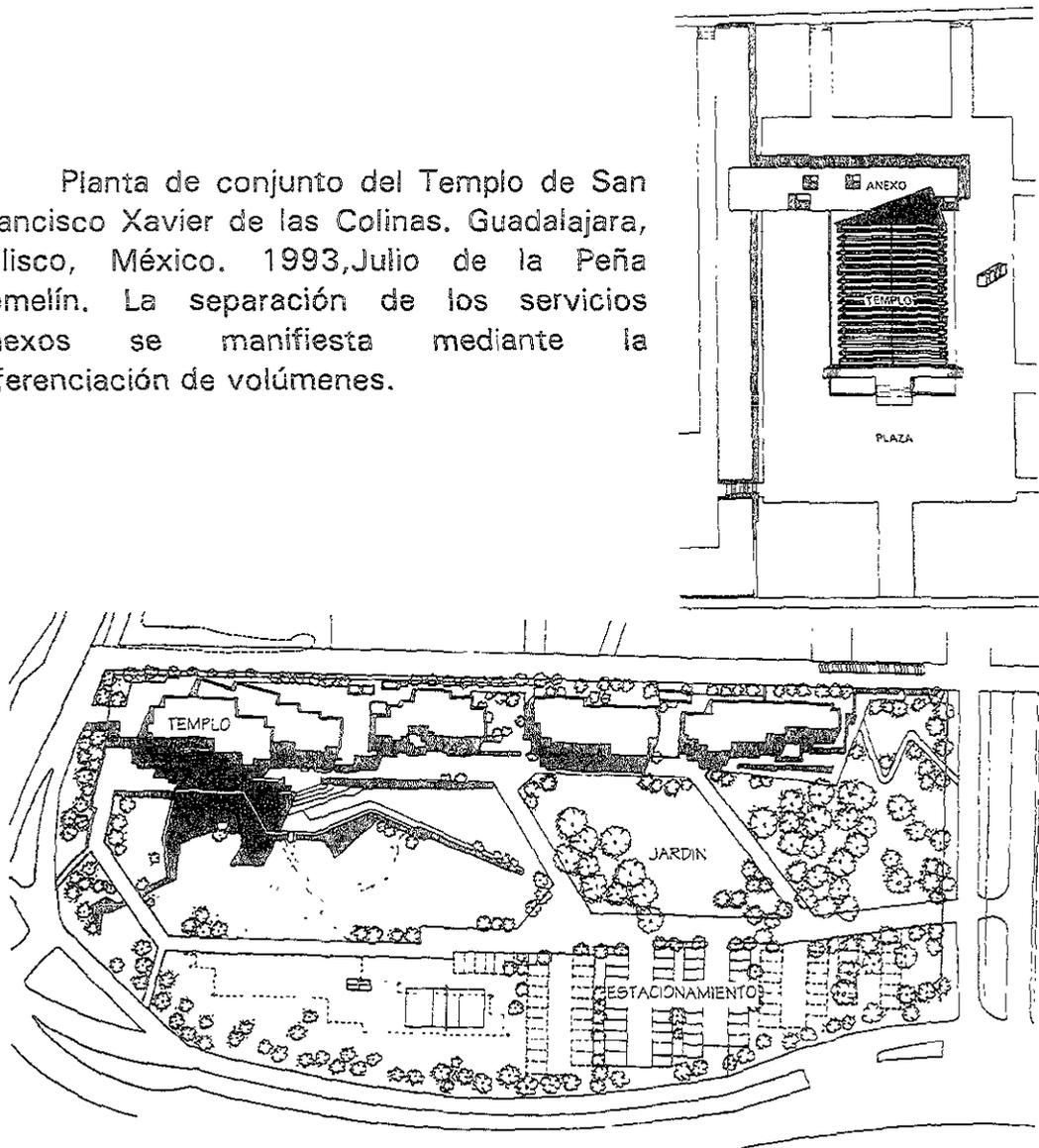
Corte de la Catedral de Santa María, Tokio, Japón. 1963-1964, Kenzo Tange. Monumental obra moderna que deja de manifiesto que la casa de Dios pudiera tener aspecto extraordinario.



Sistemas conexos

La iglesia concebido esencialmente como espacio destinado a los feligreses, requiere del planteamiento de otras áreas anexas al cuerpo del templo, como casas parroquiales, aulas de enseñanza, casa de misiones, etcétera. Así los cuerpos que de estos espacios resulten se pueden integrar de manera anexa al templo formando un conjunto.

Planta de conjunto del Templo de San Francisco Xavier de las Colinas. Guadalajara, Jalisco, México. 1993, Julio de la Peña Lomelín. La separación de los servicios anexos se manifiesta mediante la diferenciación de volúmenes.



Iglesia de Männistö. Kuopio, Finlandia. 1992, Juha Leiviskä, Asta Björklund. En esta planta de conjunto se aprecia la adhesión de otros edificios al templo.

ANTECEDENTES DEL ESTILO RACIONALISTA

"EL RACIONALISMO ES LA DOCTRINA ARQUITECTÓNICA QUE POSTULA QUE EL RAZONAMIENTO LÓGICO DEBE PRECEDER LAS DECISIONES QUE SE PRESENTAN EN EL PROCESO DE DISEÑO".⁽¹⁾

Arq. Enrique Yañez

Rasgos característicos

La concepción espacial, la volumetría de los edificios constituida por cuerpos solos o yuxtapuestos de formas geométricas puras, como paralelepípedos, cubos y prismas trapezoidales; la planta baja en columnas aisladas que comunican visualmente los espacios adyacentes; las fachadas libres y las largas ventanas horizontales; el concepto modular en la composición pero no así los trazos reguladores ajenos a nosotros.

La comunicación visual de espacios internos y externos o el resalte del sistema constructivo y de los materiales son algunos de los principales postulados racionalistas.

Es explicable que los arquitectos, sintiendo liberada su imaginación creadora de las ataduras de la unificadora condicionante económica, tomen diversos caminos con el afán propio de la naturaleza del artista de manifestar originalidad y personalidad en sus obras en lo cual incidían favorablemente las múltiples opciones que ofrecían los varios sistemas constructivos y materiales nuevos.

Concepción Modular

"Los módulos significan adaptarse a las características de la producción industrial de los materiales usados en la edificación".⁽²⁾

Le Corbusier

La estandarización de los elementos de construcción, la preferencia de empleo de materiales sintéticos ligeros, laminados y de fabricación industrial, así como aplicación de sistemas constructivos mecanizados y de montaje, implicaron un esfuerzo para lograr una arquitectura industrializada en el mayor grado posible.

⁽¹⁾ Cita del capítulo 2 del libro "Del funcionalismo al Post-racionalismo", página 31, tema: El movimiento racionalista.

⁽²⁾ Cita del capítulo 3 del libro "Del funcionalismo al Post-racionalismo", página 47, tema: Evolución de la Arquitectura Contemporánea Racionalista.

Las razones a favor de este sistema de construcción modular pueden condensarse en las ventajas de la fabricación en serie, que implica rapidez de ejecución control de calidad y facilidad de montaje, y por lo que toca al uso de los espacios internos, la facilidad de realizar modificaciones de la distribución y dimensiones de los locales mediante los paneles que proporcionan un aceptable aislamiento visual y acústico.

Hay que decir que a la par se desarrollaron los nuevos sistemas estructurales, cuya ligereza en peso, facilidad de construcción y las muchas alternativas de diseño estaban determinadas por líneas de elementos metálicos.

También la fabricación de ventanas se mejoró gradualmente sustituyendo a la madera, material putrescible por elementos metálicos. Enfatizando la tendencia a la comunicación visual, se han eliminado los manguetes metálicos inventando dispositivos para sostener los grandes cristales y por su parte, la industria ha colaborado en el vitrismo fabricando, cristales antisolares de color (filtrasol).

Las fachadas de vidrio se prolongan a manera de cubiertas inclinadas, y la luz cenital de los tragaluces proporciona iluminación natural en forma pareja sobre planos horizontales.

Evolución de la arquitectura racionalista

En la últimas décadas ha sido fuente de innovación en el diseño arquitectónico la adopción deliberada de ángulos agudos u obtusos de variada graduación así como el abandono del paralelismo de líneas y planos. En algunos casos los paramentos exteriores se inclinan, como también se inclina marcadamente el plano de la cubierta que remata el edificio en altura.

En la definición del estilo que elegí para este trabajo, el uso del término "Regionalismo Crítico" puede ser útil porque apunta a una dirección y una manera de hacer arquitectura en la cual se enfatiza la importancia de la relación entre lugar-cultura y arquitectura. En el regionalismo crítico es imprescindible el sentido común; que permita que la arquitectura se integre orgánicamente con el medio ambiente y la naturaleza, a la que se respeta, en lugar de conquistarla o destruirla".⁽¹⁾

⁽¹⁾ Ver referencia del capítulo del libro "Arquitectura Contemporánea en México", página 79.

- En América esta tendencia es fundamental para lograr una nueva arquitectura que incorpore el sentido del lugar y que permita una continuidad entre pasado y presente, sin que se rechacen algunas de las ventajas que ofrece la tecnología.
- La arquitectura regional no sólo se produce por la adecuación al clima y el medio ambiente físico; debe también poseer una dimensión cultural que responda al modo de vida, historia y legítimas aspiraciones locales. Pues al establecer relaciones con estos valores se ayuda a crear (o por lo menos a preservar) complejidad y orden, y por lo tanto variedad, continuidad y coherencia en el entorno construido.
- La esperanza de conformar un amplio movimiento cultural, dentro del cual se sitúe la arquitectura, es la única socialmente válida para América, un movimiento que volviendo a nuestros orígenes, nos permita ser originales y creativos, para poder así ayudar a conformar nuestro propio destino; que tendrá (por razones históricas) que ser diferente al de Europa o al de Norteamérica.
- Esta arquitectura es por tanto, una alternativa que, consciente de los avances de la civilización moderna, se niega a ser destrozada y asimilada por ella, para ofrecer con toda vitalidad, una respuesta que permita lograr una identidad propia que valore la topografía, el clima, los colores, la vegetación, los materiales y la cultura como recursos indispensables para lograr una arquitectura auténtica.

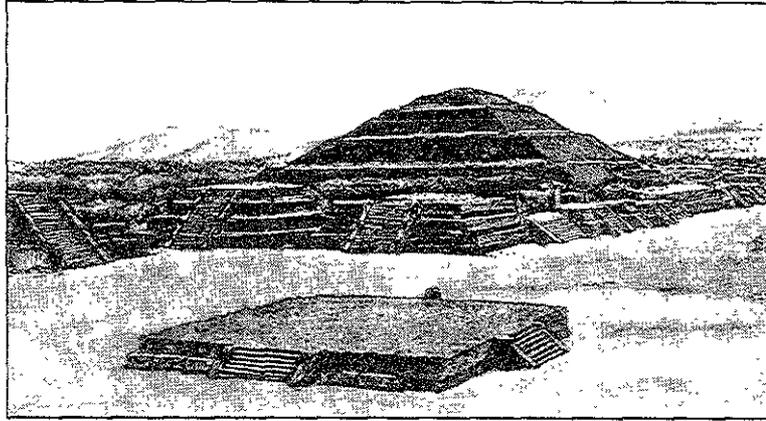
Elementos de la Arquitectura Prehispánica

La necesaria e imprescindible tarea de recuperación de la historia (de la cultura material) debe primero estar atenta para poder someterla a una rigurosa valoración, libre de manipulaciones o modas, y poder así darle un sentido que permita plantear alternativas válidas al desarrollo de la arquitectura.

“La presencia de la Arquitectura Prehispánica en la arquitectura mexicana moderna sólo podrá ser mayor si se conoce, valora y utiliza todo su magnífico potencial y se aplica creativamente; del pasado hay que aprovechar la vitalidad y creatividad que motivaron sus diversas obras y no sus formas”.⁽¹⁾

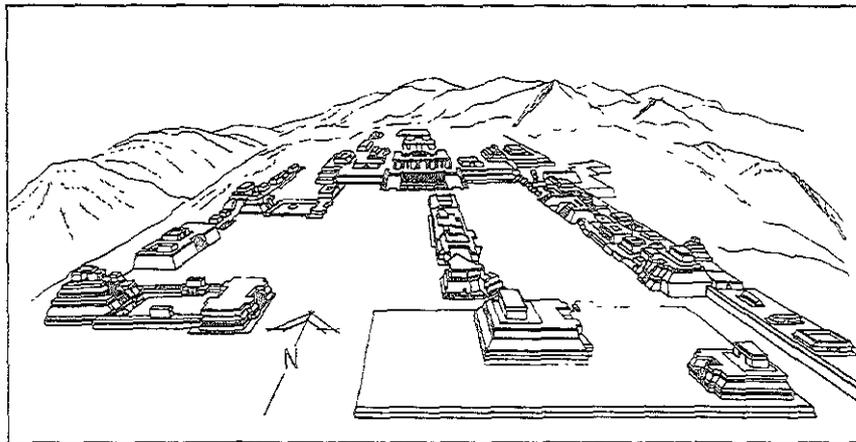
⁽¹⁾ Ver referencia del capítulo del libro “Arquitectura Contemporánea en México”, página 66.

- La Arquitectura Prehispánica, se vio influenciada por su entorno, no solo en lo que respecta al uso de determinados materiales de construcción, sino aun detalles tales como los perfiles de la naturaleza, la proporción y contraste de sus plazas y edificios en relación a elementos naturales, y hasta los motivos decorativos que complementaron a la arquitectura.



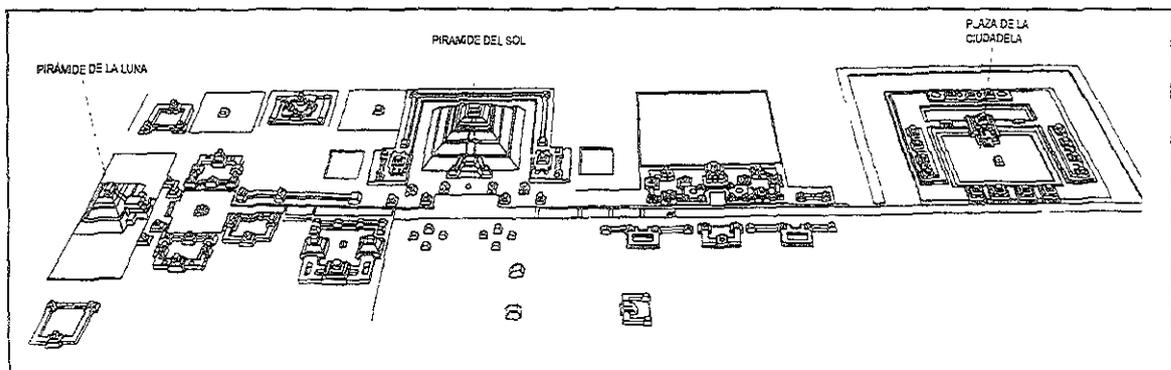
Vista del centro ceremonial de Teotihuacan, 100 a.C.-100 d.C. La forma prismática de la pirámide del Sol se integra a los perfiles naturales de las montañas.

Generalmente las ciudades prehispánicas se trazaron relacionando sus ejes con los puntos cardinales o con las estrellas o planetas sobresalientes. La ciudad prehispánica busco integrarse a la naturaleza respetando en principio la ecología de la zona.



Panorámica parcial de Monte Albán, 600 a.C.-1521 d.C. Conjunto orientado de norte a sur, enmarcado por una cordillera natural.

- En la proporción y dimensionamiento espacial, podemos hablar de la existencia de dos conceptos espaciales fundamentales en la arquitectura prehispánica: uno, el concepto de espacio arquitectónico, en el cual las medidas se proporcionan de acuerdo las necesidades y a la antropometría; otro, la noción del espacio urbano, cuyas magnitudes monumentales basan sus trazos en métodos y conceptos proporcionales distintos.
- Las plazas, fueron elementos de confluencia de las actividades de la sociedad Prehispánica, eran puntos de tránsito interno en los que se desarrollaba la vida de la comunidad. La plaza en la mayoría de los casos será cuadrada o rectangular y estará limitada por tres o cuatro plataformas o basamentos.
- Las plataformas, se presentaron de dos tipos: unas de paredes verticales y otras de muros en talud. Siendo las ultimas las primeras en presentarse y cuyos lados siguieron la pendiente natural que forma la tierra al caer, así se demuestra en la zona de la venta en la Región Olmeca.
- Los templos, fueron claramente jerarquizados, para diferenciados de los edificios no religiosos, por su particular emplazamiento dentro de la traza general, por la impresionante altura de los basamentos.



Panorámica del centro ceremonial de Teotihuacan, 100 a.C.-100 d.C.

MEDIO FÍSICO

El medio físico del sitio donde se localiza la propuesta del proyecto presenta peculiaridades que por su influencia en la resolución del mismo, hacen necesaria la determinación de características como son:

Clima

Cálido subhúmedo salitroso con lluvias en verano.

Temperatura

Mínima de 21.4° C, y máxima de 29° C.

Precipitación media anual

1500mm

Vientos dominantes

Norte-noreste de 12 m/s a 18 m/s.

Población

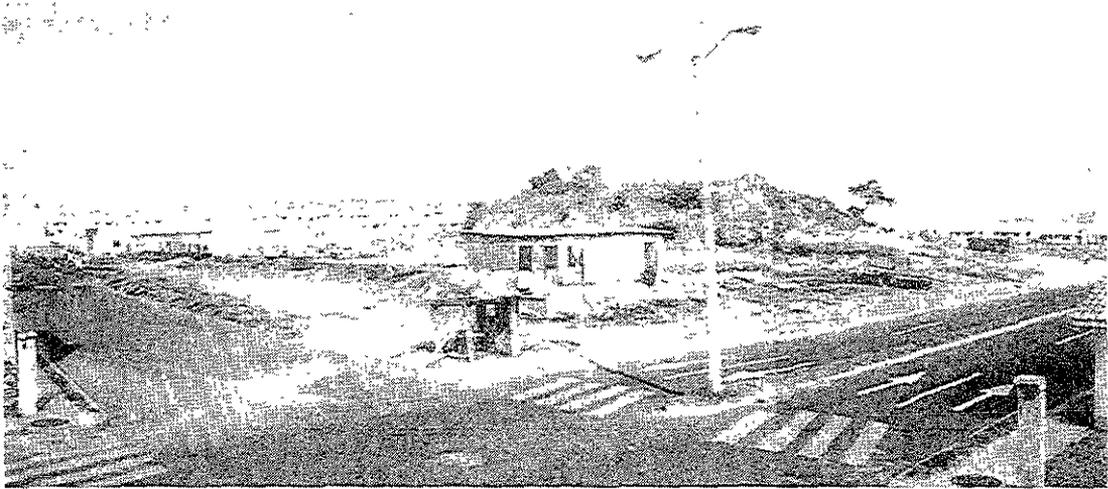
Actual en el fraccionamiento Villa Rica: 4800 habitantes; con una edad promedio de 30 años y un 85% de población católica.

Paisaje

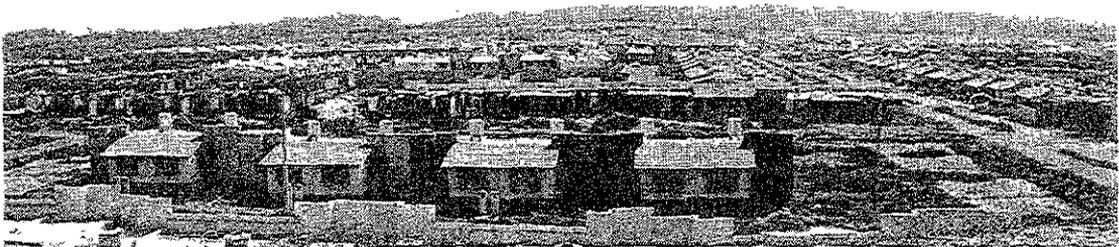
Colores.- Cielo:	Azul claro
- Médanos:	Arena
- Vegetación:	Verde pasto
- Viviendas:	Salmón nórdico 313
	Amarillo 326
	Lila jacaranda 29-12
	Naranja 315
	Blanco 29-00 ⁽¹⁾
Texturas.- Rústicas:	Baja rugosidad
- Lisas:	Paisaje predominante de arena y cielo.

⁽¹⁾ Los colores son referenciados con el "Catálogo Comex" de pintura acrílica.

- Rítmos.- Ascendentes y descendentes en paisaje natural por los médanos que forman montículos bajos.
- Suaves curvas de las pineras.
 - Repetición y alternación.



Vista sudeste- noroeste, avenida Amparo de la Torre y Yuridia Valenzuela.



Vista aérea oeste-este, en donde se aprecia la vegetación del horizonte.

Tipología.- Viviendas de interés social tipo medio alto, que presentan repetición y alternación, con planta invertida usando simetría axial.

TABLA 4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DE LOS ANTECEDENTES HISTÓRICOS DE LA ARQUITECTURA RELIGIOSA.

(Consideraciones para el proyecto)

MANIFESTACIÓN	CAUSA	CONCLUSIONES	RECOMENDACIONES
Fuerza del emplazamiento.	Destacar la iglesia en su entorno.	La relación de la iglesia con su entorno (edificios y naturaleza) debe hacer distinguir la fuerza del proyecto mismo.	Utilizar las fuerzas distintivas del contexto.
Ordenación axial.	Búsqueda de simetría bilateral mediante un eje, el cual define la función litúrgica.	El uso de la ordenación axial es frecuente en las iglesias.	Considerar el uso no estricto del eje axial y la simetría bilateral.
Iluminación.	La iluminación ha sido parte importante al interior de los templos ya que evoca la luz de Dios.	La luz interior proporciona la dimensión espiritual del templo.	Estudiar las entradas de luz mas adecuadas.
Formas Centrales	Distribución en torno a un eje radial en el cual se celebra la liturgia.	Este tipo de distribución integra mas a la zona del altar a la de los fieles.	Las formas que se pueden utilizar son circulares, con la zona litúrgica a cualquier altura del eje axial, y de abanico, tendiendo a una planta mas longitudinal.

TABLA 4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DE LOS ANTECEDENTES HISTÓRICOS DE LA ARQUITECTURA RELIGIOSA. (continuación)

(Consideraciones para el proyecto)

MANIFESTACIÓN	CAUSA	CONCLUSIONES	RECOMENDACIONES
Volumen y esbeltez	Manifestar en dimensiones la jerarquía de un edificio dedicado a Dios.	Los templos se materializan en dimensiones monumentales y verticalidad buscando acercarse a la magnificencia del ser divino.	Proporcionar jerarquía al templo por medio de su tamaño (si se considera necesario), para proyectar la sensación de sobrecogimiento.
Sistemas Conexos	La necesidad albergar los servicios anexos de la iglesia integra áreas al cuerpo de la nave para feligreses.	Las áreas conexas hacen que la iglesia se manifieste en forma de conjunto.	Utilizar cuerpos adyacentes, comunicados de manera orgánica con la nave principal; para en ellos localizar los servicios.

TABLA 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DEL ESTILO

(Consideraciones para el proyecto)

MANIFESTACIÓN	CAUSA	CONCLUSIONES	RECOMENDACIONES
<p>Arquitectura Racionalista</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Cuerpos solos o yuxtapuestos. ◦ Formas geométricas puras. ◦ Columnas aisladas. ◦ Largas ventanas horizontales. ◦ Concepto modular en la composición. ◦ Resalte del material y sistemas constructivos. 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Diseño a partir de la apreciación de las formas puras. ◦ Uso de materiales y sistemas constructivos nuevos. ◦ Hacer notar el material y el sistema constructivo. 	<p>El uso del concreto celular es justificado en cuanto a la arquitectura racionalista por ser un material prefabricado de reciente creación.</p>	<p>Elegir elementos de diseño del racionalismo basándose en su compatibilidad con la cultura mexicana.</p>
<p>Concepción Modular</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Uso de materiales industrializados. ◦ Nuevos sistemas estructurales. ◦ Fabricación de nuevas ventanas. 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Fabricación en serie. ◦ Estandarización de elementos de construcción. ◦ Materiales mas ligeros y de rápida colocación. ◦ Nuevos sistemas estructurales. 	<p>Los elementos de construcción industrializados presentan dimensiones estándar, las cuales se toman como módulo.</p>	<p>Atender a las dimensiones de los elementos prefabricados de concreto celular.</p>

TABLA 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DEL ESTILO (continuación)

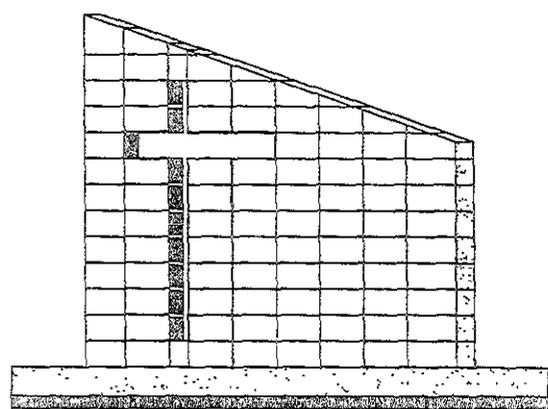
(Consideraciones para el proyecto)

MANIFESTACIÓN	CAUSA	CONCLUSIONES	RECOMENDACIONES
<p>Regionalismo Crítico</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Importancia a la relación lugar-cultura y arquitectura. ◦ Uso de la tecnología en materiales y sistemas constructivos nuevos. ◦ Arquitectura integrada a la naturaleza y al medio ambiente. ◦ Ángulos agudos u obtusos. ◦ Paramentos y cubiertas inclinados. ◦ Inspiración en el pasado (arquitectura prehipánica), en los elementos que motivaron sus obras(no sus formas). 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Falta de dimensión cultural debido a obras sin identidad acorde al lugar. ◦ Reconocimiento de las ventajas tecnológicas. ◦ Destrucción del medio ambiente; así como la conquista de las líneas de los perfiles de la naturaleza. ◦ Búsqueda de líneas y planos que rompan el paralelismo. ◦ Valoración de la presencia de la arquitectura prehispánica en la arquitectura mexicana moderna. 	<p>El regionalismo crítico da importancia a la concordancia del lugar, cultura y arquitectura. Pretendiendo con ello integrar la arquitectura al medio ambiente, rescatando el motivo de las obras del pasado, para así unificar el proyecto con el contexto general.</p> <p>Además de no menospreciar los avances tecnológicos en sus nuevos recursos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Observar líneas de la naturaleza para utilizarlas en el proyecto. ◦ Motivar el diseño por medio de la inspiración de obras prehispánicas. ◦ Analizar para aplicar los conceptos prehispánicos de: Proporción y dimensionamiento espacial, plazas, plataformas y templos. ◦ Demostrar que en el diseño el concreto celular se adapta de manera adecuada.

TABLA 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DEL MEDIO FISICO

(Consideraciones para el proyecto)

CONDICIONES	Comentarios sobre: Concreto Celular/Proyecto Iglesia Católica	CONCLUSIONES	RECOMENDACIONES
Clima Cálido subhúmedo salitroso con lluvias en verano, de mayor humedad.	El material es resistente 100% al ambiente húmedo y salitroso.	Material altamente recomendable para Veracruz.	Utilizar el material en proyectos donde sea importante: - Durabilidad - Resistencia al intemperismo
Temperatura Mínima: 21.4 °C Máxima: 29 °C	La concentración de personas en la iglesia elevará la temperatura.	El material es aislante térmico.	Ventilar adecuadamente el proyecto conforme a la dirección de los vientos.
Precipitación media anual 1500 mm	Material resistente al agua no estancada.	El material es de muy baja oxidación.	Utilizar impermeabilizantes en azoteas.
Vientos dominantes Norte-noreste de 12 m/s a 18 m/s	Erosión a largo plazo por fricción de la arena. Grandes ventanas en las iglesias.	Deterioro del material debido al desgaste por fricción. Necesaria protección de vanos del proyecto.	Proteger con acabados adecuados como un tapaporo, morteros y afines. Orientar adecuadamente para proteger accesos y ventanas de los vientos.
Población Actual en el fraccionamiento: 4800 habitantes Edad promedio: 30 años Población católica: 85%	La capacidad recomendada para el templo es de entre 400 a 500 personas.	Existe la cantidad de católicos para generar la necesidad de una iglesia.	Asumir la capacidad adecuada de acuerdo a estudio previo.



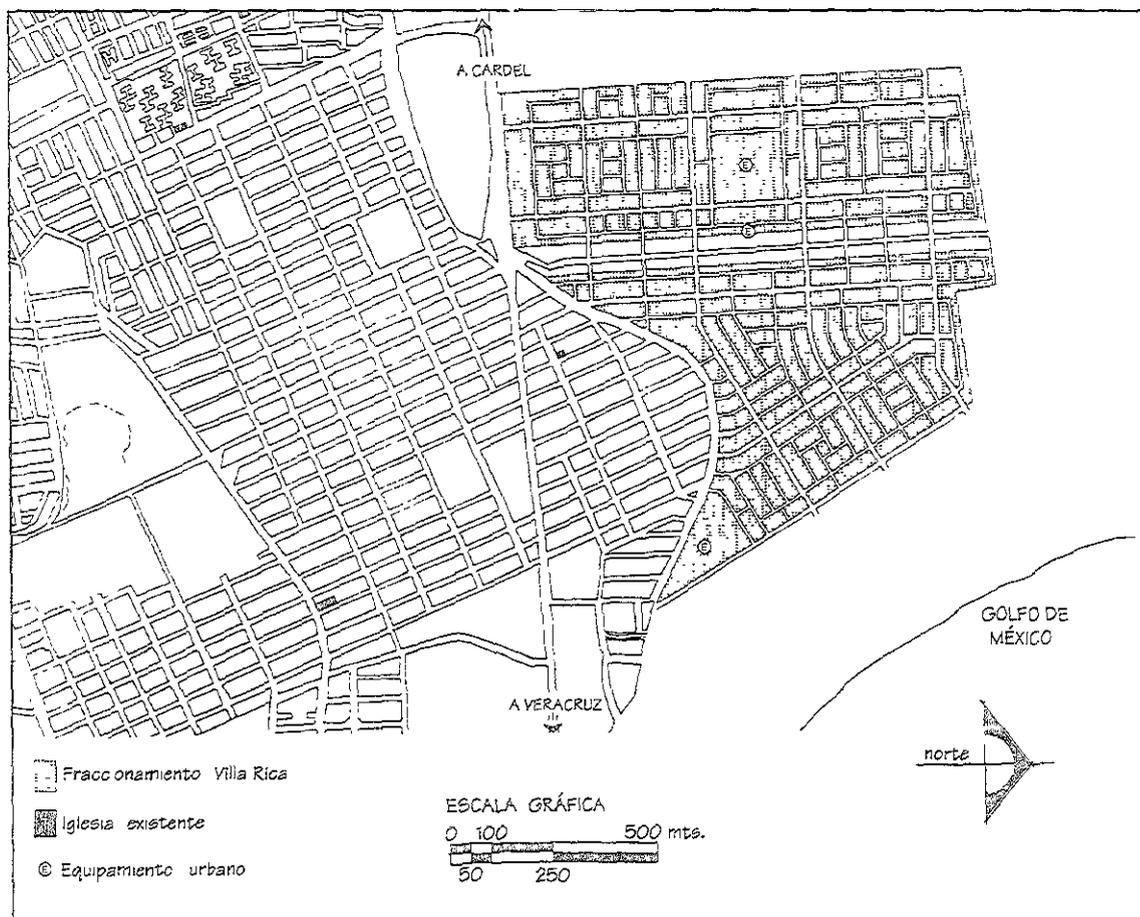
CAPÍTULO 3

CAPÍTULO 3. ASPECTOS URBANOS

ANÁLISIS URBANO

El fraccionamiento Villa Rica se localiza en la zona norte del Puerto de Veracruz; teniendo como vía de acceso principal la carretera federal a Cardel. La traza de las calles del fraccionamiento como en zonas aledañas es de tipo reticular, partiendo de la configuración plana del terreno predominantemente.

Existen tres iglesias aledañas a la zona del fraccionamiento, al sur y sudeste del mismo; cuya capacidad oscila entre las 350 y 500 personas.



SELECCIÓN DEL TERRENO

Para la selección del terreno se tomaron en cuenta los siguientes aspectos:

Área necesaria.

La superficie requerida para el proyecto se obtuvo con la elaboración de la tabla de espacios mínimos necesarios que aparece en el capítulo de "Antecedentes de proyecto".

Vistas.

Se refiere a las zonas que preferentemente deberán estar libres de construcciones en colindancias, como bardas y edificios. Para el proyecto de iglesia se considera al norte la principal zona libre de obstrucciones, debido a su simbolismo en la religión católica y en cuanto a la entrada de luz que en esa parte del hemisferio se capta. Sin embargo la liberación de los cuatro puntos cardinales se considera lo ideal de este aspecto, para dar fuerza de emplazamiento al proyecto.

Acceso vehicular.

Debido a que es un proyecto en donde el flujo de personas es continuo y la necesidad del arribo en auto es inevitable en celebraciones especiales, la cercanía del descenso y la puerta del templo es un factor de tomarse en cuenta en la selección del terreno.

Paisaje.

En el contexto donde se ubicará la iglesia, el paisaje será un elemento a manejar en el diseño del templo. En esta ocasión el paisaje estuvo determinado por las vistas de terreno libre que permitieran visualizar la iglesia por todos sus lados y, por la posible elevación del proyecto que lo enmarcará en la mancha urbana los médanos con vegetación que están circundando gran parte del fraccionamiento.

Servicios.

Los servicios de luz, agua potable, drenaje, fuerza eléctrica y teléfono son condiciones indispensables para la realización del proyecto.

TABLA 7. Análisis terreno número 1 (en urbanización)

Características del terreno.	Necesidades para proyecto de iglesia católica									Total
	Área necesaria 2,089.66 m ² .	Vistas	Acceso vehicular	Paisaje	Servicios					
					Luz	Drenaje	Fuerza eléctrica	Agua	Tel	
22,140,630 m ²	X									1
Manzana			X							1
Vistas		X								1
No hay luz										
No hay drenaje										
No hay fuerza										
No hay agua										
No hay teléfono										
Suma total										3

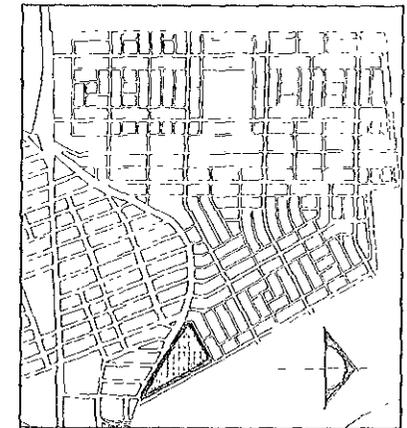


TABLA 8. Análisis del terreno número 2

Características del terreno.	Necesidades para proyecto de iglesia católica									Total	
	Área necesaria 2,089.66 m ² .	Vistas	Acceso vehicular	Paisaje	Servicios						
					Luz	Drenaje	Fuerza eléctrica	Agua	Tel		
1,330 m ²											
Manzana			X							1	
Vistas											
Si hay luz					X					1	
Si hay drenaje						X				1	
Si hay fuerza							X			1	
Si hay agua								X		1	
Si hay teléfono									X	1	
										Suma total	6

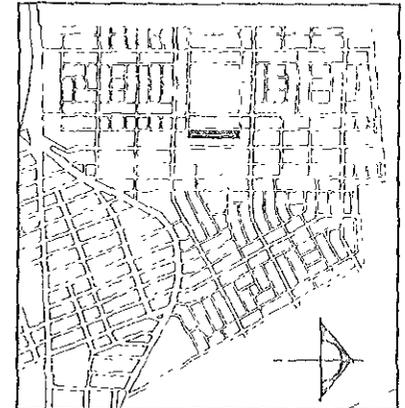
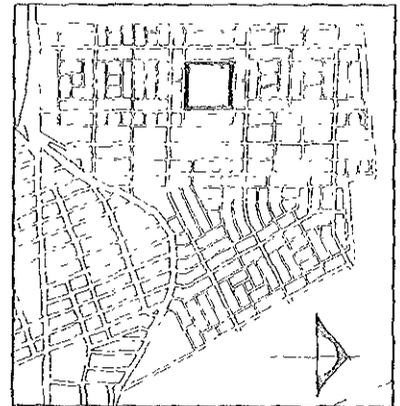


TABLA 9. Análisis del terreno número 3

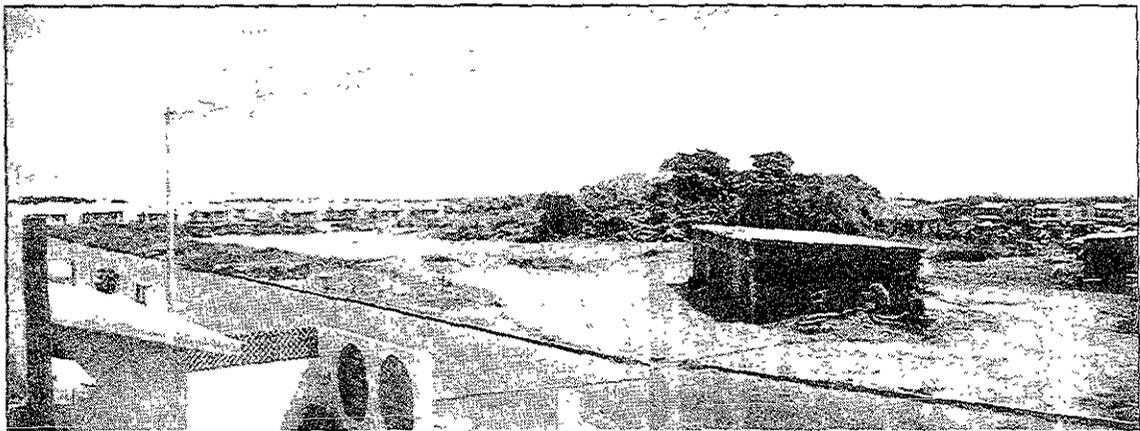
Características del terreno.	Necesidades para proyecto de iglesia católica									Total
	Área necesaria 2,089.66 m ² .	Vistas	Acceso vehicular	Paisaje	Servicios					
					Luz	Drenaje	Fuerza eléctrica	Agua	Tel	
m ²	X									1
Manzana			X	X						2
Vistas		X								1
Si hay luz					X					1
Si hay drenaje						X				1
Si hay fuerza							X			1
Si hay agua								X		1
Si hay teléfono									X	1
Suma total										9



El terreno seleccionado, se encuentra delimitado por las calles Yuridia Valenzuela, Katy Ripoll, Amparo de la Torre y Lolo Navarro. Además de contar con los requisitos básicos del proyecto, posee en su configuración con un montículo en el centro, formado por arena y vegetación.



Vista aérea noroeste-sudeste del terreno, en donde se puede apreciar el montículo cubierto por maleza.



Vista sudoeste-noreste.

INFLUENCIA DE TIPOLOGÍA DE LA VIVIENDA EN EL PAISAJE

Las viviendas, que en el fraccionamiento se han edificado, son de tipo interés social medio alto, con tendencia a la arquitectura vernácula. Esto es debido al uso de la teja, colores de alto tono, herrería, enmarcamiento en relieve o simulado en su mayoría con pintura de los vanos de las ventanas y/o puertas. Aunque hay que mencionar que en su forma masiva posee elementos como el rompimiento de las losas inclinadas con la verticalidad de un muro en la fachada que sobresale formando un pretil que sirve para cubrir los tinacos de asbesto de la vivienda.



Debido a la falta de personalidad individual de estas casas, algunos propietarios al adquirirlas tienden a modificar su color, la herrería y la forma de sus vanos. Sin embargo el ritmo que en el paisaje urbano se forma no es modificado.

PLANTAS INDUSTRIALES Y COMERCIALES

En la vía de acceso al fraccionamiento (carretera federal a Cardel), se localizan a todo lo largo comercios e industrias. Dichas industrias no representan afectación al proyecto de la iglesia debido a lo distante de estas a la parte interna del fraccionamiento donde se localiza el terreno propuesto.

La franja de terrenos adyacentes a la carretera y que dan acceso al fraccionamiento se destinara a comercios y no a plantas de tipo industrial.

CRECIMIENTO POBLACIONAL EN EL FRACCIONAMIENTO

De las 1,558 viviendas terminadas existen 857 entregadas, tomando como promedio de habitantes por casa de 5.6, tenemos una población actual de 4,800 habitantes aproximadamente. Luego entonces la población a futuro se considera de 26,880 habitantes aproximadamente, ya que el fraccionamiento contempla en su número de viviendas las 4,800.

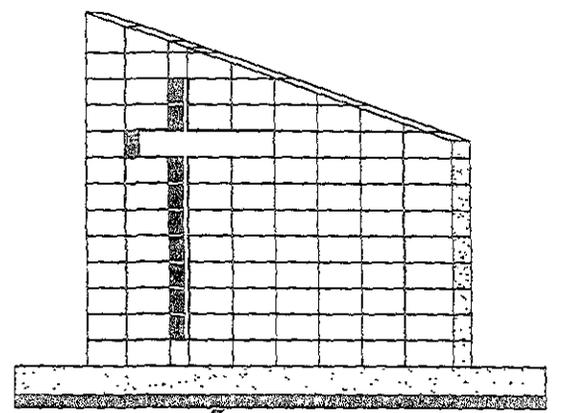
ECOLOGÍA

La zona de médanos se caracteriza por la arena suelta, que provoca con la llegada de los vientos del norte y aunado al salitre proveniente del mar del Golfo de México, condiciones difíciles para la conservación en buen estado de los inmuebles.

La escasa vegetación prevaeciente en la zona consiste en pinos y cactáceas, sin embargo la tala inmoderada de la zona costera norte deja sin protección a las comunidades cercanas a estas condiciones de intemperismo. Actualmente la obra de forestación del fraccionamiento de los 13,189.82 m² de área verde no ha comenzado.

TABLA 10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DEL ANÁLISIS URBANO

MANIFESTACIÓN	CAUSA	CONCLUSIÓN	RECOMENDACIÓN
Viviendas de ritmo monótono.	Hechas en serie, de tipo interés social.	La tipología de la vivienda hace un ritmo monótono y uniforme.	Crear contrastes.
Franja comercial e industrial en la carretera de acceso al fraccionamiento.	Debido al uso de suelo de las zonas adyacentes a la carretera, a esos rublos destinados.	La franja comercial e industrial no afecta al proyecto, debido a la distancia que hay de la carretera al terreno elegido.	Si es posible jerarquizar la iglesia para su localización desde la carretera.
Población con perspectivas de crecimiento.	Construcción del fraccionamiento inconclusa.	La población del fraccionamiento crecerá de 4800 a 26880 habitantes.	Observar las necesidades de la capacidad adecuada de la iglesia.
Condiciones ambientales adversas que merman la conservación de los inmuebles.	Deforestación existente, provocando la poca o nula retención del suelo y dejando sin protección a la zona de los vientos del norte.	Existen problemas ambientales debido a la deforestación.	Proponer la forestación de la zona norte para protección de los inmuebles. Sembrar árboles y pasto en zonas del fraccionamiento destinadas para ello.



CAPÍTULO 4

CAPÍTULO 4. ANTECEDENTES DE PROYECTO

UBICACIÓN

Depende de la organización de la Arquidiócesis. En desarrollos urbanos, por lo general se deja un terreno para la construcción del templo.

No se recomienda situarlos en avenidas de tránsito fluido. Deberá dejarse en consideración espacio para estacionamientos de vehículos. La ubicación no debe ser en un lugar apartado, debe estar relacionada con edificios de orden público. Se requiere de accesos peatonales diseñados para personas de todas las edades.

Se recomiendan terrenos libres, de manzana completa. En los terrenos accidentados se unirán con rampas y escaleras.

PROYECTO

Análisis de necesidades

En la actualidad las necesidades eclesióstias preveen un máximo aprovechamiento del conjunto en función de la liturgia.

El estudio comprende el análisis de la celebración de la misa, el anuncio del Evangelio, la administración del sacramento de la penitencia, la celebración del matrimonio, los entierros, pláticas previas a la impartieron de un sacramento, las diversas las solemnidades públicas (en Europa) litúrgicas o paralitúrgicas, y la oración privada, confesiones durante la asamblea; confirmación; cursos de Biblia; atención de niños de madres solteras; coro; patronatos de construcción y obras de caridad; dispensario médico, entre otras.

Estudio de áreas

Para la justificación de las dimensiones de los espacios requeridos para la solución del proyecto se presenta a continuación una tabla, en donde se muestran las superficies mínimas requeridas, que por estudio análogo de iglesias aledañas, y datos extraídos del libro "Enciclopedia de la Arquitectura Plazola", tomo 7, capítulo de Iglesia, tema: Templos Católicos, páginas: 46-51 y 72-77. Así también de referencias normativas del "Reglamento de Construcciones del estado de Veracruz" capítulo 18, tema: Templos.

TABLA 11. ESTUDIO PRELIMINAR DE ÁREAS

NECESIDAD	AREA DESTINADA	MOBILIARIO	SUPERFICIE (m ²)
Acceder al conjunto	Accesos peatonales		400.00
Estacionar vehículos	Estacionamiento		⁽¹⁾ 0.00
Área para vegetación	Áreas verdes		⁽²⁾ 500.00
Encontrarse	Atrio		750.00
Llamar a misa	Campanario		50.00
Administrar la iglesia	Oficina	Escritorio, 5 sillas, vitrina, 3 gavetas.	13.00
Atención al público	Recibidor	Escritorio, 5 sillas, vitrina.	16.00
Reunirse	Nártex		55.00
Albergar a 400 feligreses	Nave	Bancas para 400 personas.	500.00
Adorar imágenes	Adoratorio con imágenes	Imágenes	11.50
Confesarse	Confesionarios	3 cubículos.	13.85
Musicalizar y cantar en misa	Coro	Silla, órgano.	50.00
Realizar la liturgia	Presbiterio	Altar, 7 sillas, atril.	80.00
Realizar bautizos	Baptisterio	Pila bautismal.	50.00
Albergar restos humanos	Nichos (criptas)		355.00
Realizar misas póstumas	Capilla mortuoria	Imagen	25.00
Preparar liturgia	Sacristía	3 sillas, closet, 2 vitrinas	16.50
Fisiológicas del párroco	Sanitario	Escusado, lavabo.	3.50
Estar	Sala	2 sofás para 6 pers., mesa de centro, 2 sillones.	24.00
Comer	Comedor	Mesa, 8 sillas.	24.00
Cocinar	Cocina	Refrigerador, estufa, estante, mesa.	14.00
Orar en privado	Capilla/Oratorio para Sacerdotes	Reclinatorio.	22.00
Dormir (3 sacerdotes)	3 alcobas	3 camas individuales, 2 mesas, 4 sillas, 3 closets, 3 tocadores.	50.00
Asearse (3 sacerdotes)	3 baños	3 escusados, 3 lavabos,	10.00
Estar antes de dormir	Estancia	Sofá para 3, sofá para 2.	8.00
Leer y/o comprar libros	Biblioteca	Anaqueles, mostrador 4 mesas, 16 sillas.	47.00
Impartir catecismo	Salas de catecismo	51 sillas, 3 escritorios, anaquel.	146.00
Fisiológicas para hombres	Sanitarios para hombres	4 escusados, 3 lavabos, 3 mingitorios.	30.00
Fisiológicas para mujeres	Sanitarios para mujeres	4 escusados, 3 lavabos.	20.00
Guardar implementos de aseo	Cuarto de aseo y servicio	2 anaqueles.	15.00
TOTAL			3299.35

(1) El estacionamiento no se consideró como espacio incluido dentro de la superficie del proyecto, debido a que él mismo, estaría situado en una manzana completa y su extensión de banqueta se utilizará con este fin.

(2) Para las áreas verdes se consideró alrededor del 20% del total de la suma del resto de las superficies del proyecto.

Personas

Feligreses. Son los que han cumplido con alguno de los sacramentos por ejemplo los bautizos que confiesan ser católicos y que no se han separado de ella por alguna razón (voluntad propia, excomunión).

Personal. Comprende a las personas capacitadas para la impartición de enseñanza religiosa, deben conocer la psicología de la población. Son los guías espirituales de las comunidades, su misión es la de hacer crecer el número de feligreses y edificios.

Organización

Comprende al ministerio administrativo, el cual apoya las actividades parroquiales (mantenimiento de la parroquia, servicios a la comunidad, librería, impresión de material y boletines, etc.), mediante el uso adecuado de los recursos financieros disponibles.

Estudia los horarios para lograr una buena organización, por lo que se deben conocer también los días de celebración de la liturgia con el objeto de conocer las horas pico de concentración de los feligreses.

PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

Un edificio describe los espacios de la construcción a partir de las funciones que desempeñan en su recinto. Debe favorecer el cumplimiento de las diversas actividades donde interviene el culto católico.

En la actualidad su concepción ha dejado atrás el simbolismo y busca explotar nuevos partidos, con formas innovadoras, las cuales buscan un cambio en la estructura religiosa.

La construcción de cualquier edificio dedicado al culto debe efectuarse de conformidad con las prescripciones litúrgicas. Cada iglesia adopta el título de un misterio, una virgen, un beato, un santo, o por dispensa de la Santa Sede. Toda iglesia debe poseer por lo menos un altar consagrado y si es posible, campanas, igualmente consagradas y bendecidas.

A continuación se listan las partes del templo católico, agrupadas por zonas:

ZONA EXTERIOR

- Accesos peatonales
- Estacionamiento
- Áreas verdes
- Atrio
- Campanario

ZONA ADMINISTRATIVA

- Recibidor
- Oficina

ZONA DE CULTO

- Nave
- Confesionarios
- Capilla al Santísimo
- Coro
- Presbiterio
- Baptisterio / Campanario

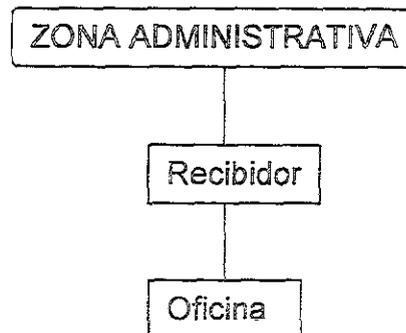
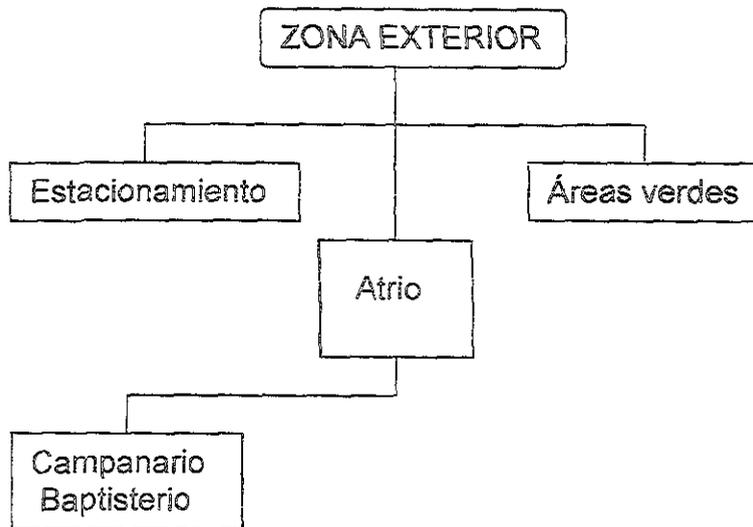
ZONA PRIVADA

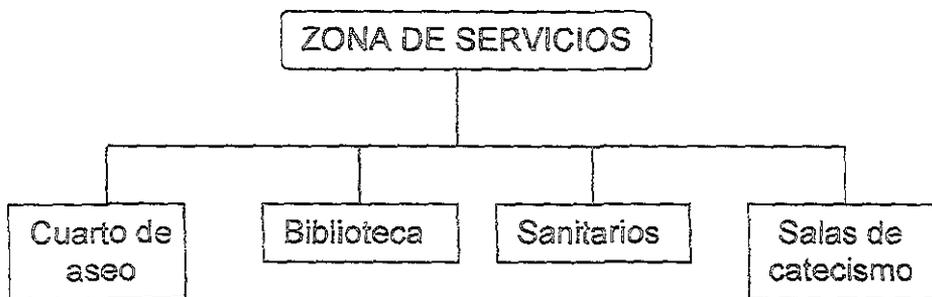
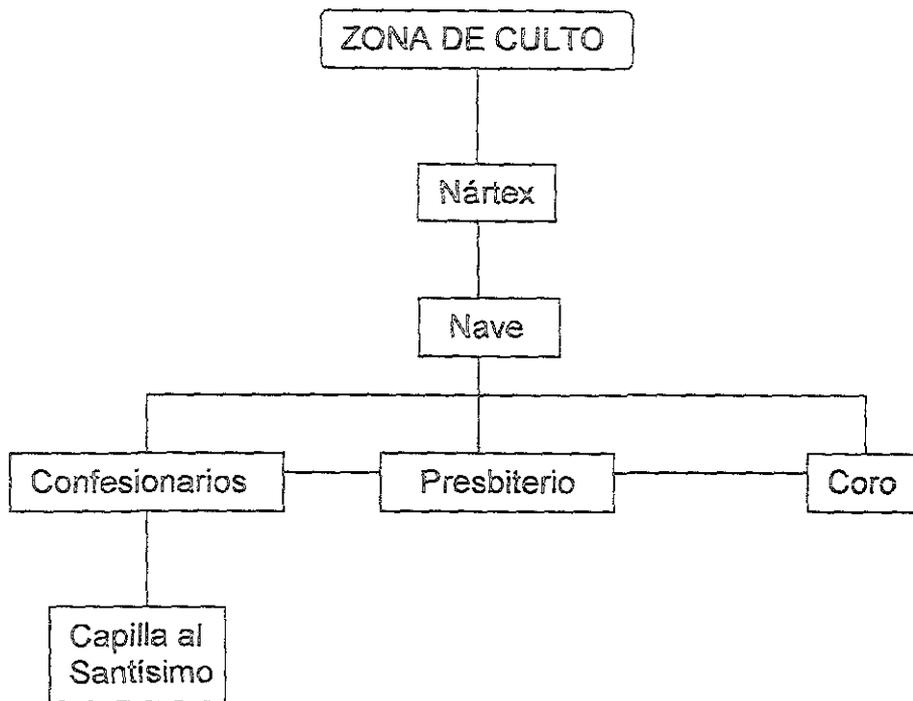
- Criptas
- Capilla Mortuoria
- Sacristía
- Casa Parroquial

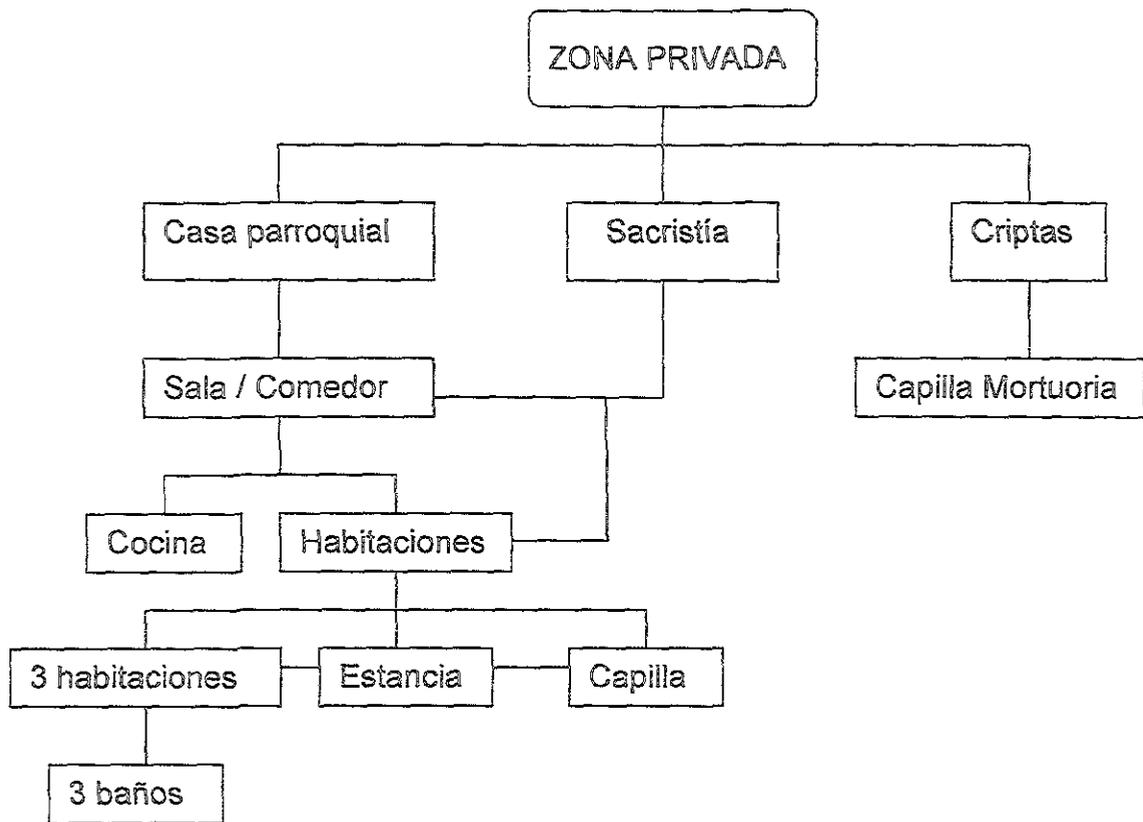
ZONA DE SERVICIOS

- Biblioteca
- Sanitarios
- Cuarto de aseo y servicios

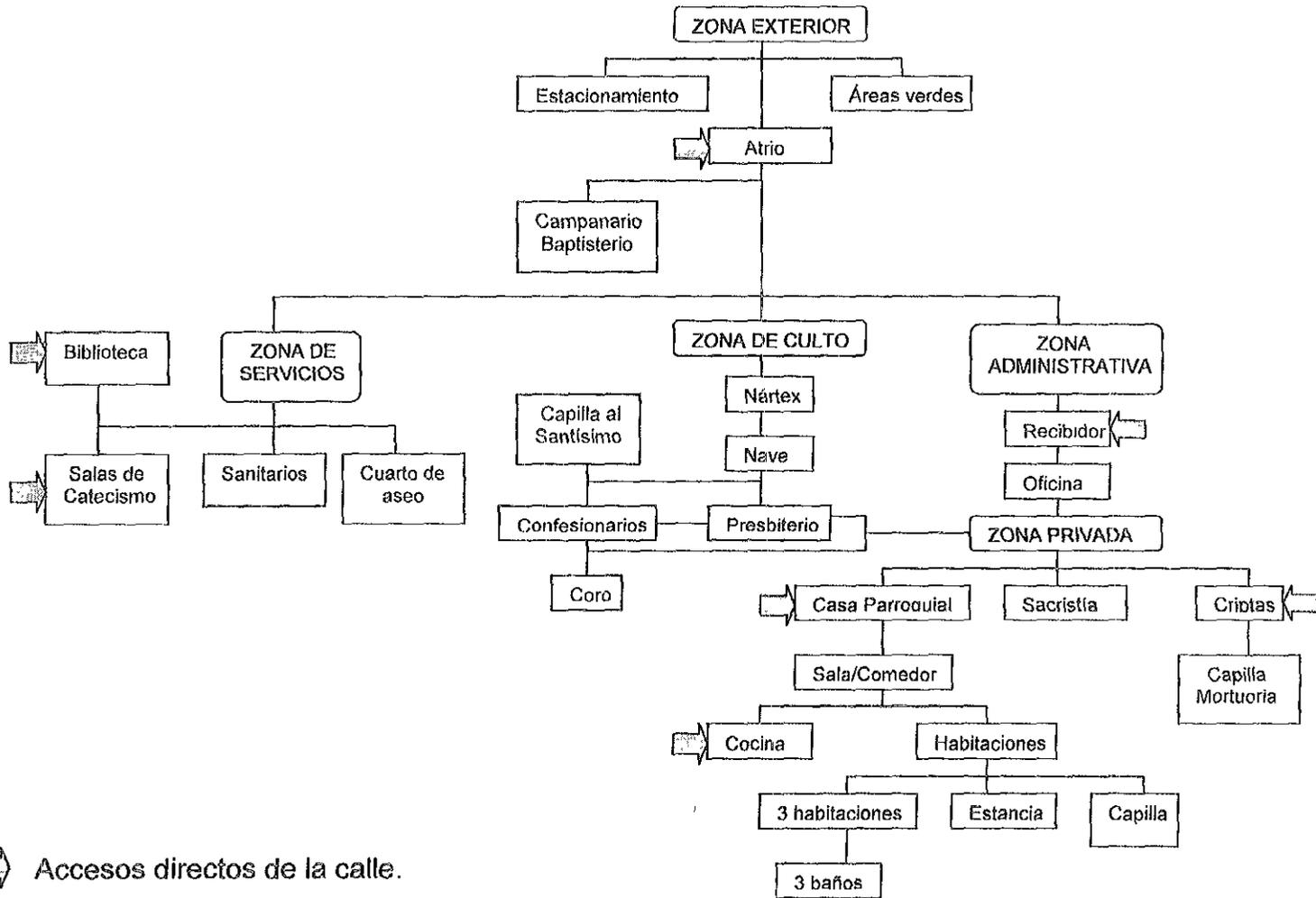
ORGANIGRAMAS DE FUNCIONAMIENTO







Organigrama general



➡ Accesos directos de la calle.

COMPOSICIÓN

De los conceptos de diseño para hacer un análisis de la proporción y el ritmo se tomarán en cuenta los siguientes:

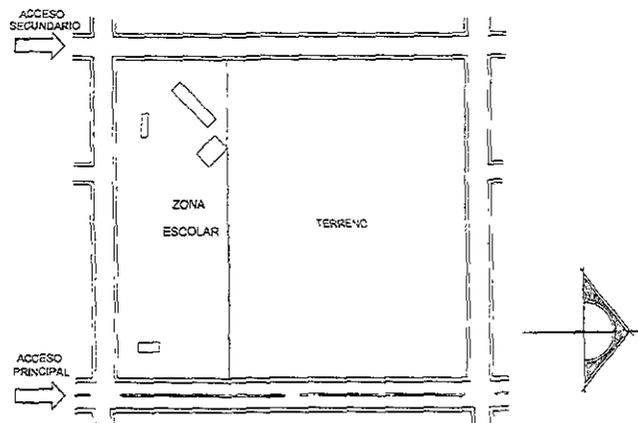
- Rectángulo de sección de oro.
- Rectángulo de raíz de cinco.
- Orden sucesivo de progresión.
- Ritmo oculto.

Para dar movimiento a las líneas del proyecto se utilizarán los elementos de:

- Equilibrio visual (oculto).
- Contrastes.

Inicialmente se utilizará el esquema de distribución de zonas, tomando en cuenta la disposición de los elementos; la cual estará definida por las consideraciones de diseño en:

Fuerza de emplazamiento, justificando las rutas de acceso principal (calle Amparo de la Torre), y secundaria (calle Katy Ripoll), las cuales provienen de la carretera Veracruz - Cardel.

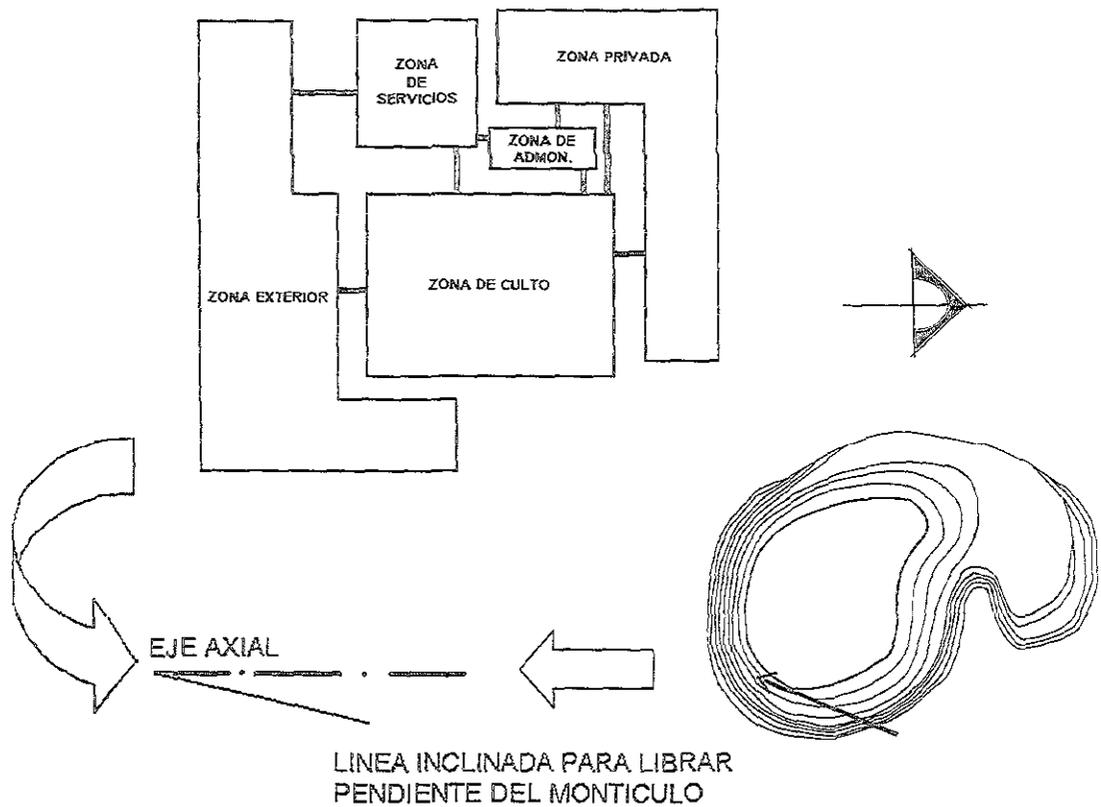


Iluminación, localizando al norte la zona posterior de la nave (en donde se encuentra el altar), para con ello lograr que la luz acceda lo más constante posible debido a la declinación solar.

Ordenación axial, partiendo en dos la zona de culto, la línea del eje servirá para ordenar el conjunto. Dicha línea será interceptada por otra, resultado de facilitar las pendientes para el acceso al atrio.

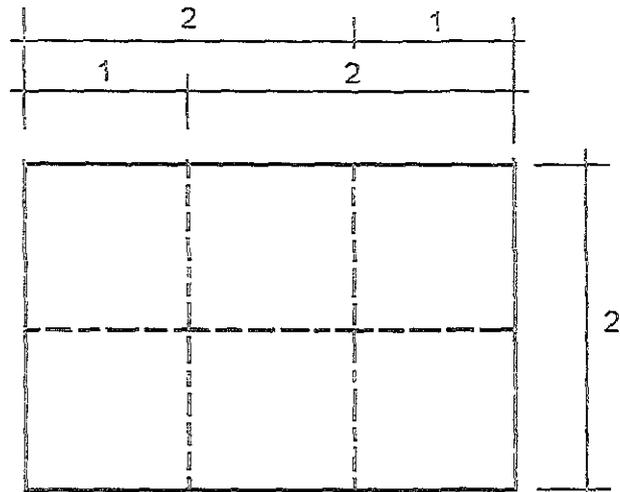
Medio físico, protegiendo los accesos de los vientos dominantes del Norte-Noreste.

Esquema inicial

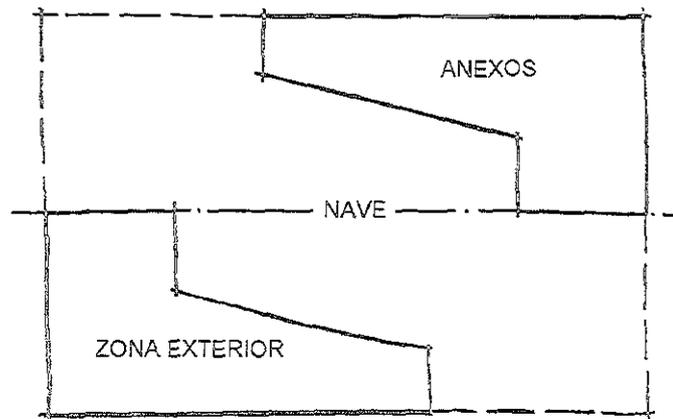


En el esquema se aprecia una línea inclinada con respecto al eje axial; resultado de la circulación principal de acceso. Esta línea se utilizará en la planta para organizar la distribución de las zonas; de tal forma que la inclinación que presenta sea generadora de la mayoría de las circulaciones del proyecto.

Un rectángulo de proporción 2-1, 2 delimita la forma inicial de la planta, tomando la línea horizontal divisoria de esta figura como el eje axial.

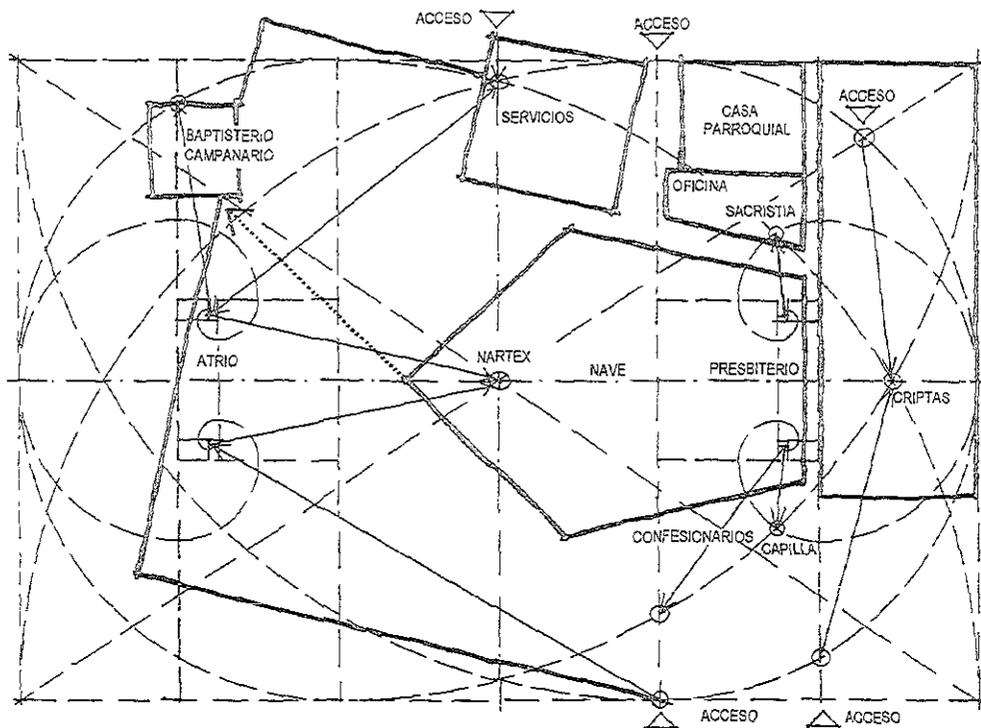


Del resultado de la unión de las dos líneas (eje axial y línea inclinada de acceso) y del rectángulo, se divide el esquema inicial en tres partes principales: Zona exterior, Nave y Anexos. Utilizando una simetría invertida se logra una figura de aspecto envolvente, en cuyo centro se encuentra la nave.



Se toma el proyecto como un conjunto bajo el concepto de: **Sistemas conexos**. La distribución define al edificio del templo como parte de mayor jerarquía.

Para delimitar de forma exacta las zonas y sus circulaciones, se recurre al rectángulo de sección de oro. En donde el trazo de diagonales ayudan a encontrar las áreas del proyecto, por medio de las intersecciones con otras líneas.



Los cuatro puntos principales de la sección de oro se dividirán en dos pares, uno de estos estará en la zona de encuentro (atrio), y el otro en la zona litúrgica (presbiterio). Al centro donde las diagonales se interceptan se localizará el nártex (vestíbulo de la nave), quedando por consecuencia sobre el eje axial que servirá de circulación hacia el presbiterio.

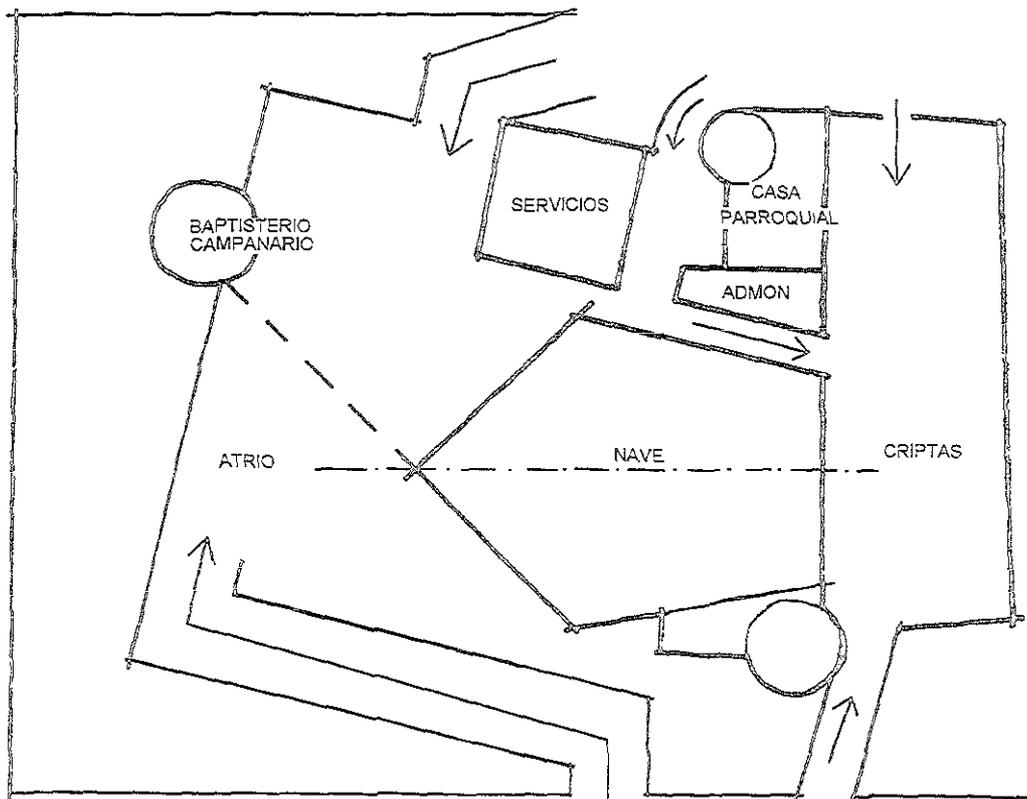
El atrio se delimita por una perpendicular de la línea inclinada de acceso.

Debido a que el baptisterio debe considerarse una zona aparte de la nave se optó por anexarlo al campanario, localizado sobre una de las diagonales en un extremo del atrio.

La forma de la nave se define por el trazo de paralelas a la línea inclinada de acceso y por simetría se adquiere una forma trapezoide en planta. Dicho trapecio se recortará tomando como referencia el campanario; formando una especie de punta. Lo anterior es para lograr que una de las dos líneas de la punta se dirija al cuerpo en donde se pondrá en lo mas alto la cruz.

Para suavizar la líneas rectas y los ángulos de las formas obtenidas se recurre a las circunferencias, (formas posibles con el material) las cuales dan un aspecto mas orgánico a la forma.

Se depura el diseño marcando los volúmenes del proyecto, dejando las criptas y el atrio como zonas abiertas o semiabiertas.

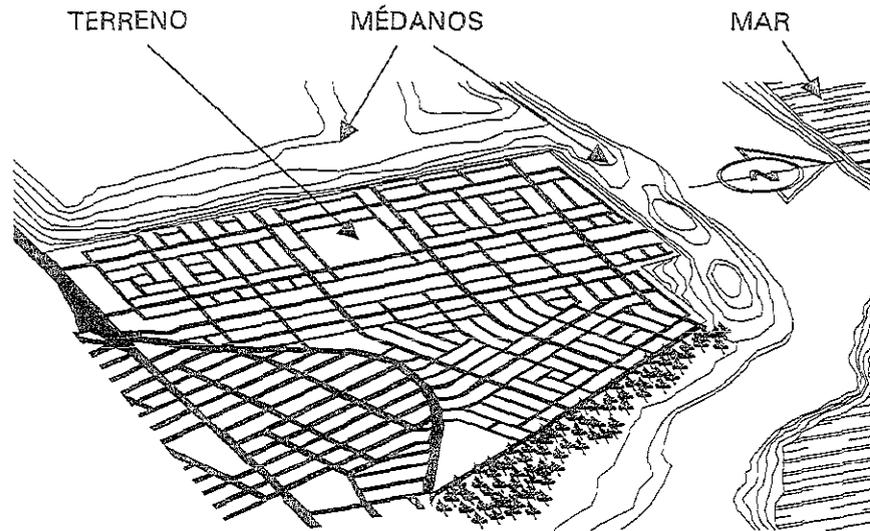


Se aprecia en el anterior dibujo la intención de enfatizar el campanario, de tal manera que el cuerpo de la nave muestre de forma direccional este cuerpo de gran importancia al exterior del conjunto.

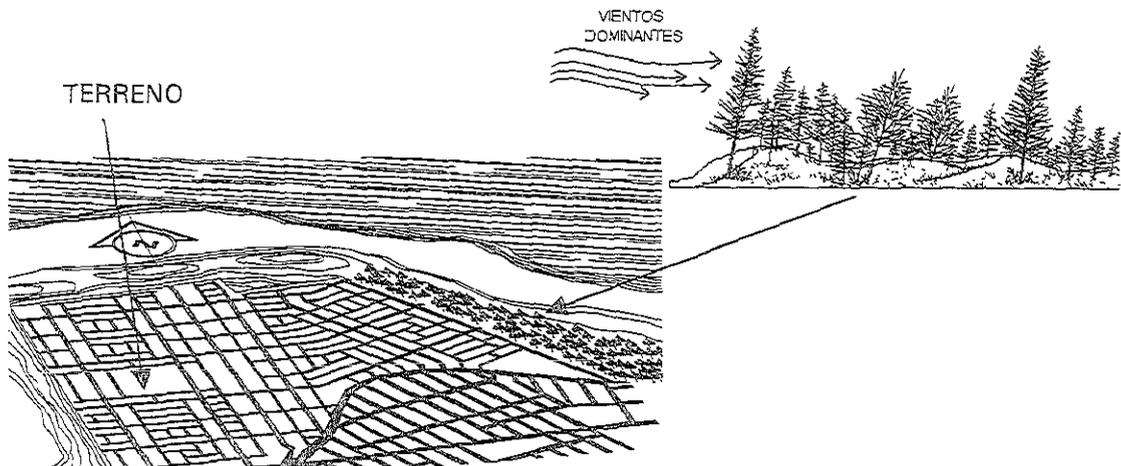
Así también las flechas muestran las rutas de acceso al conjunto. Las cuales están divididas en públicas y privadas.

Para la composición en volumen es necesario analizar el contexto que nos llevará a la inspiración de los alzados.

Primeramente la zona del fraccionamiento se encuentra entre médanos que la enmarcan al norte, este y oeste. En las franjas oeste y norte de estas dunas, la vegetación es escasa y la existente consiste hierba tipo zacate y cactáceas (nopales). Estos médanos brindan líneas ascendentes y descendentes al paisaje, las cuales se utilizarán en la configuración del proyecto.



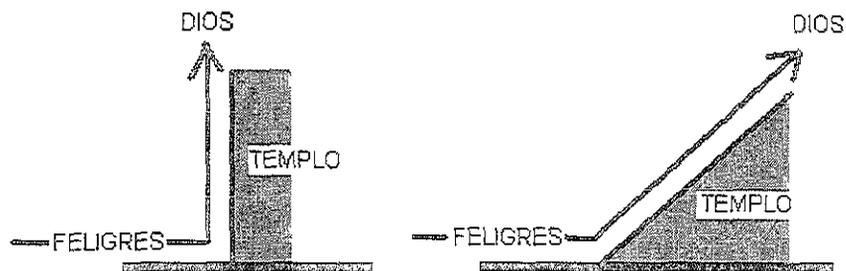
En la franja este se encuentra vegetación de gran altura, consistente en pinos y casuarinas. Se puede apreciar en estos árboles una inclinación natural provocada por los vientos del norte, formando con esto una continuidad en las líneas de los troncos. Estas formas inspiran la deformación similar de algunos elementos del proyecto.



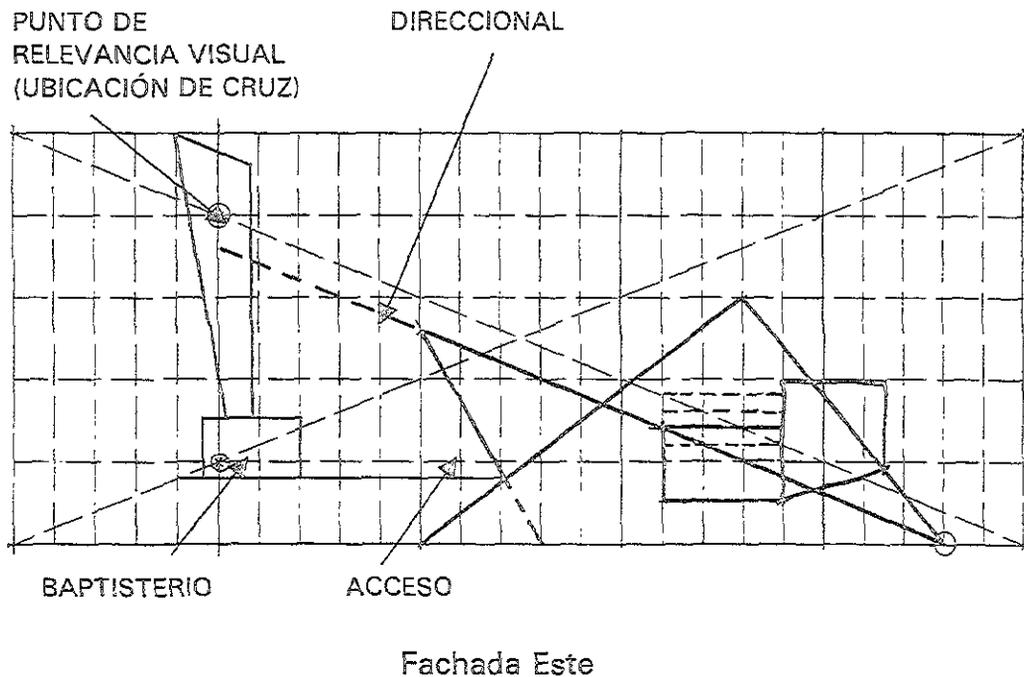
El rectángulo de raíz de cinco servirá para conformar las líneas generales del proyecto, mediante diagonales, intersecciones y subdivisiones de celdas de la retícula del mismo rectángulo.

El concepto de verticalidad estricta en los edificios dedicados a templos católicos a dejado de existir para dar paso a la flexibilidad en el diseño de las líneas generadoras. Esto se complementa con la forma actual de impartir la liturgia; que a diferencia de la época de las catedrales, tiende a ser más cercano al feligrés, accesible al pueblo, fuera de rigidez exagerada y sin ostentación.

La línea que define el proyecto nace de suavizar la horizontal por medio de la inclinada dirigida al "cielo", además del concepto de lugar para orar y vínculo con Dios; más que el de "casa de Dios".



Además, la línea inclinada se identifica con el paisaje, como los troncos de árboles, y los médanos.

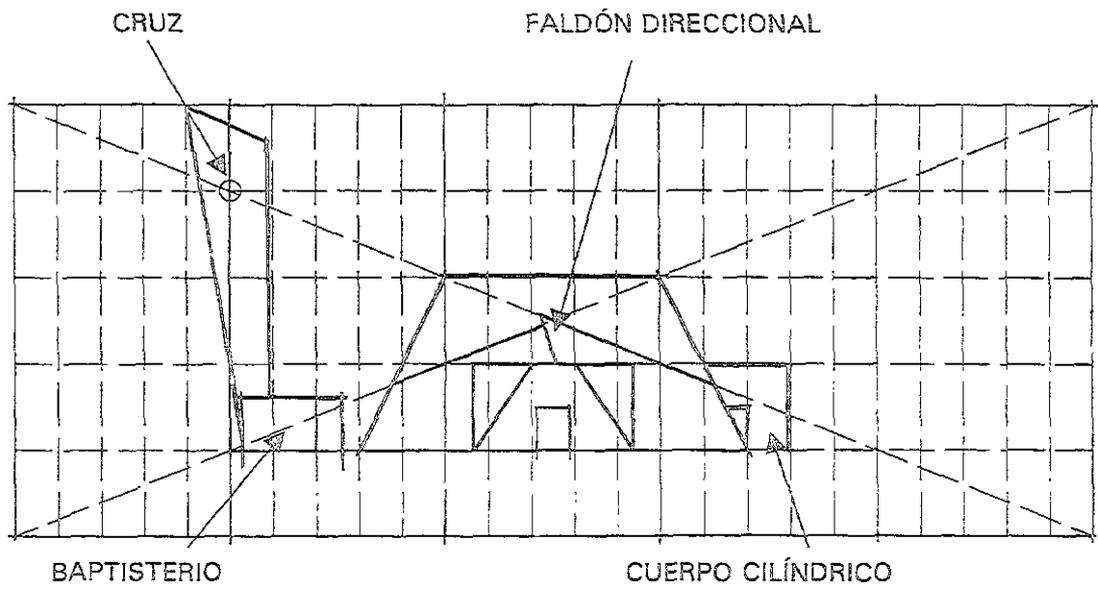


En uno de los puntos de importancia del rectángulo de raíz de cinco, sobre una de las diagonales, se localiza la cúspide del campanario; en la cual se ubicará la cruz. El cuerpo vertical del campanario tendrá una deformación, una inclinación similar y en el mismo sentido que los árboles al Este del proyecto, como si el viento del Noreste lo hubiese afectado también a él. Este elemento remata en su parte alta mediante una línea paralela a la direccional.

La línea ascendente que parte del acceso principal a la nave, sirve para escenificar hacia el interior la zona del presbiterio. Mientras dos líneas que nacen de la parte posterior: una remata el cuerpo del templo, y otra, paralela a la diagonal, delimita la cubierta del acceso; ambas parten del mismo punto.

Los volúmenes adosados, que contienen la capilla al Santísimo (cilindro) y los confesionarios se alinean siguiendo los parámetros de la retícula.

Para la fachada de acceso principal a la nave se considera el mismo punto del rectángulo anterior para la ubicación de la cúspide del campanario; así también se traza el faldón direccional sobre la diagonal que pasa por dicho punto. Los muros laterales del templo se trazan mediante la unión de puntos de la retícula. Estos muros seguirán el concepto de línea inclinada; configurando con ello un cuerpo piramidal, el cual armoniza con el talud natural del terreno.



Fachada Sur (acceso a nave)

MEMORIA DESCRIPTIVA

El proyecto de la iglesia Católica se encuentra ubicado en una manzana destinada para equipamiento urbano con 24006.57 m² de superficie; la delimitan las calles Amparo de la Torre, Yuridia Valenzuela, Katy Ripoll y Lolo Navarro. Una zona escolar al Sur, con 7704.27 m² de superficie cuenta con servicios de educación preescolar y primaria.

Del área restante de 16302.30 m², se toma, en coincidencia con el montículo natural, el centro para ubicar el conjunto religioso.

El piso de los andadores de acceso enmarcados en una gran extensión de pasto natural, es de concreto hidráulico renurado, formando tableros de 3.00 X 2.50 metros aproximadamente.

En el acceso Este se levanta un monumento, en el cual se representa la cruz mediante la ausencia de material componente del muro, que en este caso se trata del block de concreto celular. Además la placa conmemorativa que contiene la dedicatoria del templo aparece junto al símbolo religioso.

Los andadores conducen a una escalinata, que a diferencia de época prehispánica, libra la altura del montículo siguiendo la línea que lo configura disminuyendo con esto la pendiente. Cuenta con escaleras, rampas de 10% de pendiente y amplias zonas de descanso. El acabado en pisos sigue siendo el mismo que los andadores, con al diferencia que los muros bajos, que sirven de barandales, son de block de concreto celular, lo que proporciona un contraste de colores que se utilizará en gran parte del proyecto.

La escalinata Oeste, es más corta que la Este; esto es debido a que la manzana presenta un declive ascendente en el sentido Este-Oeste, y por consiguiente la altura a subir en esta escalinata es menor a la anterior descrita.

El atrio conserva al concreto hidráulico como acabado en su piso, pero a diferencia de los andadores el ranurado es de un diseño es más libre e irregular, encaminando las líneas al acceso principal del templo.

El acceso al templo conduce a un vestíbulo (nártex); dos vitrales triangulares en el acceso iluminan esta zona de la cual parten las circulaciones de la nave.

El presbiterio cuenta con un altar realizado con blocks de concreto celular, de tipo sobrio, de apariencia rústica. Esta zona cuenta tiene un piso con diseño especial que integra el acabado cemento pulido (como todo el resto de la nave) y loseta cerámica color blanco.

El sitio donde la liturgia se efectúa, es iluminado naturalmente mediante un ventanal de grandes dimensiones. Una cruz formada por block aligerante de 5 centímetros de espesor de concreto celular se sostiene mediante una manguetería de aluminio estructural de color natural. Ambos materiales (concreto celular y aluminio color natural) contrastan con el resto de la manguetería de aluminio color bronce y el cristal filtrasol del resto del ventanal.

Los muros de toda la nave esta formado de paneles para muro de 30 centímetros de espesor, colocados paralelamente a las líneas del contorno exterior.

En la zona Este de la nave se sitúan los confesionarios y la capilla al Santísimo. Dicha capilla tiene forma cilíndrica, y se encuentra circundado por una escalera que conduce al coro, colocado en mezanine con vista hacia la nave.

El baptisterio, de forma cilíndrica y dispuesto como base del campanario; cuenta con una pila bautismal elaborada del material que inspira toda la construcción. Una ventana vertical, que parte desde el suelo hasta el plafond, se une a otra empotrada en la cubierta a manera de tragaluz.

La zona de servicios, situada al oeste, se compone de dos plantas: La planta baja de acceso directo, sin subir escaleras, contiene dos aulas para impartición de Catecismo. Una de estas aulas se considera cerrada para uso como audiovisual y pláticas, mientras otra semiabierta se utilizará para educación normal. Además existen áreas para juegos y pláticas dinámicas.

La planta alta, en el mismo nivel que el atrio, alberga una biblioteca, un cuarto de aseo y los servicios sanitarios. Estos últimos cuentan con espacio suficiente para el acceso de minusválidos.

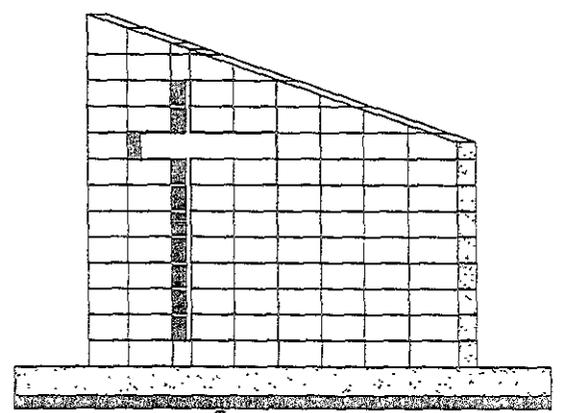
El último cuerpo anexo, el cual se desplanta desde el nivel del atrio, contiene una oficina comunicada directamente con su sala de espera y la sacristía. La habitación de preparación de la misa (sacristía), cuenta con un sanitario, estantes para guardar vasos, candelabros, velos cuaresmales, cirios etcétera. Además una mesa adosada al muro sirve para limpiar accesorios y preparar flores.

La sacristía se comunica de manera directa con la sala-comedor de la casa parroquial, a la cocina y a la escalera que conduce a la planta alta, donde se albergan las 3 habitaciones para los sacerdotes, estancia común, capilla privada y terraza.

A continuación se listan las superficies del proyecto.

TABLA 12. ESTUDIO DE ÁREAS

ZONA	ÁREA	SUB-ÁREA	SUPERFICIE m ²	TOTAL m ²
EXTERIOR	ATRIO		963.21	963.21
	CIRCULACIÓN DE ACCESO	PÚBLICA	486.73	
		PRIVADA	125.51	612.24
				1575.45
ADMINISTRATIVA	RECIBIDOR		13.17	13.17
	OFICINA		16.22	16.22
				29.39
DE CULTO	NAVE	NÁRTEX	62.89	
		BANCAS	286.82	
		CIRCULACIÓN	207.49	557.20
	CONFESIONARIOS	IMÁGENES	5.80	
		CUBÍCULOS	7.85	
		CIRCULACIÓN	12.62	26.27
	CAPILLA DEL SANTÍSIMO		20.10	20.10
	CORO	ACCESO VERTICAL	12.50	
		CANTORES/ORGANO	52.73	65.23
	PRESBITERIO		95.53	95.53
BAPTISTERIO / CAMPANARIO		50.26	50.26	
			814.59	
PRIVADA	CRIPTAS	NICHOS	158.36	
		ÁREAS VERDES	66.44	
		CIRCULACIÓN	253.40	
		CIRCULACIÓN DE ACCESO	12.82	491.02
	CAPILLA MORTUORIA		25.85	25.85
	SACRISTÍA		20.12	20.12
	CASA PARROQUIAL	SALA	24.72	
		COMEDOR	25.28	
		COCINA	14.75	
		INSTALACIÓN DE GAS	3.92	
		CIRCULACIÓN DE ACCESO	27.13	
		CIRCULACIÓN VERTICAL	22.78	
		CAPILLA / ORATORIO	32.16	
		TERRAZA	12.83	
		ESTANCIA	8.70	
		3 ALCOBAS	50.60	
3 BAÑOS	10.26	233.13		
			770.12	
SERVICIOS	VESTÍBULO		27.30	27.30
	SERVICIOS AL PÚBLICO	BIBLIOTECA	48.74	
		SANITARIOS P/ HOMBRES	30.40	
		SANITARIOS P/ MUJERES	20.97	
		SALAS DE CATECISMO	149.76	249.87
	CUARTO DE ASEO Y SERVICIO		18.44	18.44
			295.61	
TOTAL GENERAL				3485.16



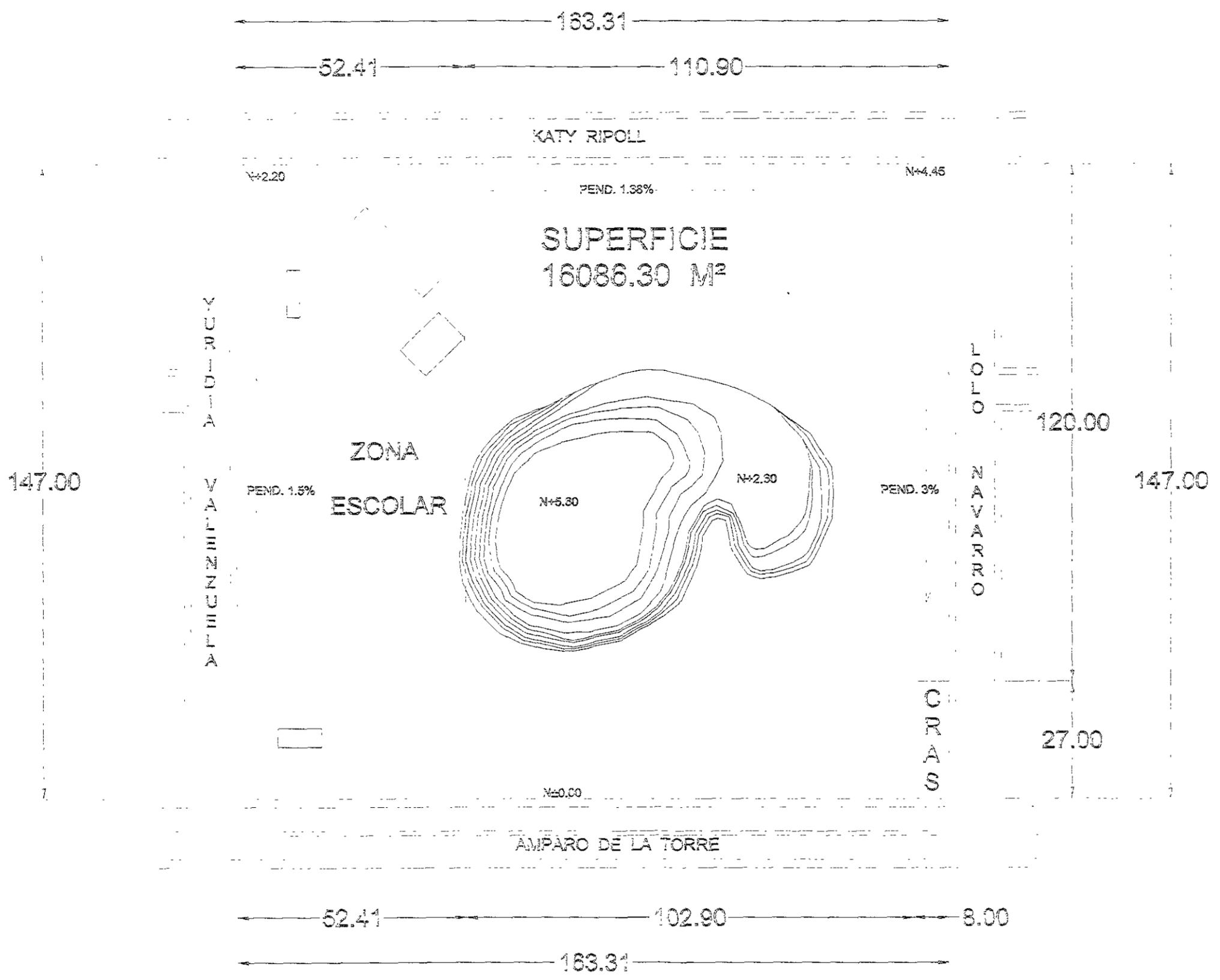
CAPÍTULO 5

CAPÍTULO 5. PROYECTO

PLANOS

A continuación se listan los planos arquitectónicos contenidos en este trabajo:

01. LOCALIZACIÓN
02. PLANTA DE CONJUNTO
03. PLANTA DE AZOTEA
04. PLANTA ARQUITECTÓNICA (GENERAL)
05. PLANTA ARQUITECTÓNICA DE SERVICIOS (BAJA)
06. PLANTA ARQUITECTÓNICA (ALTA)
07. PLANTA DEL CORO (MEZANINE)
08. FACHADA SUR
09. FACHADA ESTE
10. FACHADA NORTE
11. FACHADA OESTE
12. CORTE X-X' (LONGITUDINAL)
13. CORTE Y-Y' (TRANSVERSAL)
14. CORTE Z-Z' (ANEXO)
15. CORTE W-W' (BAPTISTERIO)
16. CORTE POR FACHADA
17. INSTALACIÓN SANITARIA (GENERAL)
18. INSTALACIÓN SANITARIA (ANEXO)
19. INSTALACIÓN HIDRÁULICA (GENERAL)
20. INSTALACIÓN HIDRÁULICA (ANEXO)
21. INSTALACIÓN ELÉCTRICA (GENERAL)
22. INSTALACIÓN ELÉCTRICA (PLANTA BAJA)
23. INSTALACIÓN ELÉCTRICA (PLANTA ALTA)
24. PLANTA DE CIMENTACIÓN
25. DETALLES CONSTRUCTIVOS (MURO-BLOCK)
26. DETALLES CONSTRUCTIVOS (MURO-BLOCK)
27. DETALLES CONSTRUCTIVOS (DUCTOS)
28. DETALLES CONSTRUCTIVOS (MURO-PANEL)
29. DETALLES CONSTRUCTIVOS (LOSA)



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE VERACRUZ
FACULTAD DE ARQUITECTURA

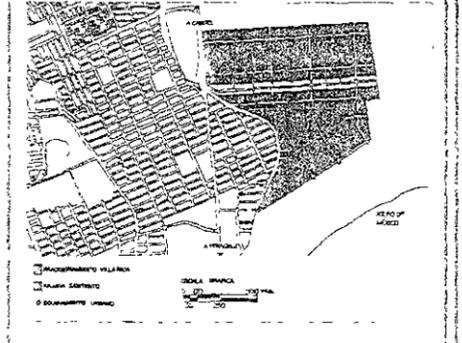
TESIS PROFESIONAL

DISEÑO DE UNA IGLESIA CATÓLICA
MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DEL
CONCRETO CELULAR*

NOMBRE
ENRIQUE GUERCLA AGUIRRE

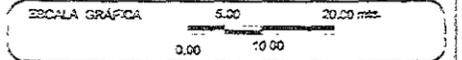
LOCALIZACIÓN

FRACCIONAMIENTO
VILLA RICA
VERACRUZ, VER.



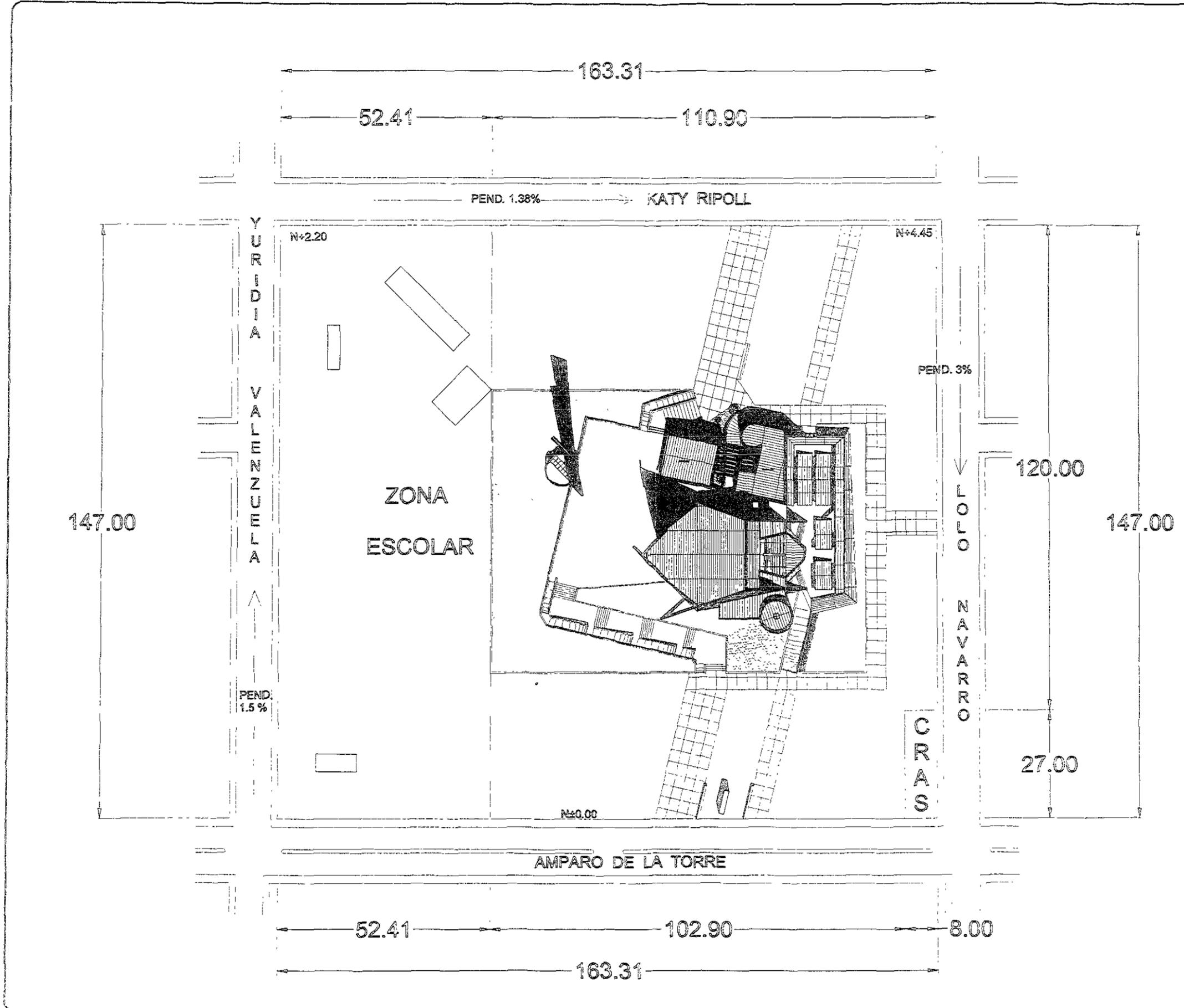
TIPO DE PLANO
TOPOGRAFICO

EDIFICIO / NIVEL
GENERAL



ESCALA 1:1000 ADOTACIONES METROS FECHA SEP 1999

PLANO
No. 1



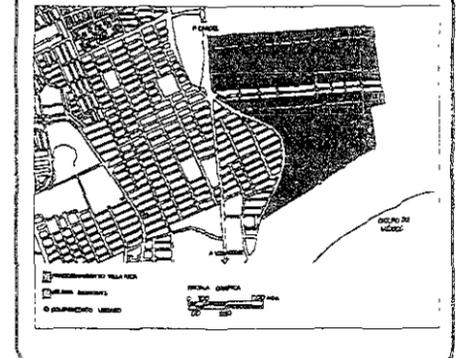
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE VERACRUZ
FACULTAD DE ARQUITECTURA

TESIS PROFESIONAL

"DISEÑO DE UNA IGLESIA CATÓLICA MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DEL CONCRETO CELULAR"

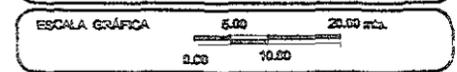
NOMBRE
ENRIQUE GUEROLA AGUIRRE

LOCALIZACIÓN



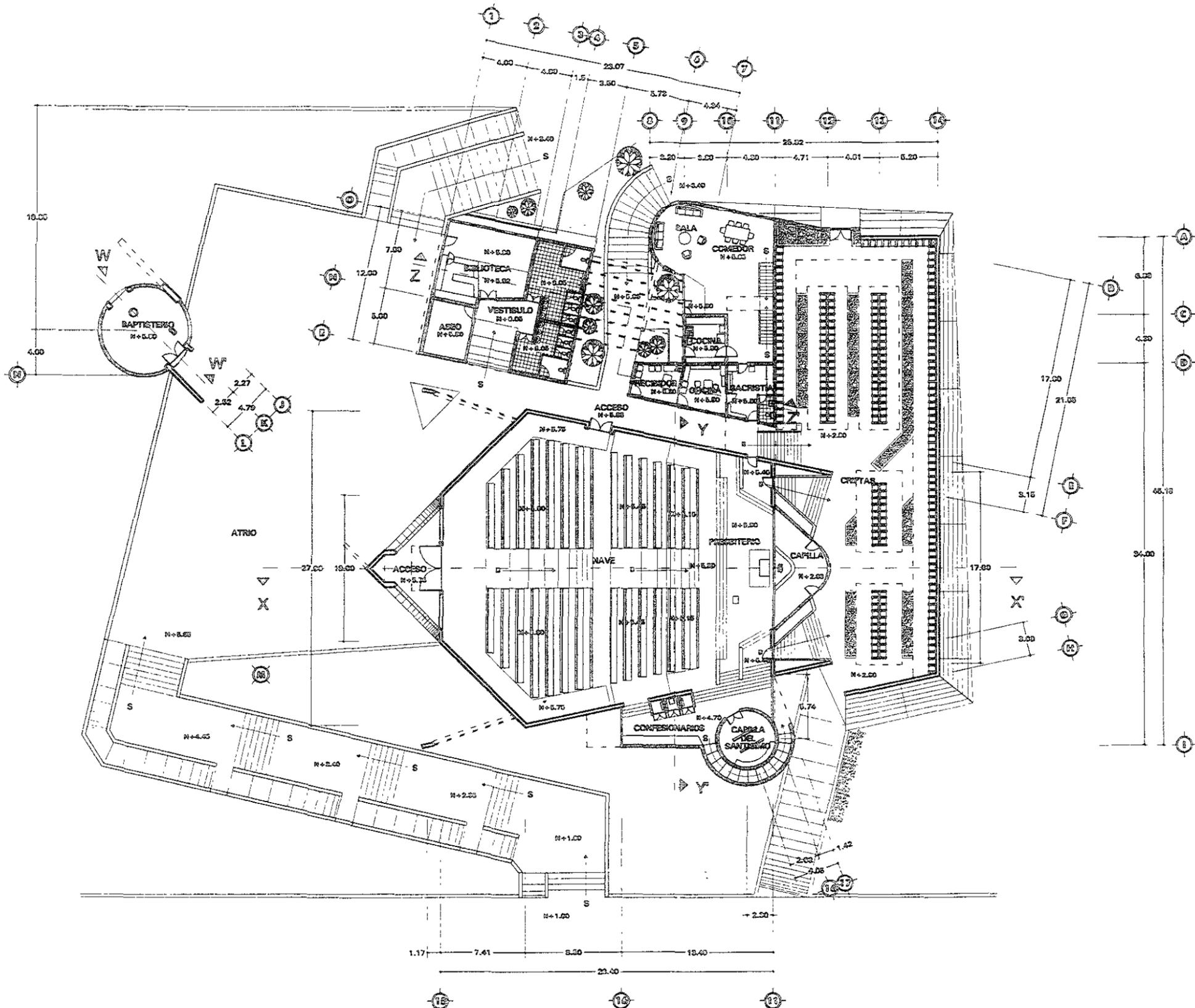
TIPO DE PLANO LOCALIZACIÓN

EDIFICIO / NIVEL GENERAL



ESCALA 1:1000 ACOOTACIONES METROS FECHA SEP 1999

PLANO No. 2



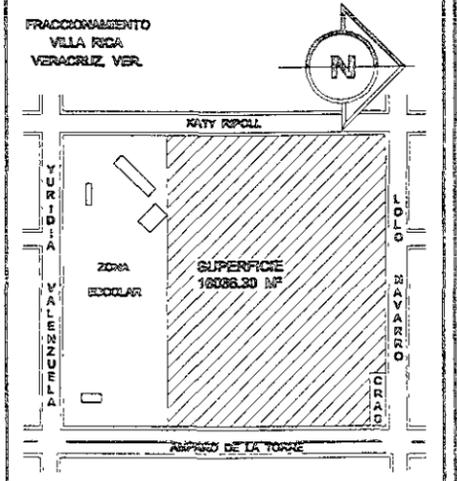
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE VERACRUZ
FACULTAD DE ARQUITECTURA

TESIS PROFESIONAL

"DISEÑO DE UNA IGLESIA CATÓLICA
MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DEL
CONCRETO CELULAR"

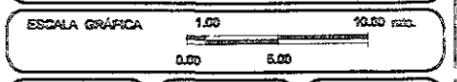
NOMBRE
ENRIQUE GUEROLA AGUIRRE

LOCALIZACIÓN



TIPO DE PLANO
PLANTA ARQUITECTÓNICA

EDIFICIO / NIVEL
GENERAL

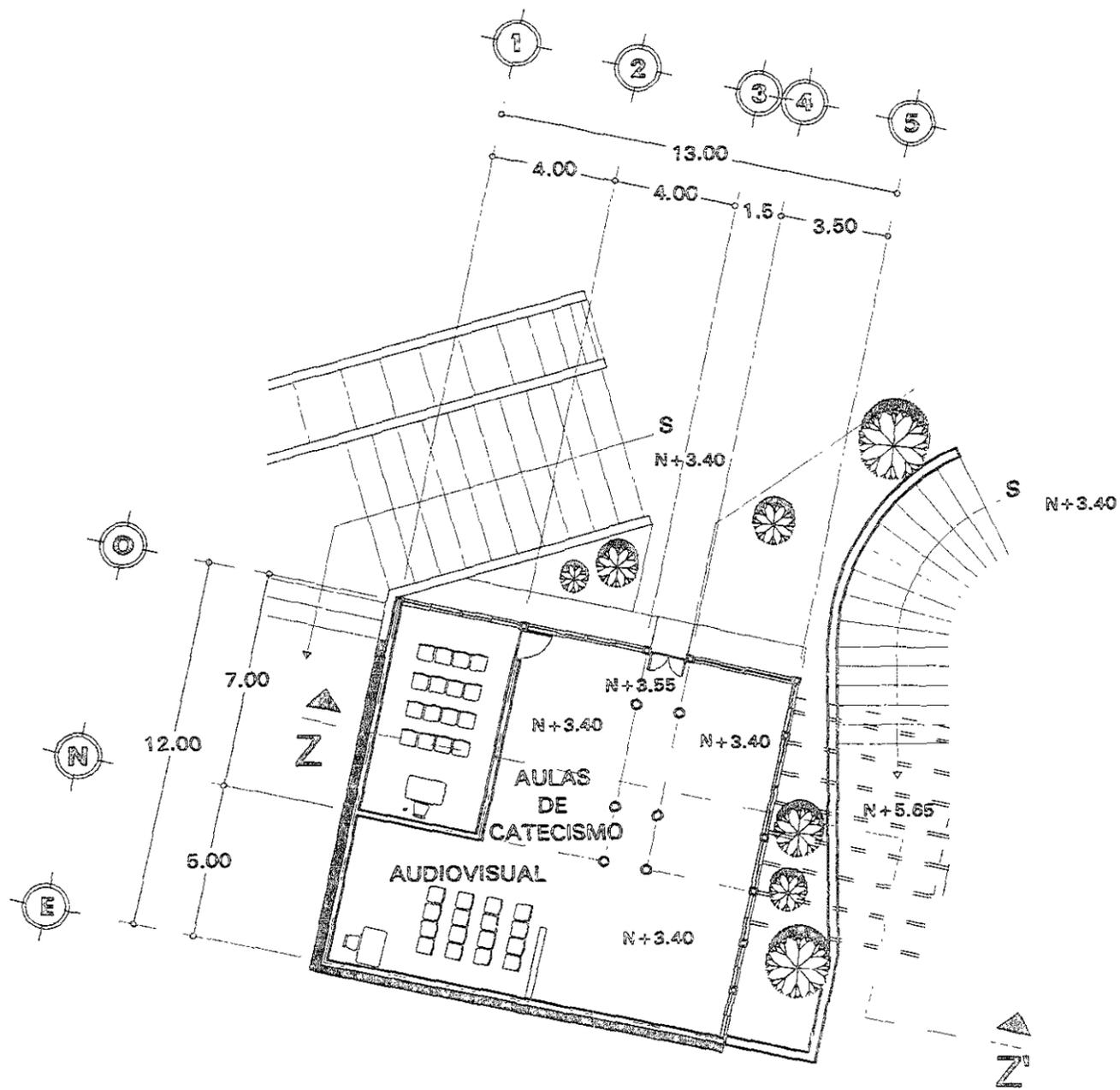


ESCALA 1:400

ADOTACIONES
METROS

FECHA
SEP 1983

PLANO
No. 4



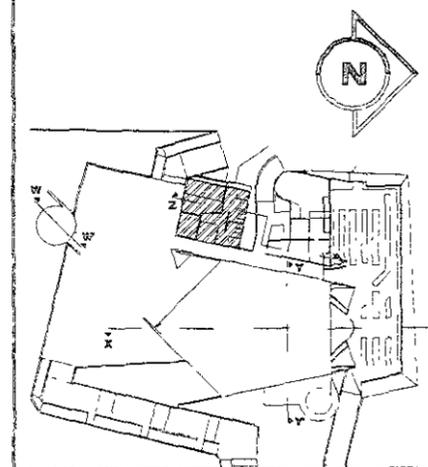
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE VERACRUZ
FACULTAD DE ARQUITECTURA

TESIS PROFESIONAL

"DISEÑO DE UNA IGLESIA CATÓLICA
MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DEL
CONCRETO CELULAR"

NOMBRE
ENRIQUE GUEROLA AGUIRRE

LOCALIZACIÓN



TIPO DE PLANO
PLANTA ARQUITECTÓNICA

EDIFICIO / NIVEL
SERVICIOS / SOTANO

ESCALA GRÁFICA 1.00 5.00 m.
0.00 2.50

ESCALA 1:200 ACOTACIONES METROS FECHA SEP 1999

PLANO

No. 5

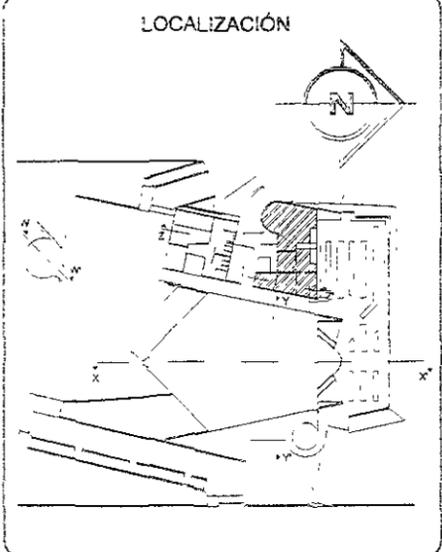


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE VERACRUZ
FACULTAD DE ARQUITECTURA

TESIS PROFESIONAL

"DISEÑO DE UNA IGLESIA CATÓLICA
MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DEL
CONCRETO CELULAR"

NOMBRE
ENRIQUE GUEROLA AGUIRRE



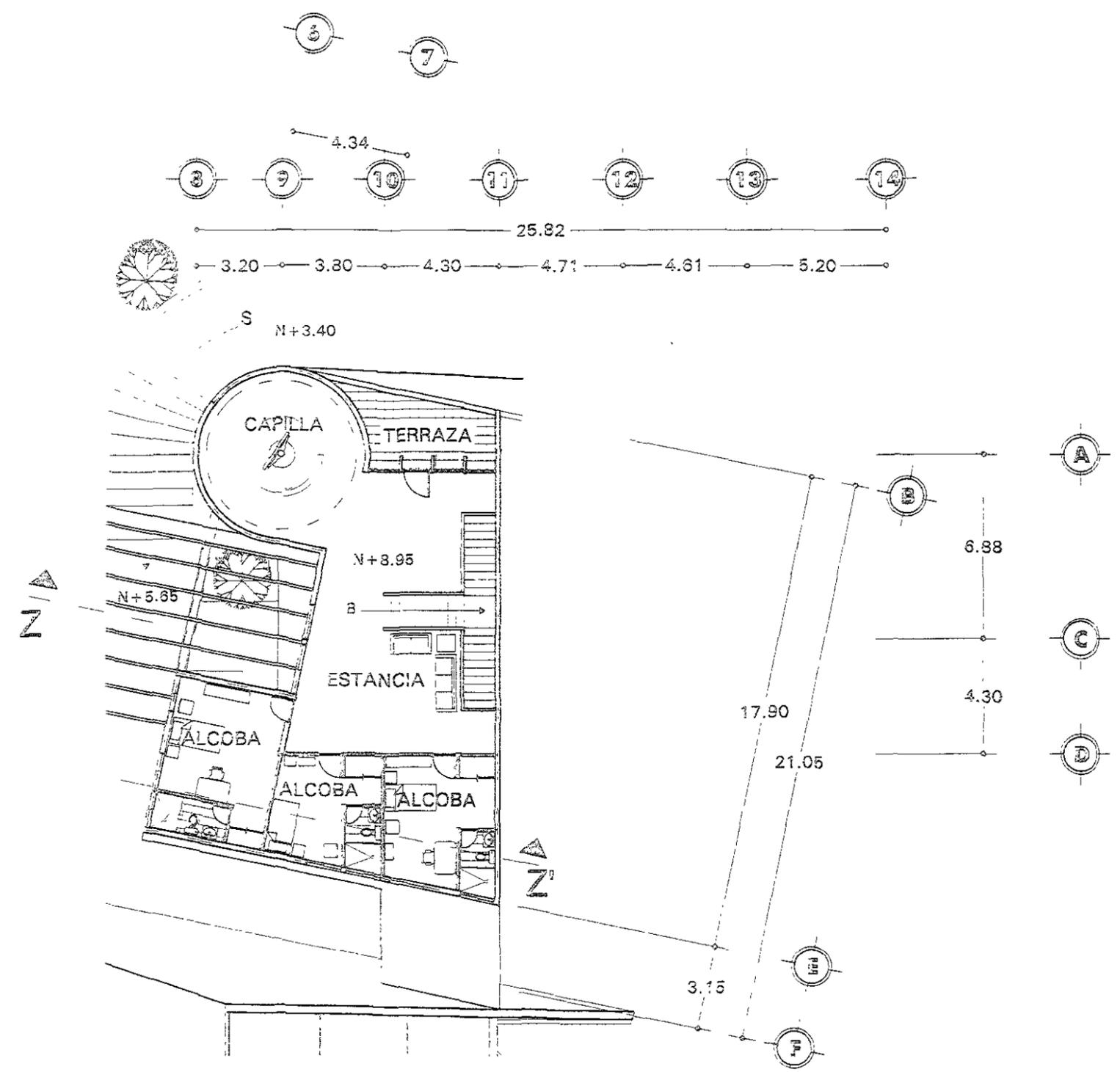
TIPO DE PLANO
PLANTA ARQUITECTÓNICA

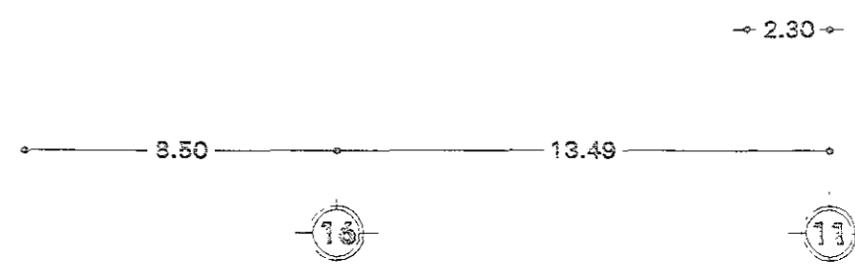
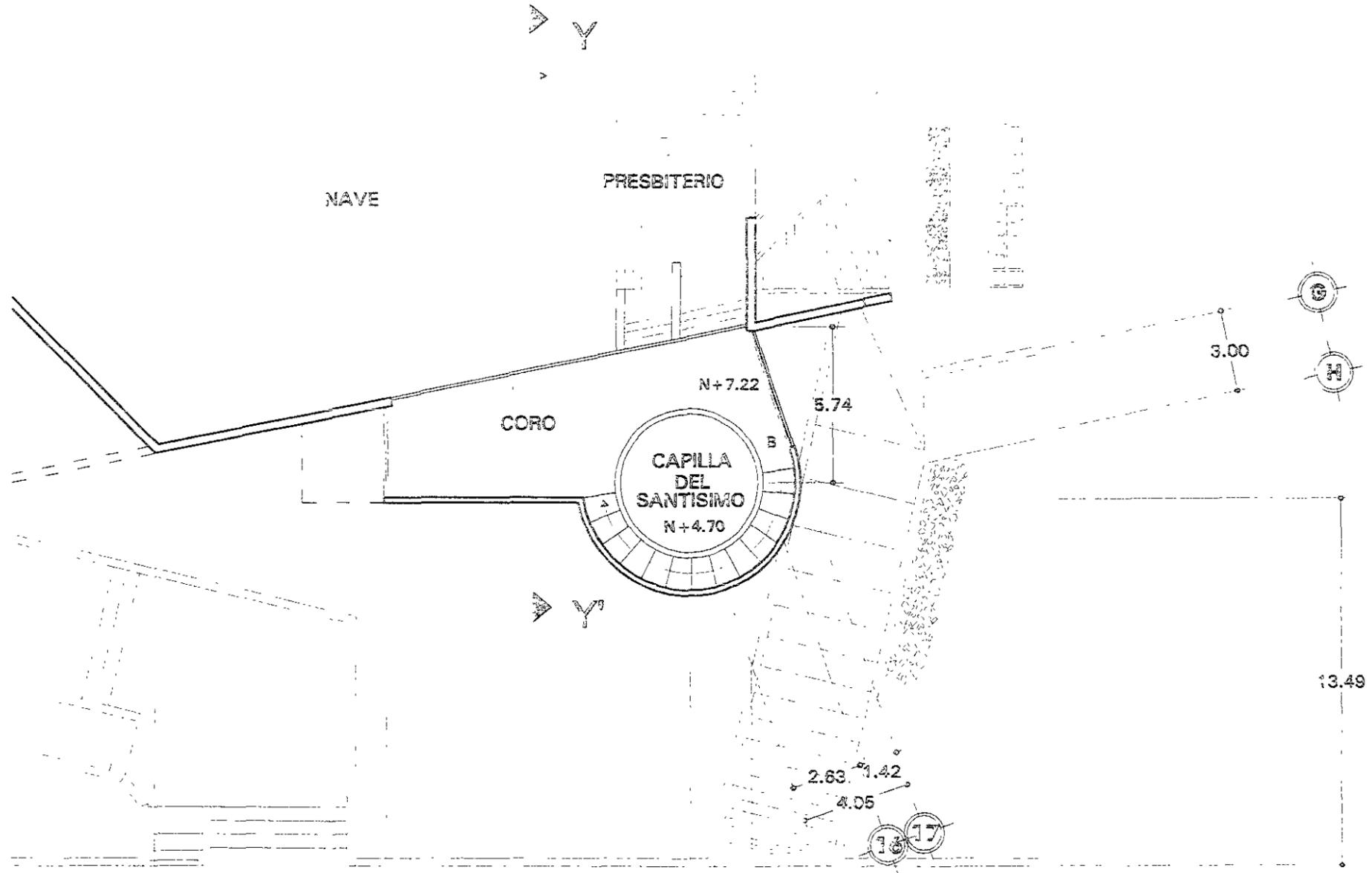
EDIFICIO / NIVEL
CASA PARROQUIAL / PRIMER PISO

ESCALA GRÁFICA 1:00 2:50 5:00 mts

ESCALA 1:200 ACOTACIONES METROS FECHA SEP 1999

PLANO
No. 6



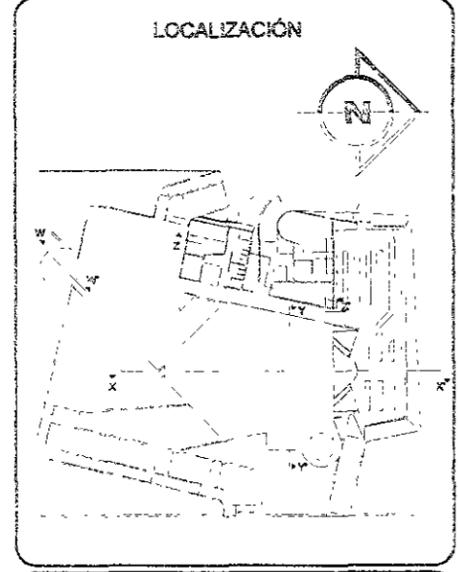


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE VERACRUZ
FACULTAD DE ARQUITECTURA

TESIS PROFESIONAL

"DISEÑO DE UNA IGLESIA CATÓLICA
MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DEL
CONCRETO CELULAR"

NOMBRE
ENRIQUE GUEROLA AGUIRRE



TIPO DE PLANO
PLANTA ARQUITECTÓNICA

EDIFICIO / NIVEL
MAZANINE DE CORO

ESCALA GRÁFICA

ESCALA
1:200

ACOTACIONES
METROS

FECHA
SEP 1999

PLANO
No. 7



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE VERACRUZ
FACULTAD DE ARQUITECTURA

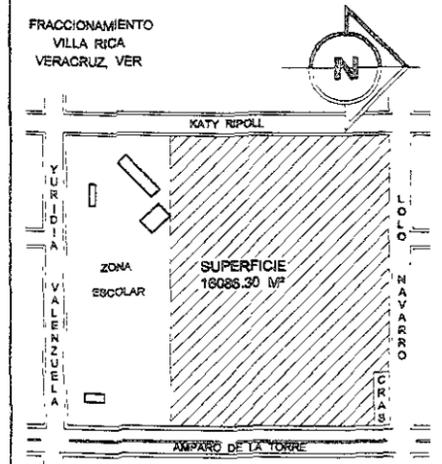
TESIS PROFESIONAL

"DISEÑO DE UNA IGLESIA CATÓLICA
MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DEL
CONCRETO CELULAR"

NOMBRE
ENRIQUE GUEROLA AGUIRRE

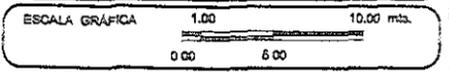
LOCALIZACIÓN

FRACCIONAMIENTO
VILLA RICA
VERACRUZ, VER



TIPO DE PLANO
FACHADA SUR

EDIFICIO / NIVEL
GENERAL



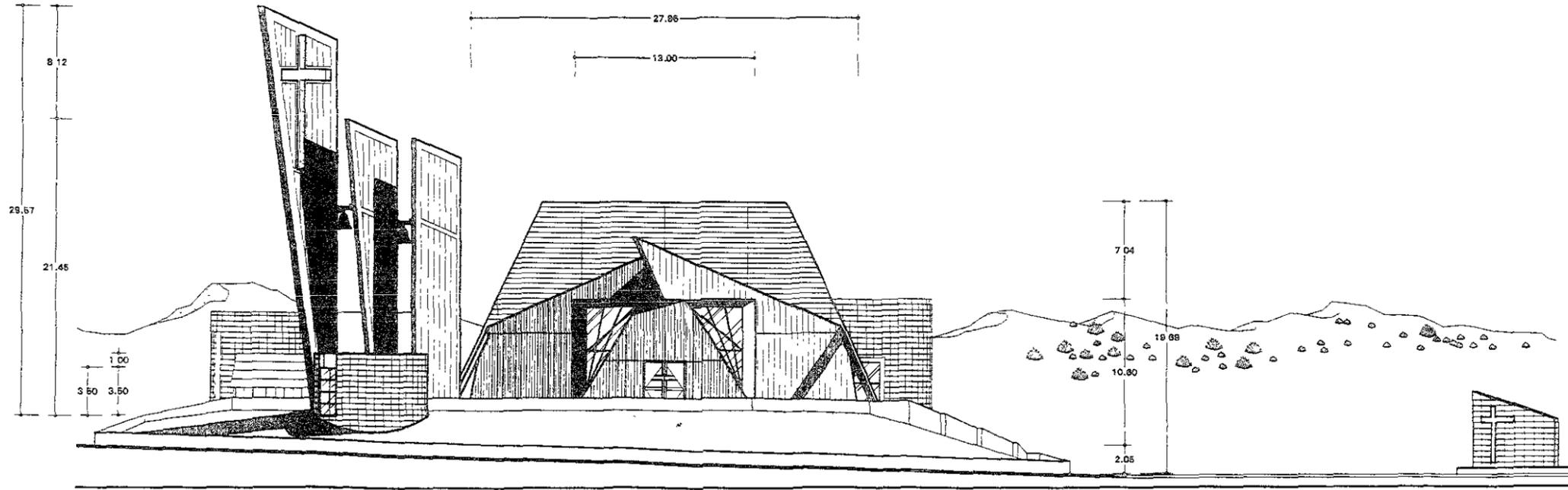
ESCALA
1:400

ACOTACIONES
METROS

FECHA
SEP 1988

PLANO

No. 8





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE VERACRUZ

FACULTAD DE ARQUITECTURA

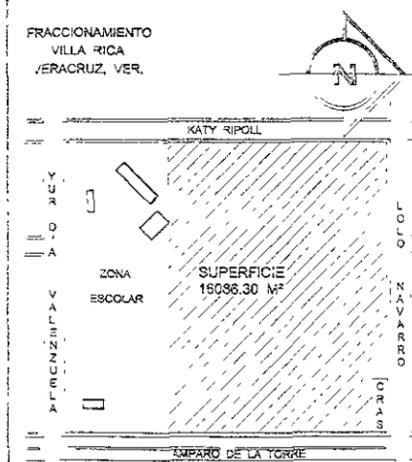
TESIS PROFESIONAL

"DISEÑO DE UNA IGLESIA CATÓLICA MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DEL CONCRETO CELULAR"

NOMBRE ENRIQUE GUEROLA AGUIRRE

LOCALIZACIÓN

FRACCIONAMIENTO VILLA RICA, VERACRUZ, VER.



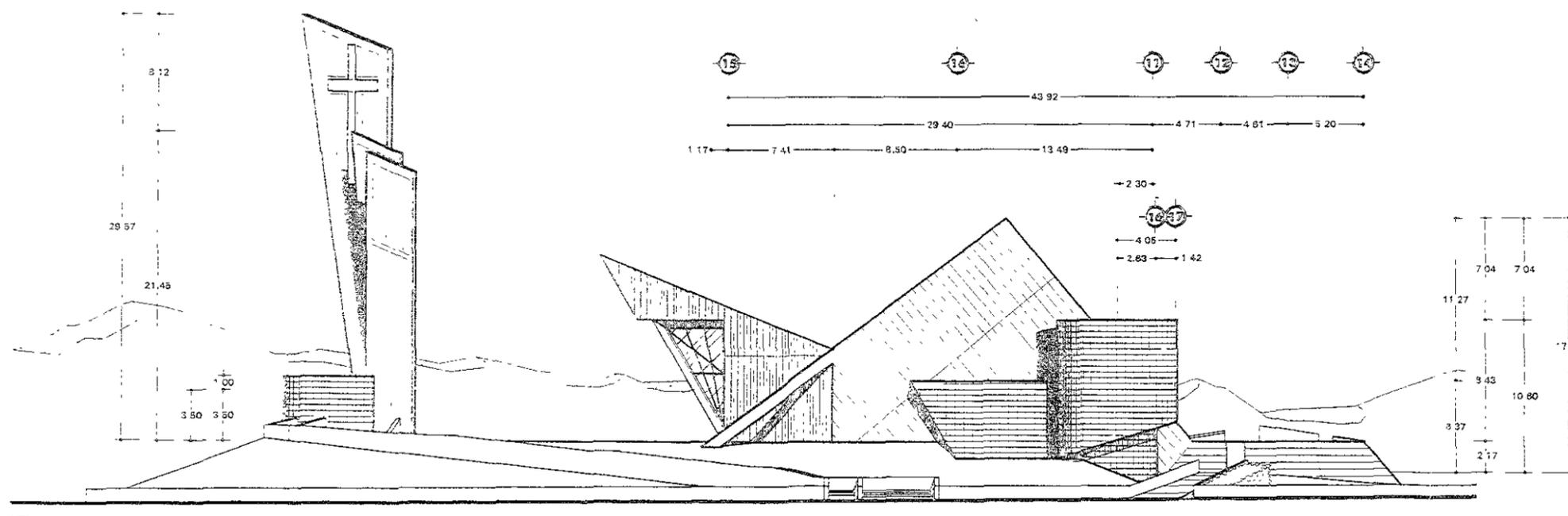
TIPO DE PLANO FACHADA ESTE

EDIFICIO / NIVEL GENERAL

ESCALA GRAFICA 1:00 5:00 10:00 mts

ESCALA 1:400 ACOTACIONES METROS FECHA SEP 1999

PLANO No. 9





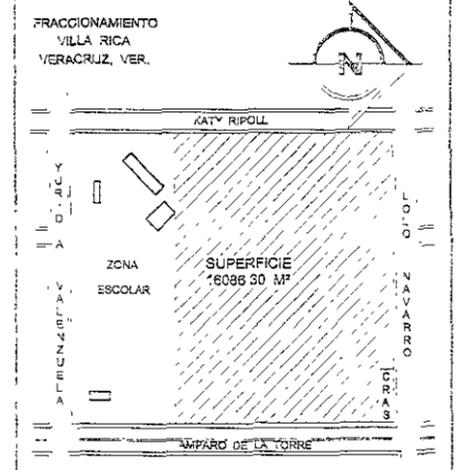
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE VERACRUZ
FACULTAD DE ARQUITECTURA

TESIS PROFESIONAL

"DISEÑO DE UNA IGLESIA CATÓLICA
MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DEL
CONCRETO CELULAR"

NOMBRE
ENRIQUE GUEROLA AGUIRRE

LOCALIZACIÓN



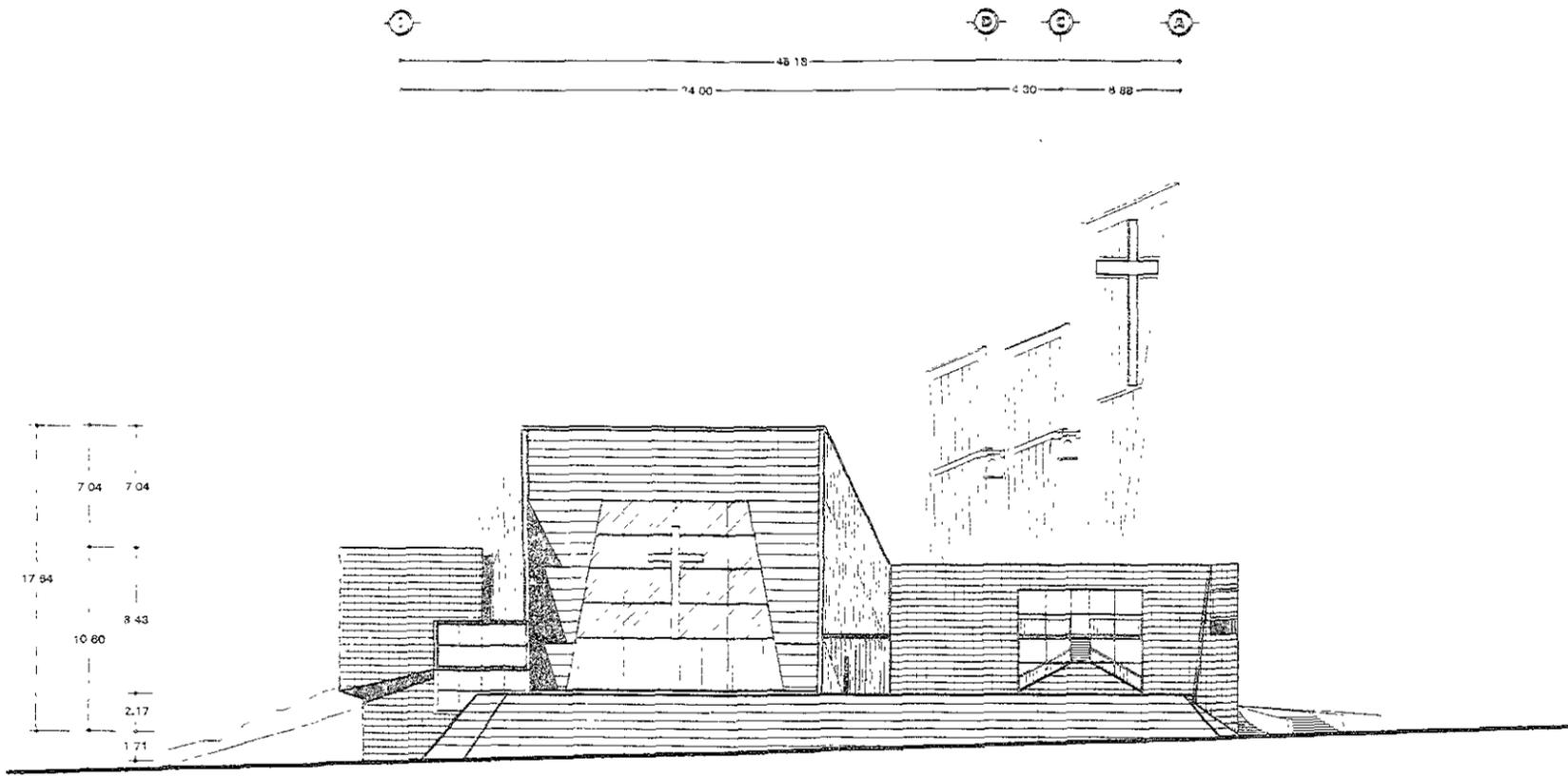
TIPO DE PLANO
FACHADA NORTE

EDIFICIO / NIVEL
GENERAL

ESCALA GRÁFICA 1:00 5:00 10:00 mts.

ESCALA 1:400 ACOTACIONES METROS FECHA SEP 1999

PLANO
No. 10





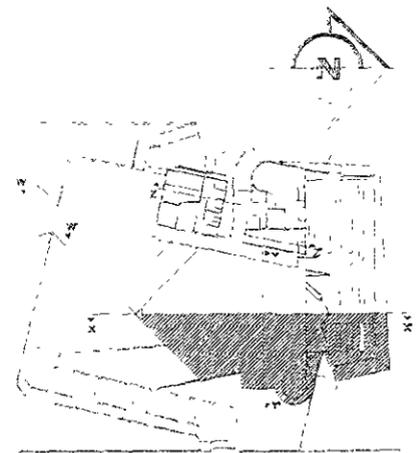
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE VERACRUZ
FACULTAD DE ARQUITECTURA

TESIS PROFESIONAL

"DISEÑO DE UNA IGLESIA CATÓLICA MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DEL CONCRETO CELULAR"

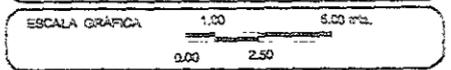
NOMBRE
ENRIQUE GUERCLA AGUIRRE

LOCALIZACIÓN



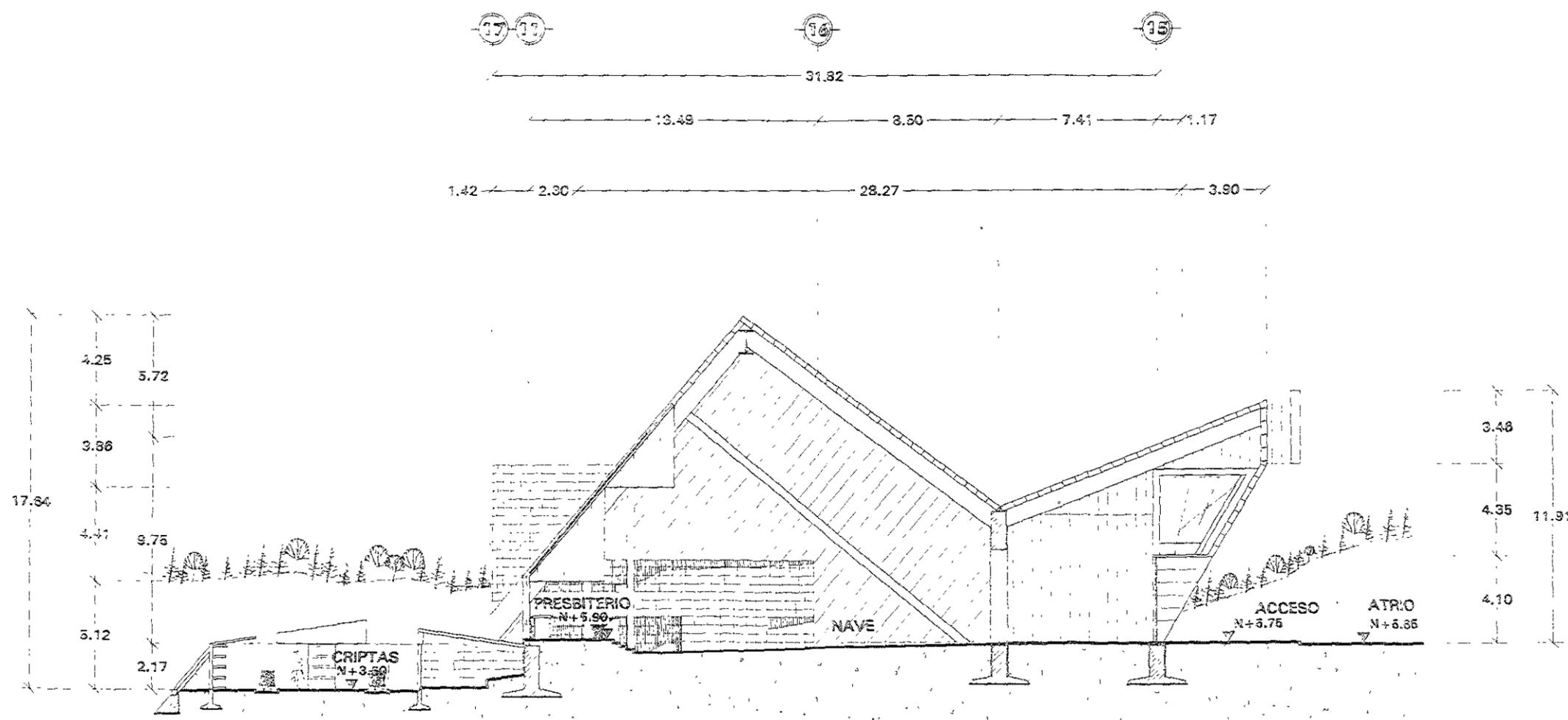
TIPO DE PLANO
CORTE LONGITUDINAL X - X'

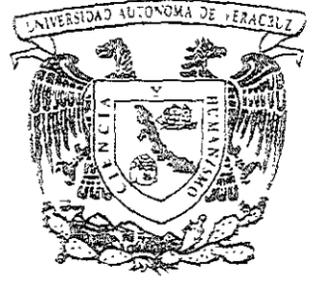
EDIFICIO / NIVEL
NAVE / CRIPTAS



ESCALA 1:250
ACOTACIONES METROS
FECHA SEP 1989

PLANO
No. 12



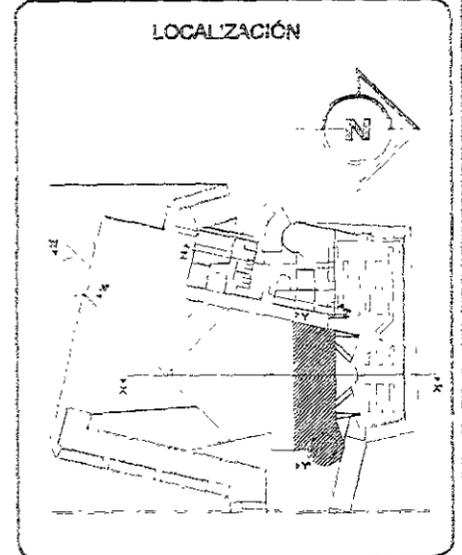


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE VERACRUZ
FACULTAD DE ARQUITECTURA

TESIS PROFESIONAL

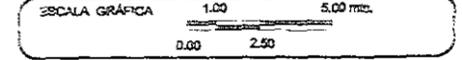
"DISEÑO DE UNA IGLESIA CATÓLICA
MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DEL
CONCRETO CELULAR"

NOMBRE
ENRIQUE GUEROLA AGUIRRE



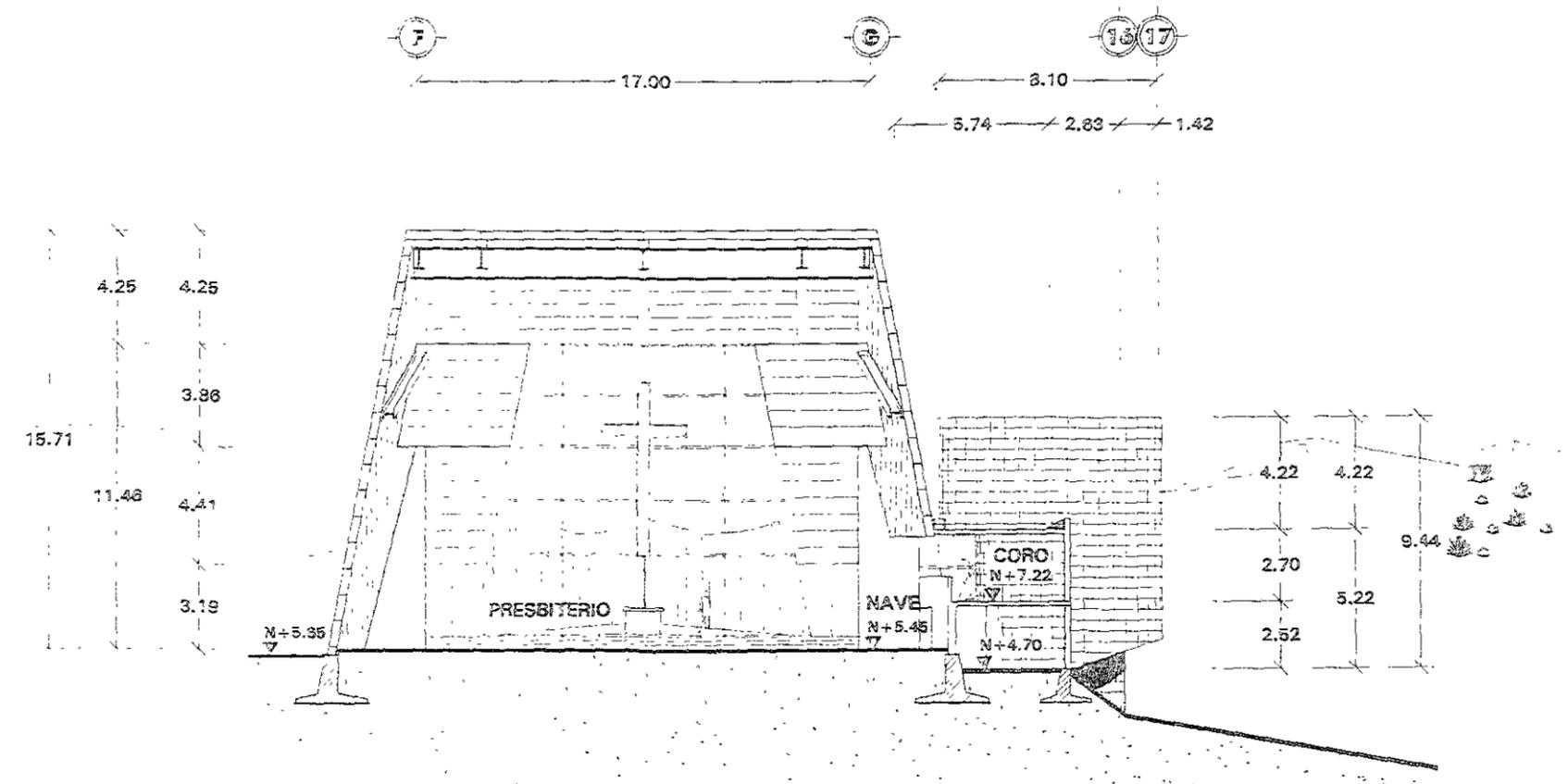
TIPO DE PLANO
CORTE TRANSVERSAL Y - Y'

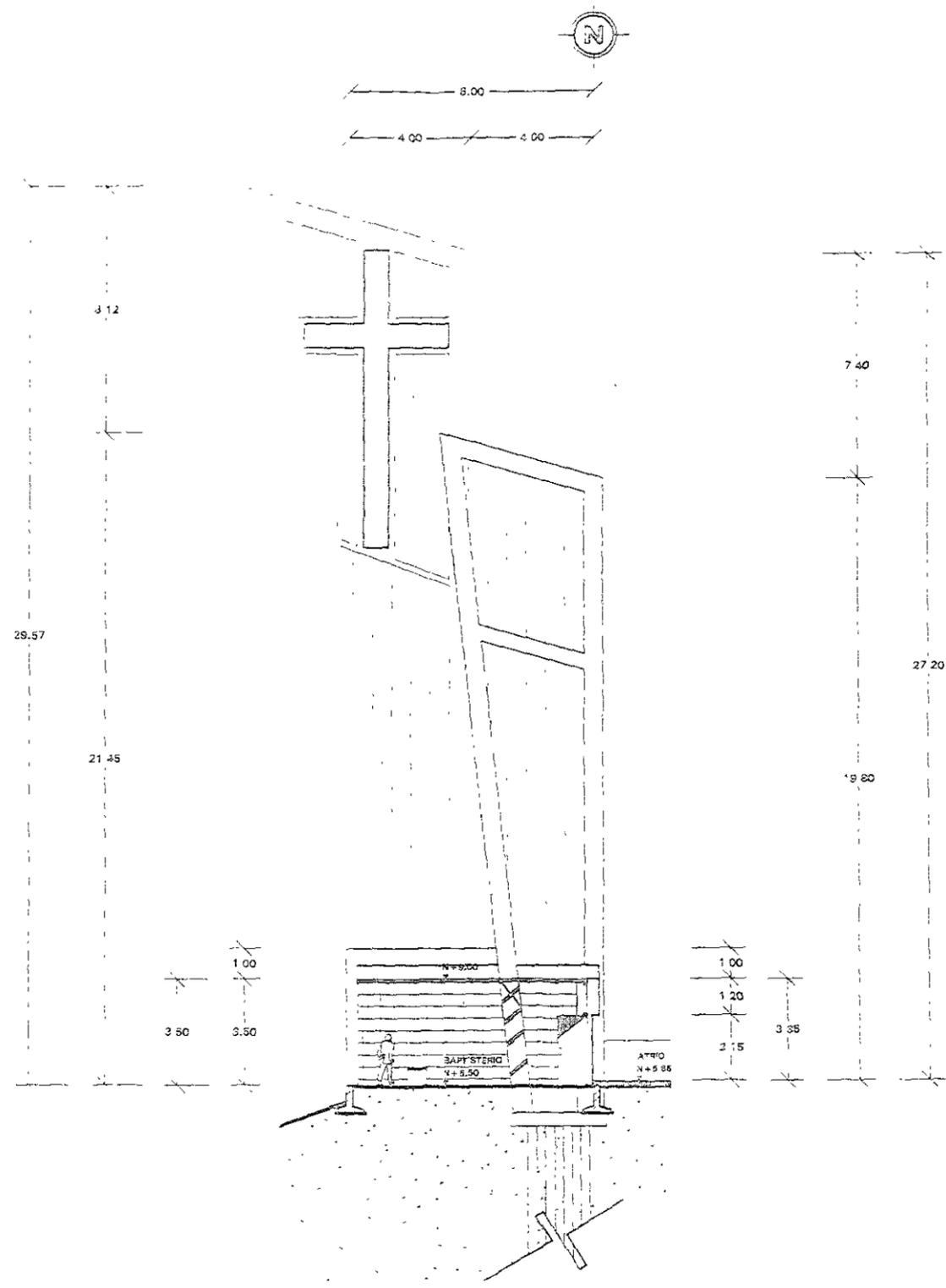
EDIFICIO / NIVEL
NAVE



ESCALA 1:250 ACOTACIONES METROS FECHA SEP 1989

PLANO
No. 13



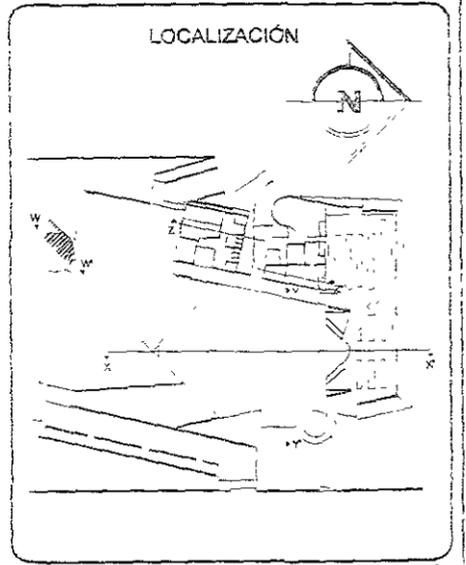


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE VERACRUZ
FACULTAD DE ARQUITECTURA

TESIS PROFESIONAL

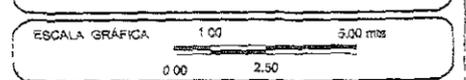
"DISEÑO DE UNA IGLESIA CATÓLICA
MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DEL
CONCRETO CELULAR"

NOMBRE
ENRIQUE GUEROLA AGUIRRE



TIPO DE PLANO
CORTE W - W'

EDIFICIO / NIVEL
BAPTISTERIO



ESCALA 1 200	ACOTACIONES METROS	FECHA SEP 1999
-----------------	-----------------------	-------------------

PLANO
No. 15

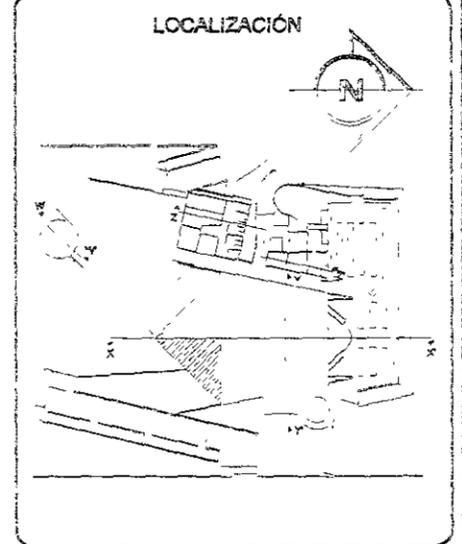


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE VERACRUZ
FACULTAD DE ARQUITECTURA

TESIS PROFESIONAL

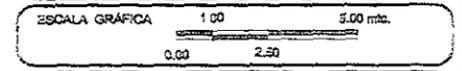
"DISEÑO DE UNA IGLESIA CATÓLICA MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DEL CONCRETO CELULAR"

NOMBRE: ENRIQUE GUEROLA AGUIRRE



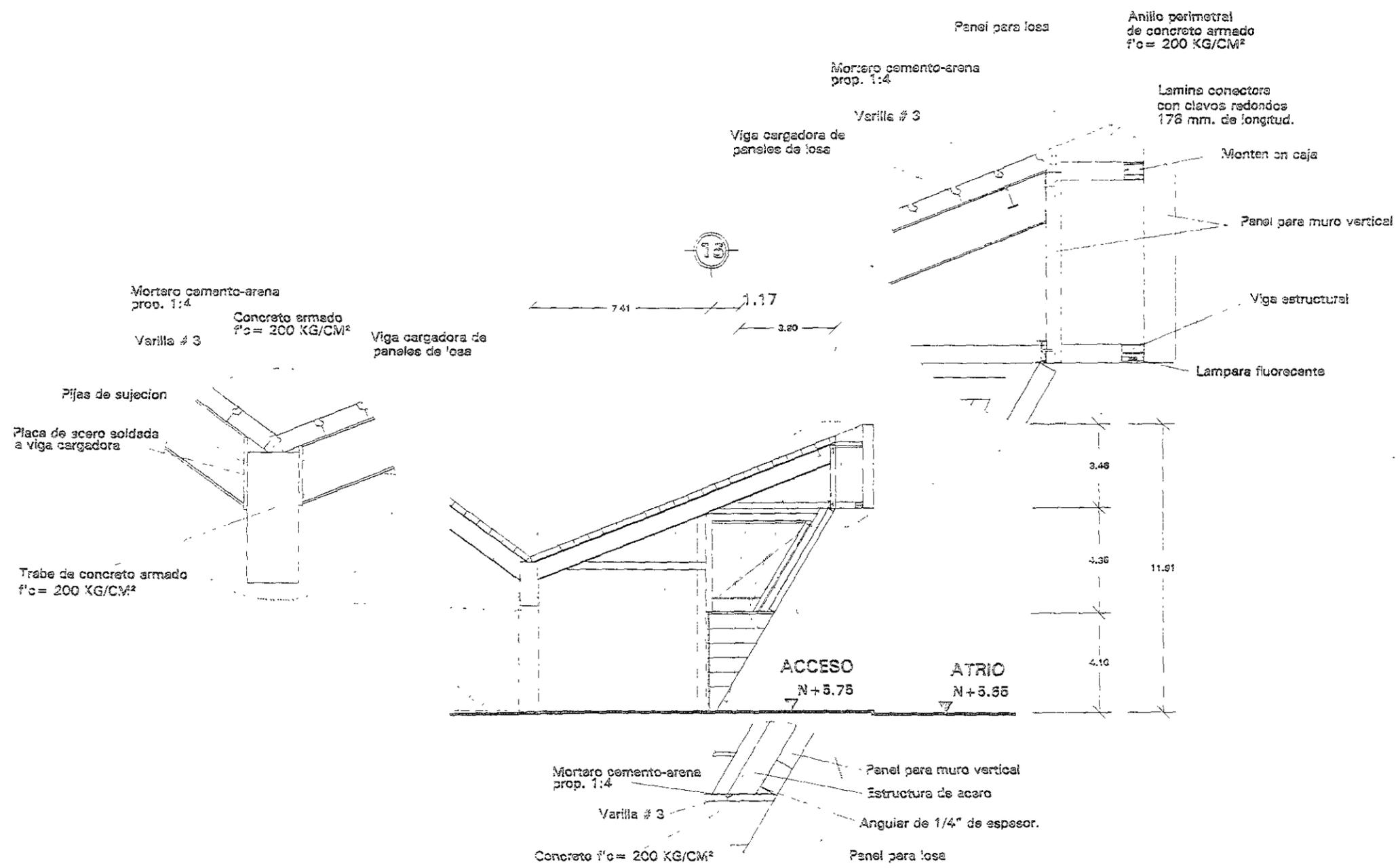
TIPO DE PLANO: CORTE POR FACHADA

EDIFICIO / NIVEL: NAVE



ESCALA: 1:200 ACOTACIONES: METROS FECHA: SEP 1999

PLANO: No. 16





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE VERACRUZ
FACULTAD DE ARQUITECTURA

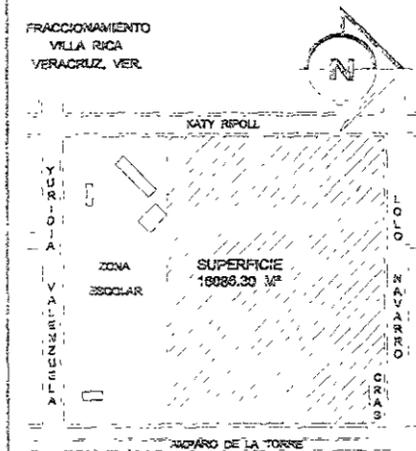
TESIS PROFESIONAL

"DISEÑO DE UNA IGLESIA CATÓLICA
MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DEL
CONCRETO CELULAR"

NOMBRE
ENRIQUE GUEROLA AGUIRRE

LOCALIZACIÓN

FRACCIONAMIENTO
VILLA RICA
VERACRUZ, VER.



TIPO DE PLANO
INSTALACION SANITARIA

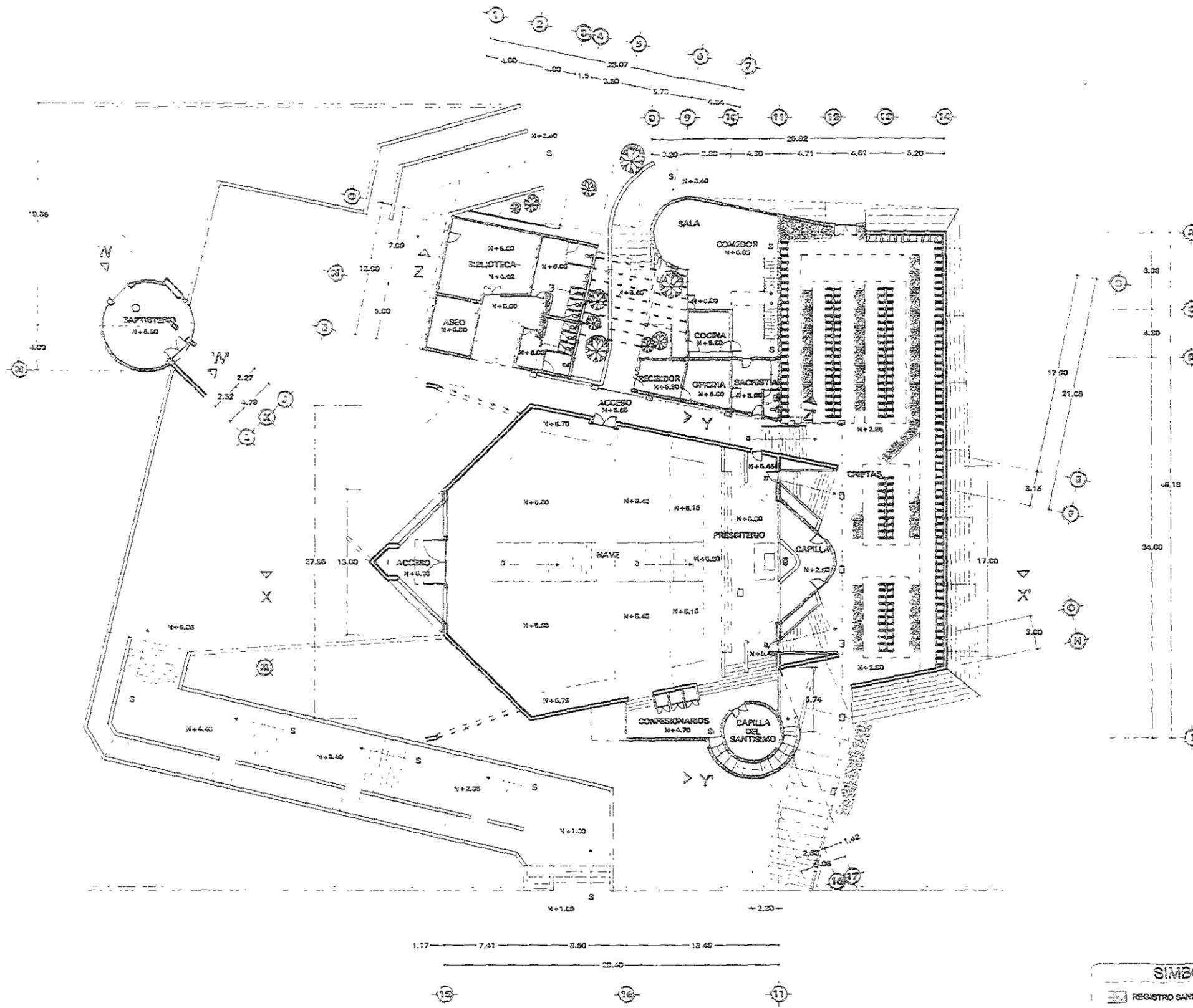
EDIFICIO / NIVEL
GENERAL

ESCALA GRÁFICA 1:00 10.00 mts.
0.00 5.00

ESCALA 1:400 ACOTACIONES METROS FECHA SEP 1968

PLANO

No. 17



SIMBOLOGIA

- REGISTRO SANITARIO 60 X 50 CMS.
- LINEA DEL ALBAÑAL
- LINEA SECUNDARIA DE DESAGÜE



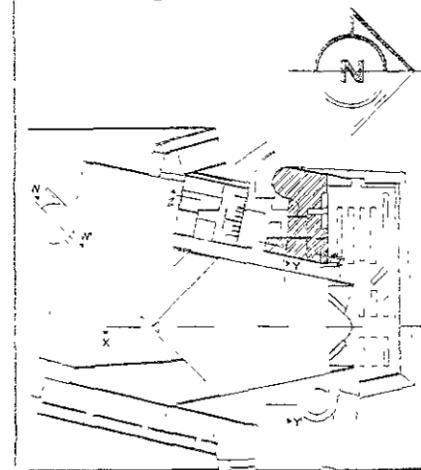
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE VERACRUZ
FACULTAD DE ARQUITECTURA

TESIS PROFESIONAL

"DISEÑO DE UNA IGLESIA CATÓLICA
MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DEL
CONCRETO CELULAR"

NOMBRE
ENRIQUE GUEROLA AGUIRRE

LOCALIZACIÓN



TIPO DE PLANO
INSTALACION SANITARIA

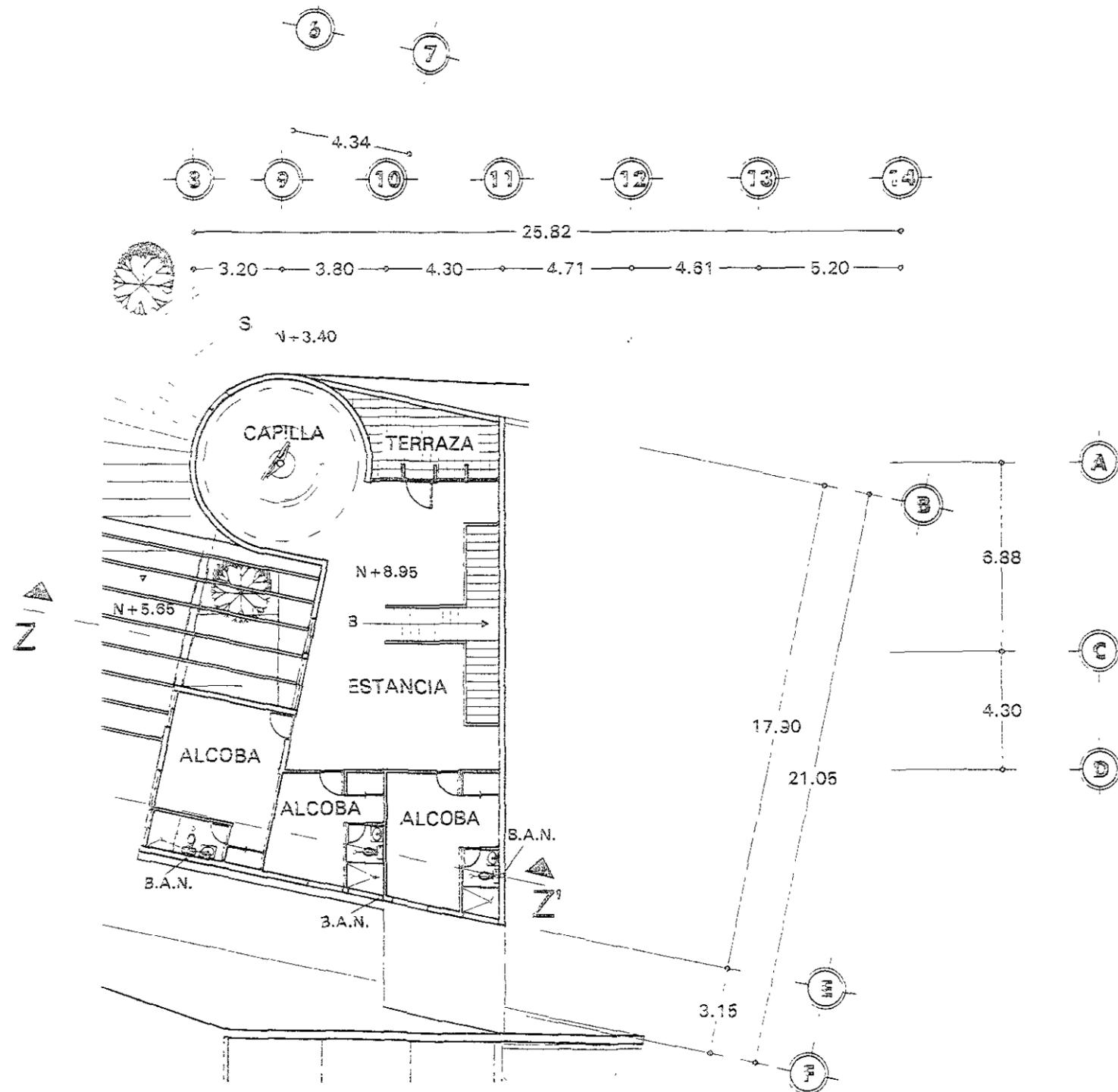
EDIFICIO / NIVEL
CASA PARROQUIAL / PRIMER PISO

ESCALA GRÁFICA 1:100 5.00 mts
0.00 2.50

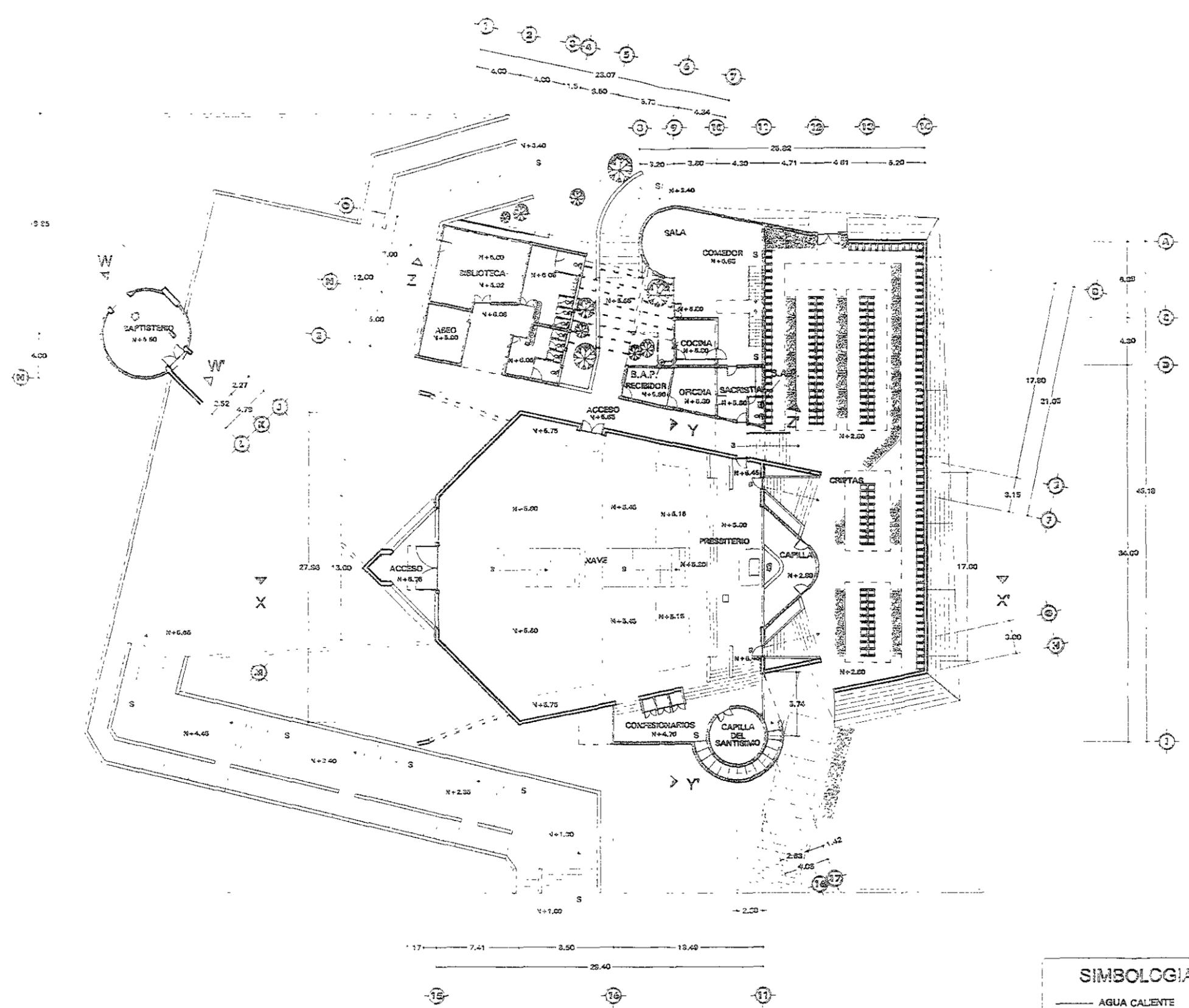
ESCALA 1:200 ACOTACIONES METROS FECHA SEP 1999

PLANO

No. 18



SIMBOLOGIA	
	REGISTRO SANITARIO 60 X 90 CMS
	LÍNEA DEL ALBARAL
	LÍNEA SECUNDARIA DE DESAGÜE
	B.A.N. BAJANTE DE AGUAS NEGRAS



SIMBOLOGIA

—	AGUA CALIENTE
—	AGUA FRÍA
B.A.P.	BAÑANTE DE AGUA POTABLE
⊙	CALENTADOR

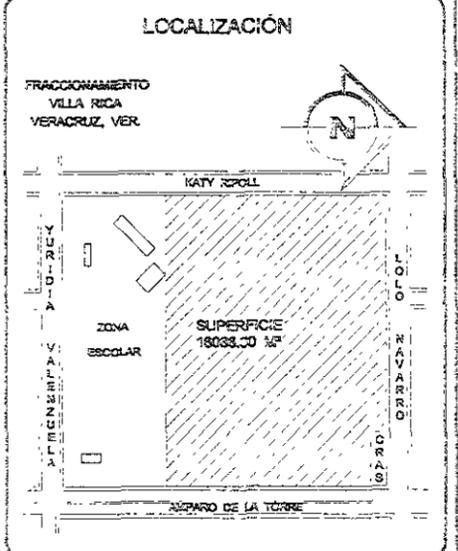


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE VERACRUZ
FACULTAD DE ARQUITECTURA

TESIS PROFESIONAL

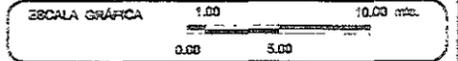
"DISEÑO DE UNA IGLESIA CATÓLICA MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DEL CONCRETO CELULAR"

NOMBRE
ENRIQUE GUEROLA AGUIRRE



TIPO DE PLANO
INSTALACION HIDRAULICA

EDIFICIO / NOVEL
GENERAL



ESCALA 1:400

ACOTACIONES METROS

FECHA SEP 1999

PLANO

No. 19



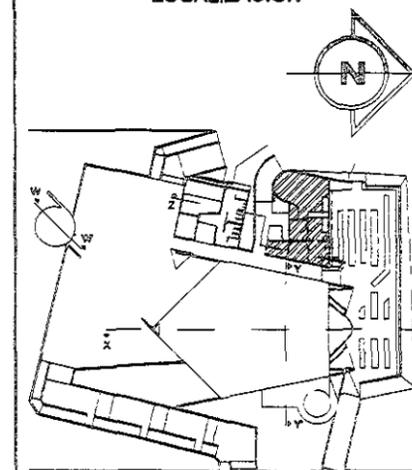
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE VERACRUZ
FACULTAD DE ARQUITECTURA

TESIS PROFESIONAL

"DISEÑO DE UNA IGLESIA CATÓLICA
MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DEL
CONCRETO CELULAR"

NOMBRE
ENRIQUE GUEROLA AGUIRRE

LOCALIZACIÓN



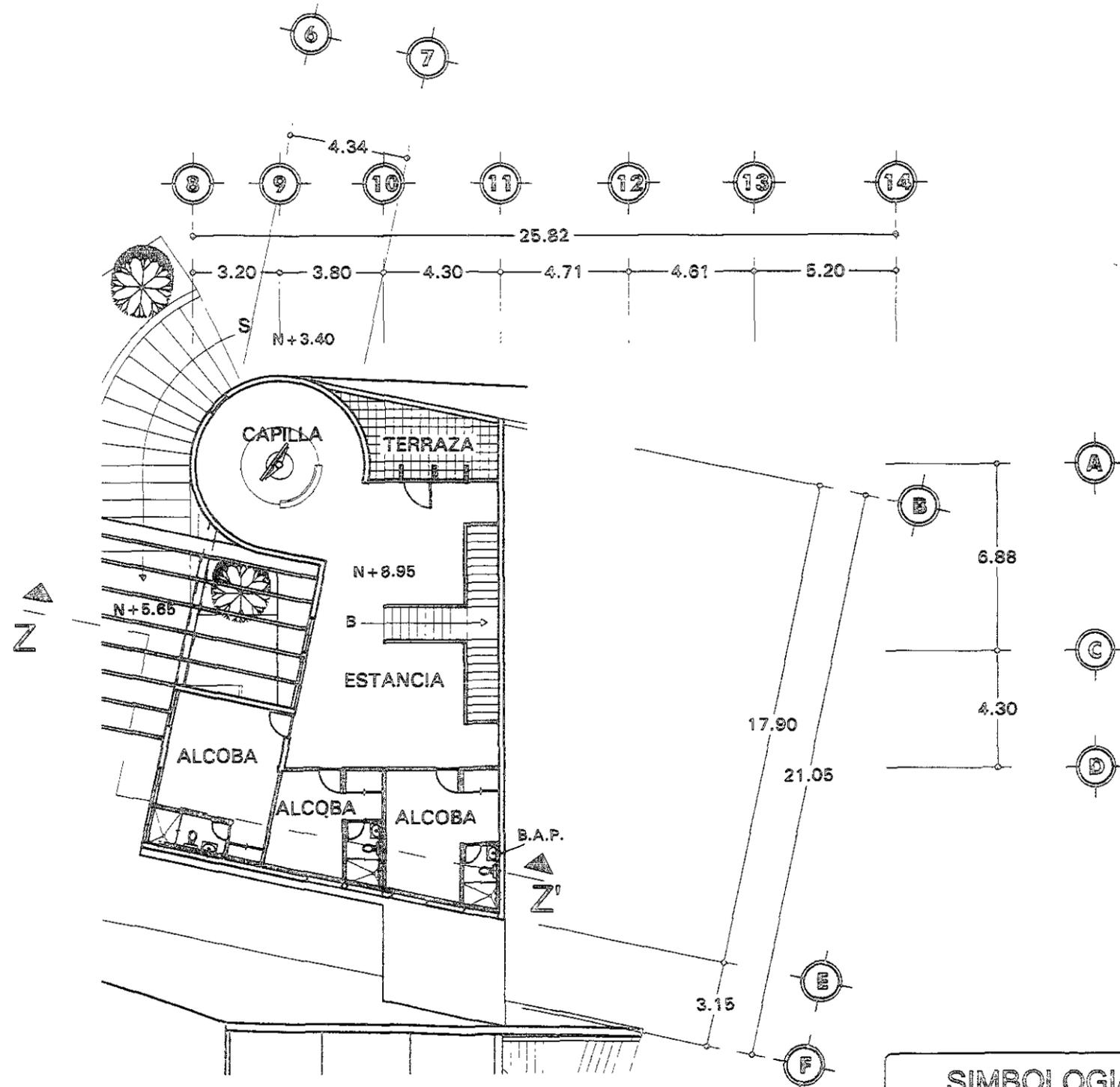
TIPO DE PLANO
INSTALACION HIDRAULICA

EDIFICIO / NIVEL
CASA PARROQUIAL / PRIMER PISO

ESCALA GRÁFICA 1:200 5.00 mts.
0.00 2.00

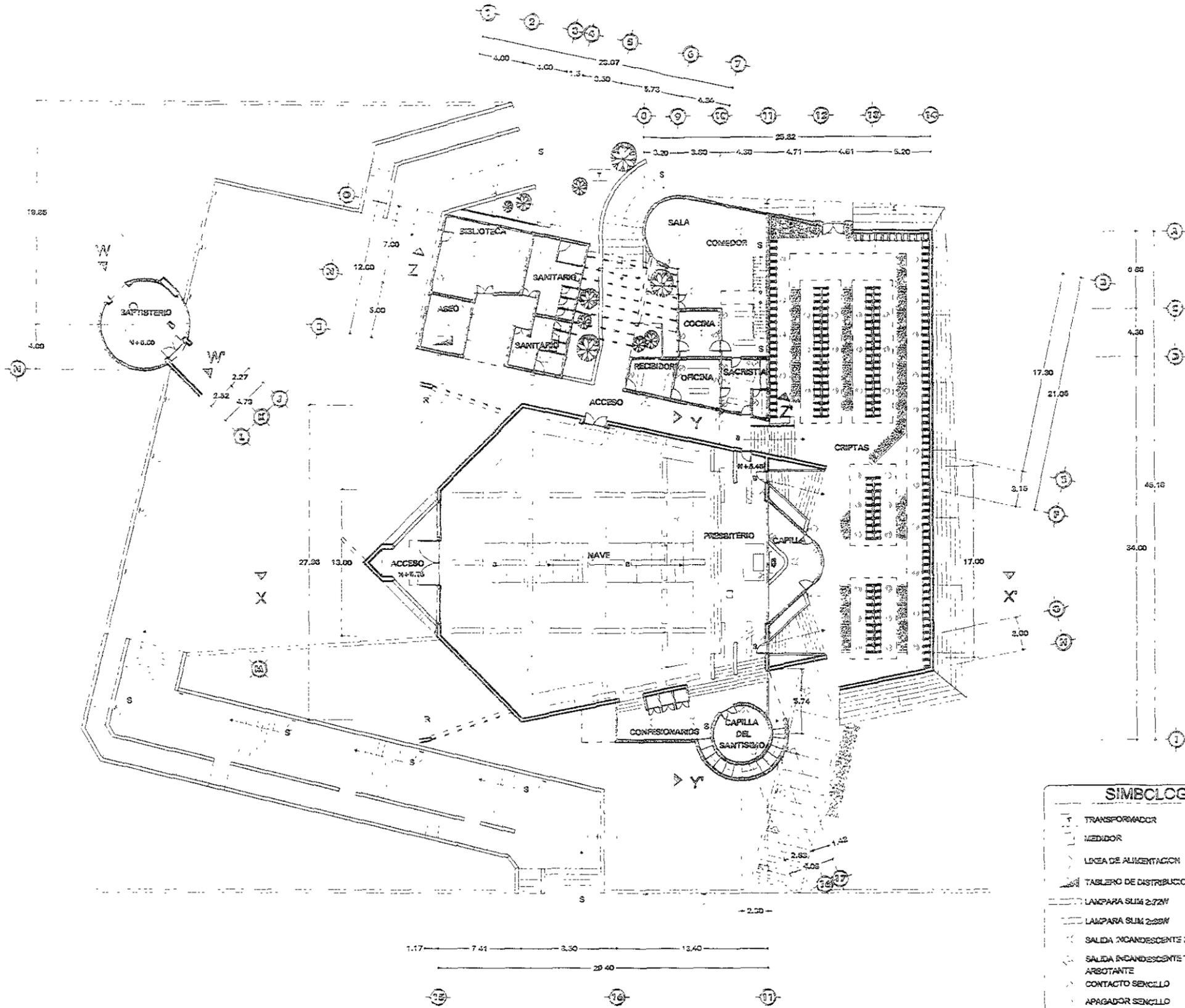
ESCALA 1:200 ADOPTACIONES METROS FECHA SEP 1939

PLANO
No. 20



SIMBOLOGIA

- AGUA CALIENTE
- AGUA FRIA
- B.A.P. BAJANTE DE AGUA POTABLE



SIMBOLOGIA

- T — TRANSFORMADOR
- M — MEDIDOR
- L — LINEA DE ALIMENTACION
- T — TABLERO DE DISTRIBUCION
- L — LAMPARA SLIM 272W
- L — LAMPARA SLIM 220W
- C — SALIDA INCANDESCENTE DE CENTRO
- C — SALIDA INCANDESCENTE TIPO ARBOTANTE
- C — CONTACTO SENCILLO
- C — APAGADOR SENCILLO
- C — APAGADOR DE TRES VIAS O DE ESCALERA
- R — REFLECTOR
- S — SPOT

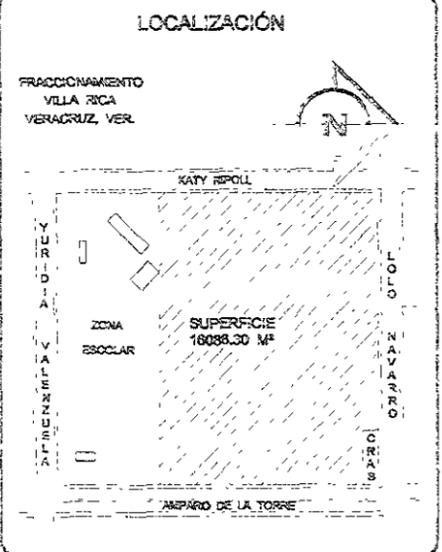


UNIVERSIDAD AUTONOMA DE VERACRUZ
FACULTAD DE ARQUITECTURA

TESIS PROFESIONAL

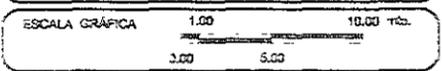
"DISEÑO DE UNA IGLESIA CATÓLICA MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DEL CONCRETO CELULAR"

NOMBRE
ENRIQUE GUERCLA AGUIRRE



TIPO DE PLANO
INSTALACION ELECTRICA

EDIFICIO / NIVEL
GENERAL



ESCALA 1:400

ACOTACIONES METROS

FECHA SEP 1999

PLANO
No. 21



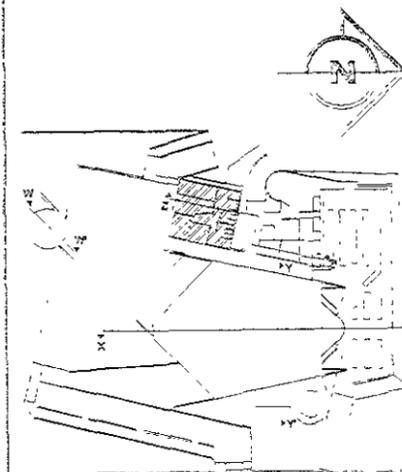
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE VERACRUZ
FACULTAD DE ARQUITECTURA

TESIS PROFESIONAL

"DISEÑO DE UNA IGLESIA CATÓLICA
MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DEL
CONCRETO CELULAR"

NOMBRE
ENRIQUE GUEROLA AGUIRRE

LOCALIZACIÓN



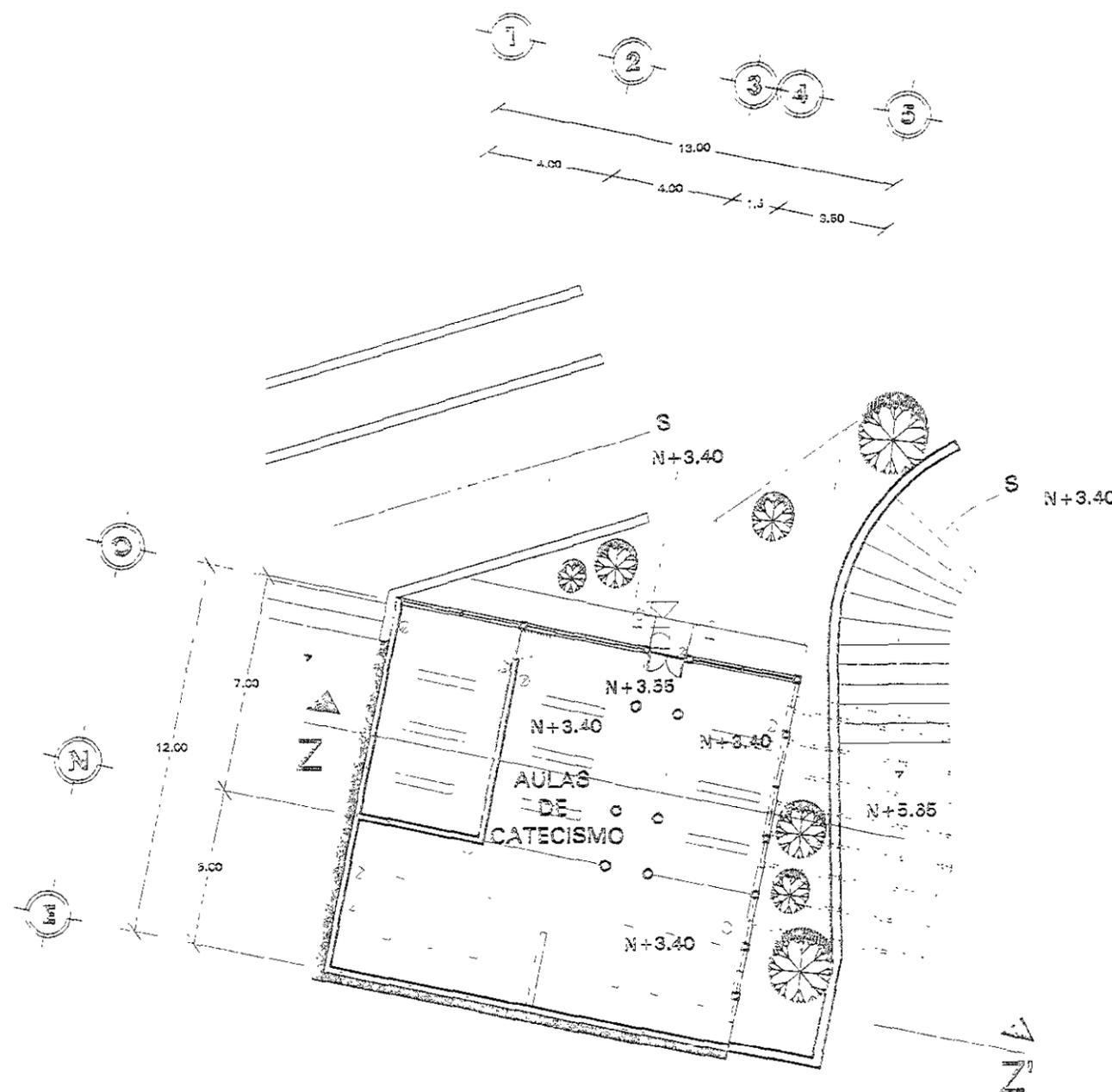
TIPO DE PLANO
INSTALACION ELECTRICA

EDIFICIO / NIVEL
SERVICIOS / SOTANO

ESCALA GRÁFICA 1:00 3:00 mts.
0:50 2:50

ESCALA 1:200 ACOTACIONES METROS FECHA SEP 1999

PLANO
No. 22



SIMBOLOGIA	
	TRANSFORMADOR
	MEDIDOR
	LINEA DE ALIMENTACION
	TABLERO DE DISTRIBUCION
	LAMPARA SLIM 2x72W
	LAMPARA SLIM 2x28W
	SALIDA INCANDESCENTE DE CENTRO
	SALIDA INCANDESCENTE TIPO ARBOTANTE
	CONTACTO SENCILLO
	APAGADOR SENCILLO
	APAGADOR DE TRES VIAS O DE ESCALERA
	REFLECTOR
	SPOT



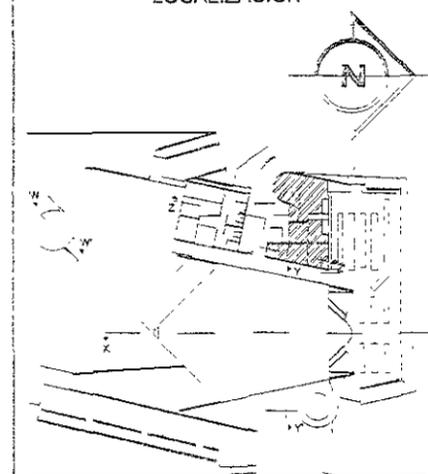
UNIVERSIDAD AUTONOMA
DE VERACRUZ
FACULTAD DE ARQUITECTURA

TESIS PROFESIONAL

"DISEÑO DE UNA IGLESIA CATÓLICA
MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DEL
CONCRETO CELULAR"

NOMBRE
ENRIQUE GUEROLA AGUIRRE

LOCALIZACIÓN



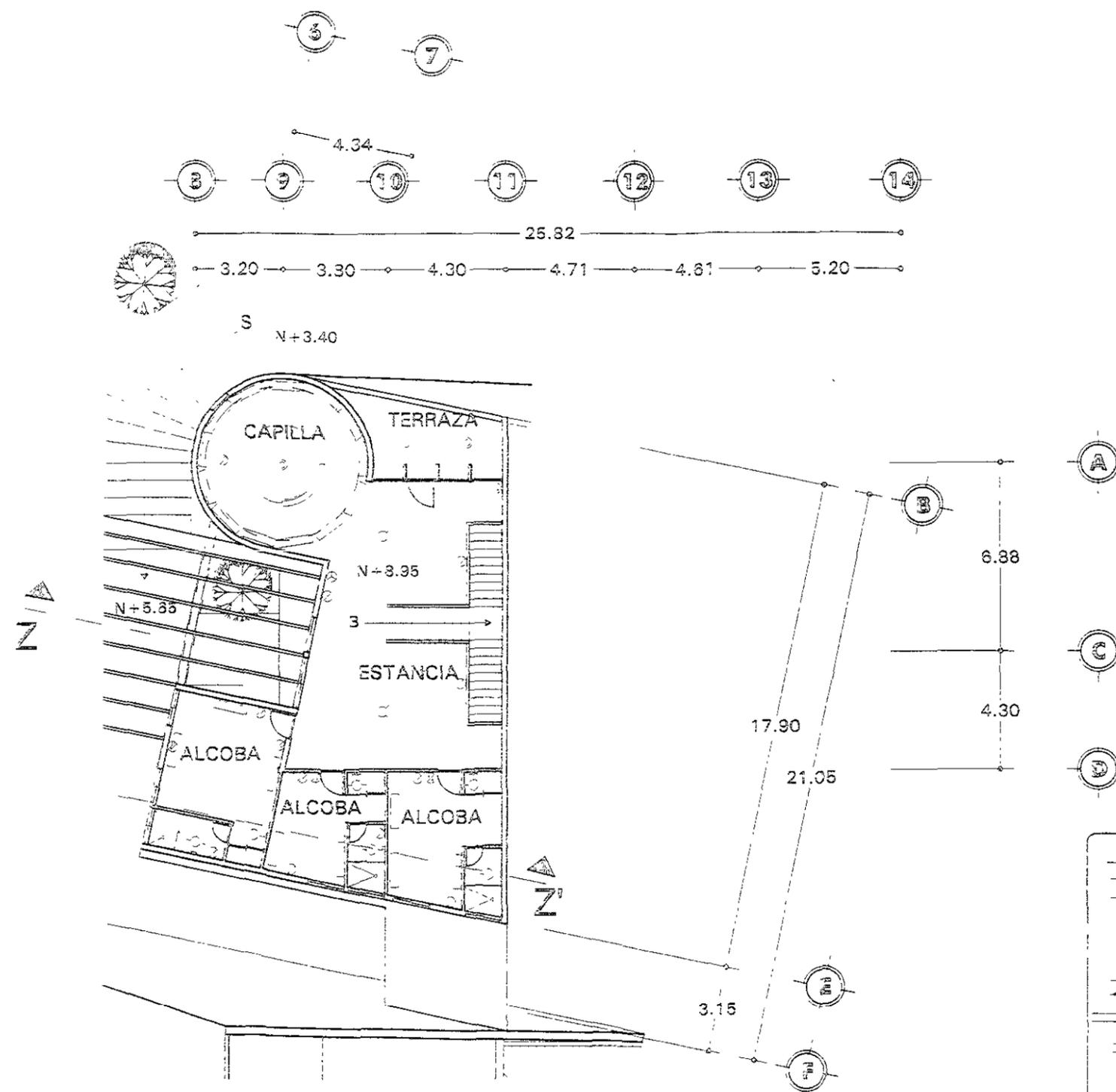
TIPO DE PLANO
INSTALACION ELECTRICA

EDIFICIO / NIVEL
CASA PARROQUIAL / PRIMER PISO

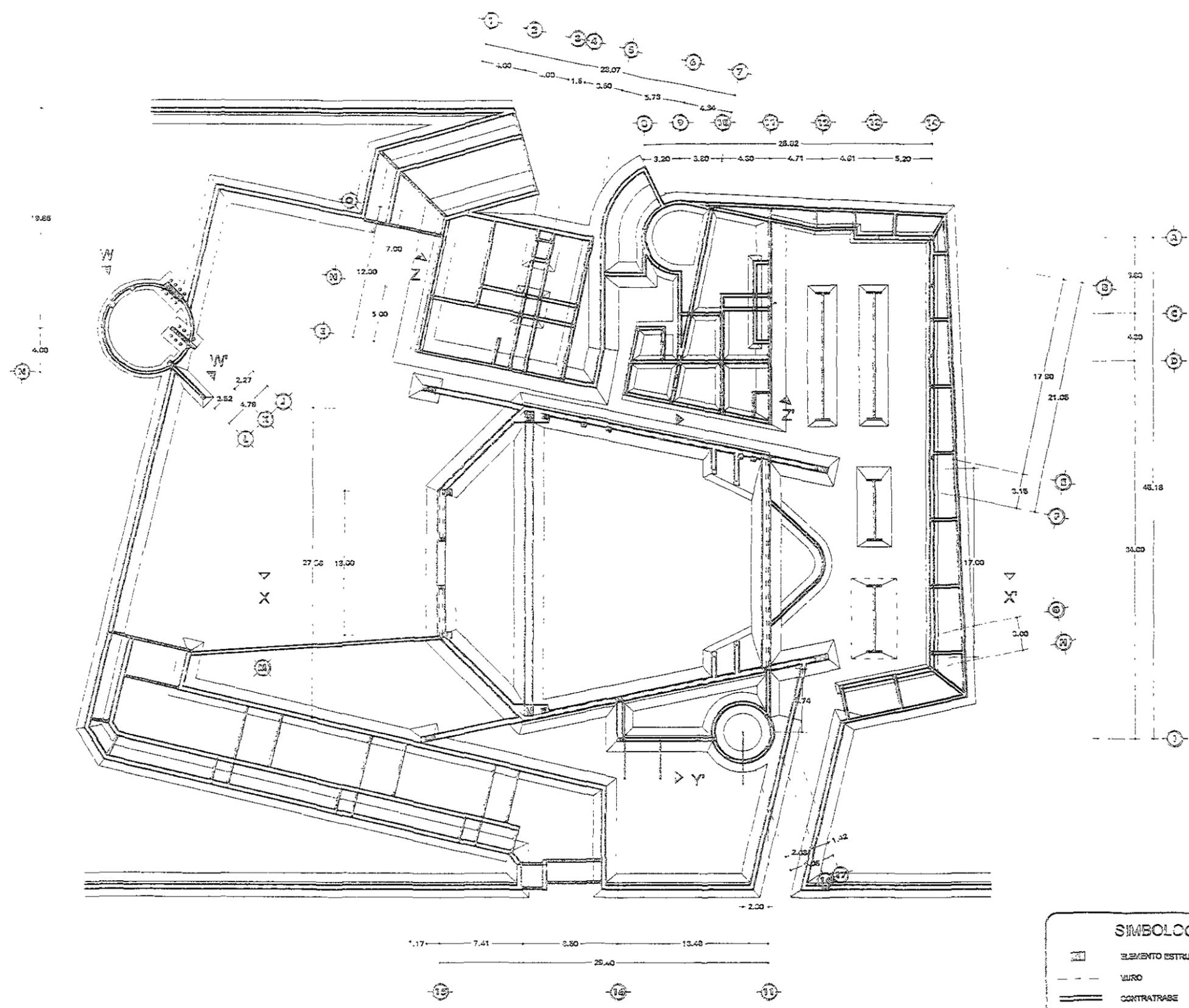
ESCALA GRÁFICA
0.00 2.50 5.00 mts

ESCALA 1:200 ACOTACIONES METROS FECHA SEP 1999

PLANO
No. 23



SIMBOLOGIA	
	TRANSFORMADOR
	MEDIDOR
	LINEA DE ALIMENTACION
	TABLERO DE DISTRIBUCION
	LAMPARA SLIM 2x72W
	LAMPARA SLIM 2x38W
	SALIDA INCANDESCENTE DE CENTRO
	SALIDA INCANDESCENTE TIPO ARBOTANTE
	CONTACTO SENCILLO
	APAGADOR SENCILLO
	APAGADOR DE TRES VIAS O DE ESCALERA
	REFLECTOR
	SPOT



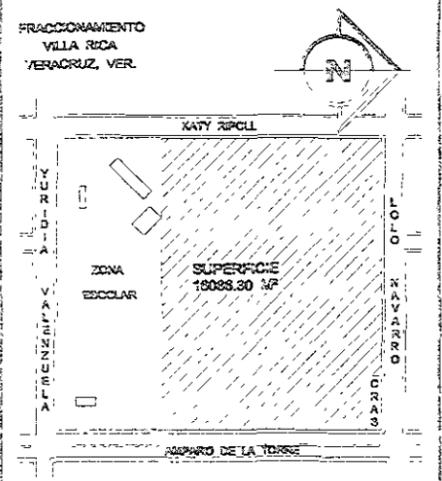
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE VERACRUZ
FACULTAD DE ARQUITECTURA

TESIS PROFESIONAL

"DISEÑO DE UNA IGLESIA CATÓLICA
MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DEL
CONCRETO CELULAR"

NOMBRE
ENRIQUE GUEROLA AGUIRRE

LOCALIZACIÓN



TIPO DE PLANO
PLANTA DE CIMENTACION

EDIFICIO / NIVEL
GENERAL

ESCALA GRÁFICA 1:00 10.00 mts.
0.00 5.00

ESCALA 1:400 AOTACIONES METROS FECHA SEP 1969

SIMBOLOGIA

	ELEMENTO ESTRUCTURAL VERTICAL
	MURO
	CONTRATRABE
	ZAPATA DE CIMENTACION

PLANO
No. 24



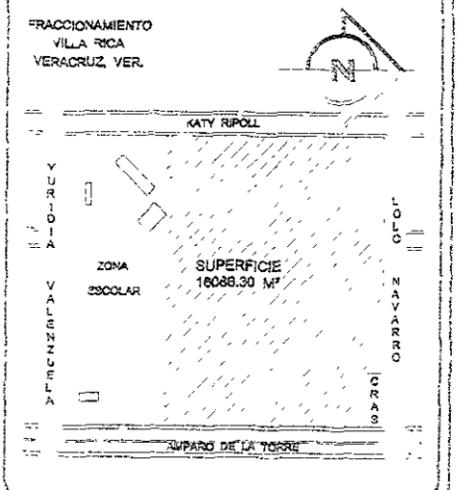
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE VERACRUZ
FACULTAD DE ARQUITECTURA

TESIS PROFESIONAL

"DISEÑO DE UNA IGLESIA CATÓLICA MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DEL CONCRETO CELULAR"

NOMBRE
ENRIQUE GUEROLA AGUIRRE

LOCALIZACIÓN



TIPO DE PLANO
DETALLES CONSTRUCTIVOS

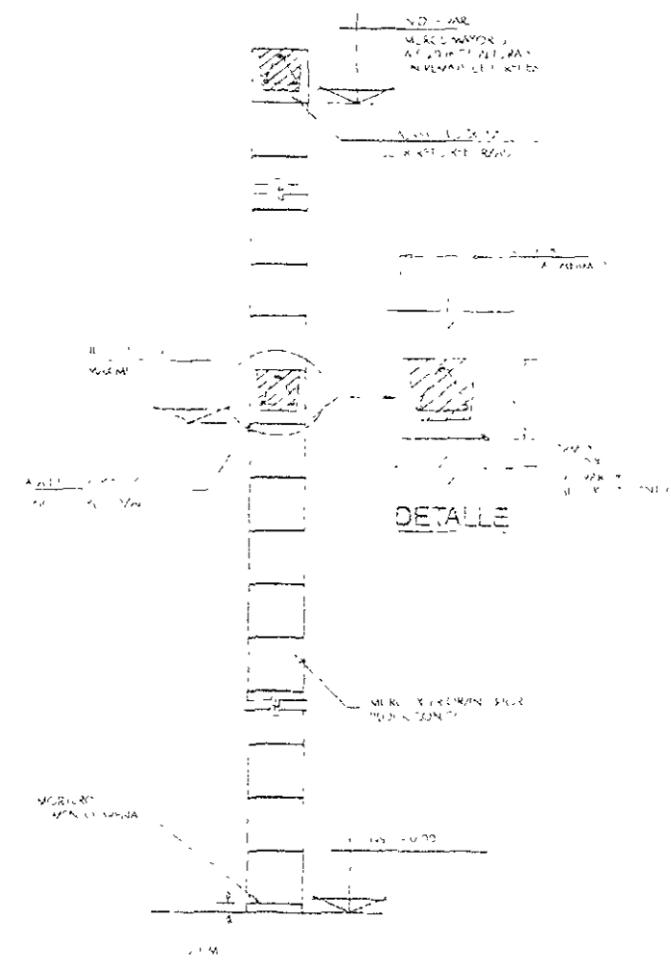
EDIFICIO / NIVEL
GENERAL

ESCALA GRÁFICA

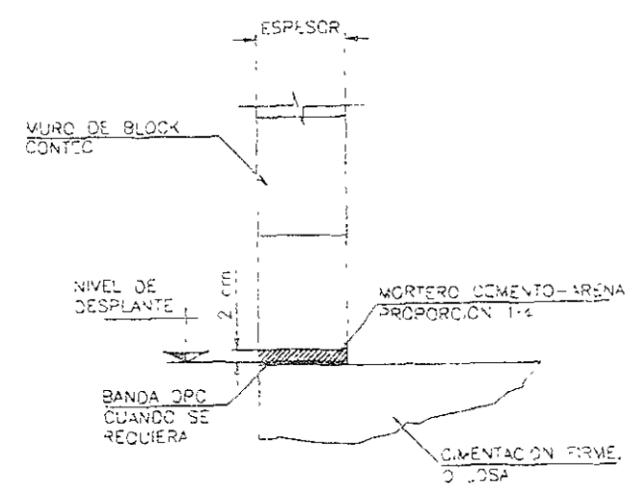
ESCALA SIN ACOTACIONES METROS
FECHA SEP 1999

PLANO

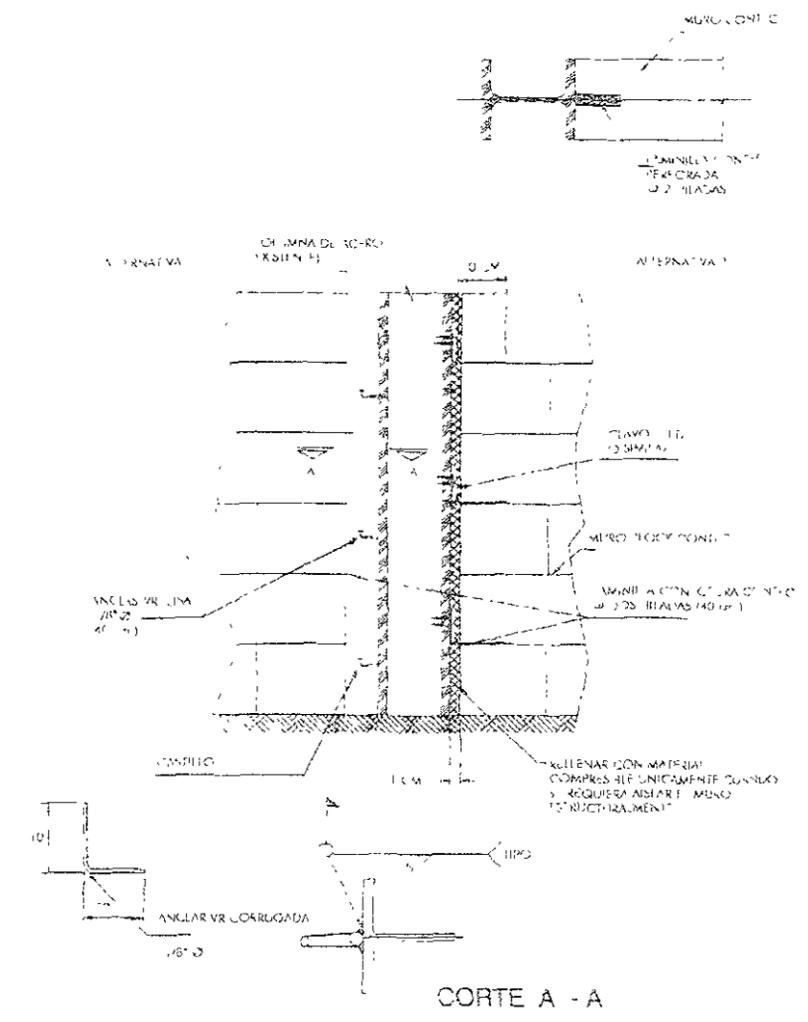
No. 25



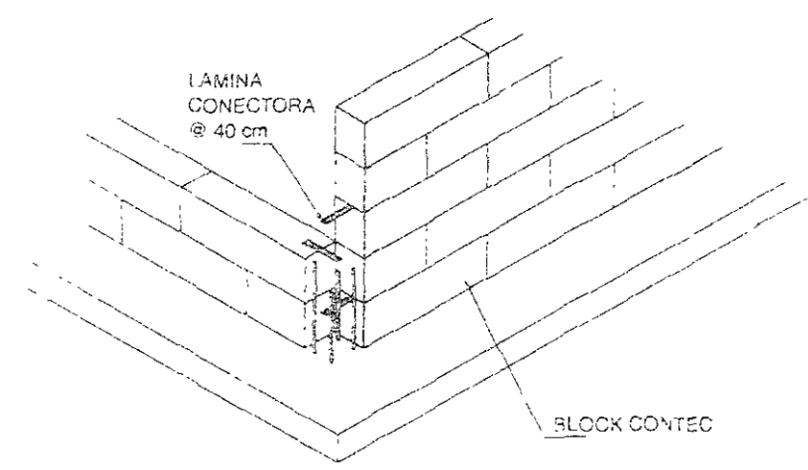
CORTE TIPICO EN MURO



DESPLANTE DE MURO



CONEXION DE MURO A ESTRUCTURA DE ACERO



CONEXION DE MUROS A CASTILLOS



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE VERACRUZ
FACULTAD DE ARQUITECTURA

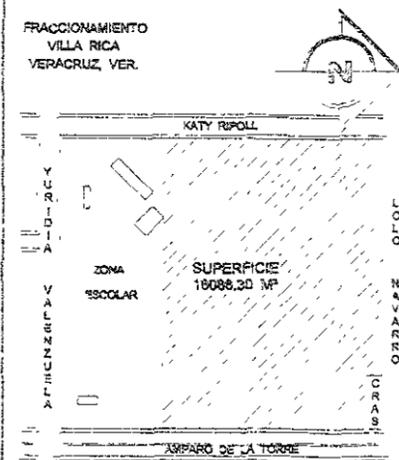
TESIS PROFESIONAL

"DISEÑO DE UNA IGLESIA CATÓLICA
MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DEL
CONCRETO CELULAR"

NOMBRE
ENRIQUE GUEROLA AGUIRRE

LOCALIZACIÓN

FRACCIONAMIENTO
VILLA RICA
VERACRUZ, VER.



TIPO DE PLANO
DETALLES CONSTRUCTIVOS

EDIFICIO / NIVEL
GENERAL

ESCALA GRÁFICA

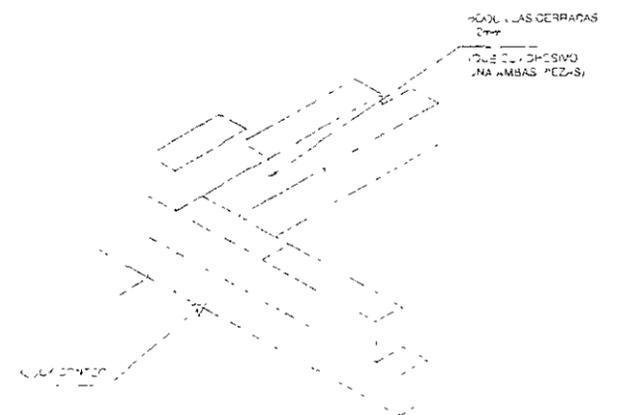
ESCALA
SIN

ACOTACIONES
METROS

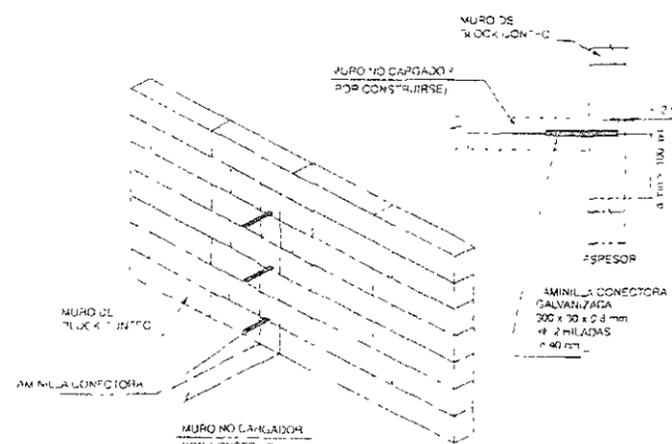
FECHA
SEP 1999

PLANO

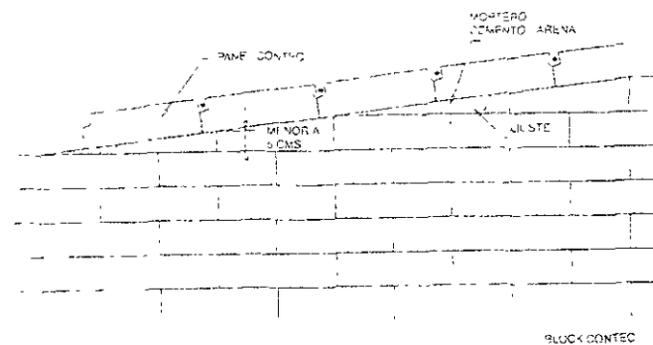
No. 26



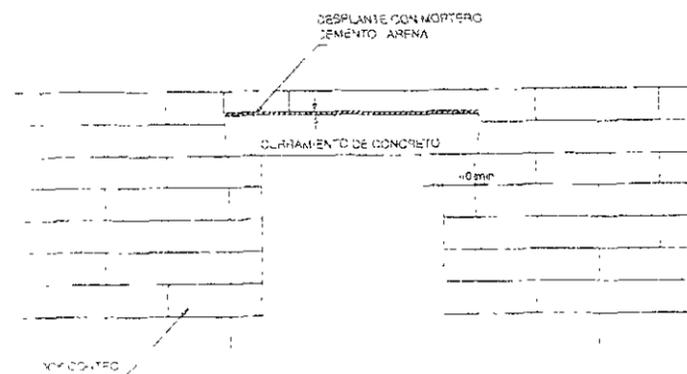
TRASLAPE DE MUROS CONTEC



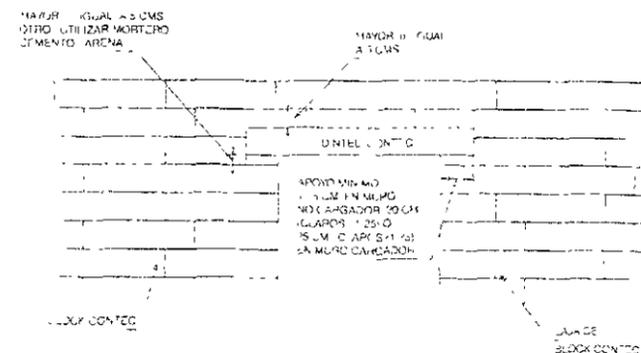
UNION DE MUROS CARGADORES
A NO CARGADORES



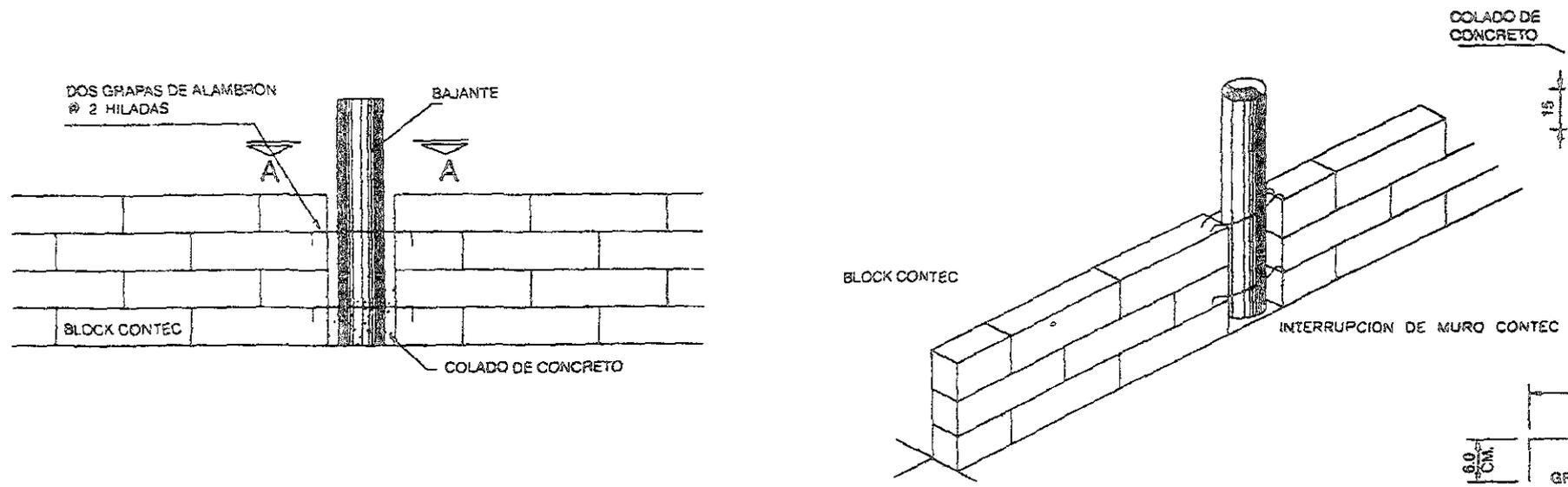
ENRASE DE MUROS CONTEC CARGADORES
PARA RECIBIR PANELES DE LOSA CON PENDIENTE



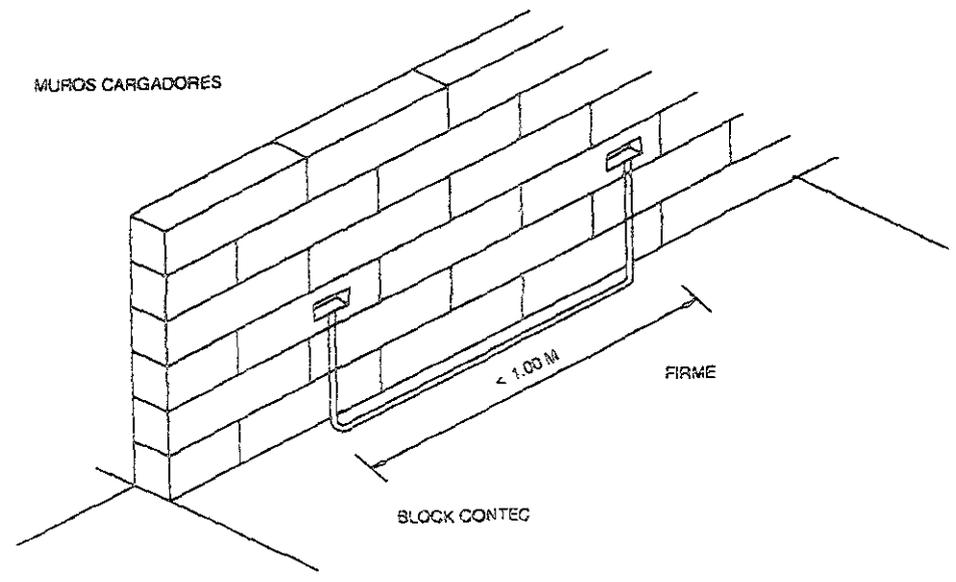
CERRAMIENTO DE CONCRETO
SOBRE MURO CONTEC



COLOCACION DE DINTEL CONTEC
SOBRE MURO CONTEC



SOLUCION DE BAJANTES PLUVIALES Y/O SANITARIAS



RANURACIONES EN MUROS CARGADORES



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE VERACRUZ
FACULTAD DE ARQUITECTURA

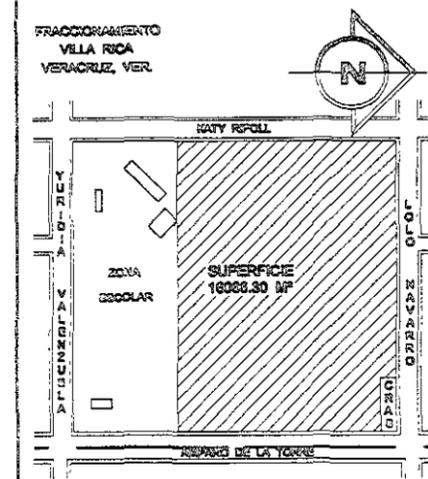
TESIS PROFESIONAL

"DISEÑO DE UNA IGLESIA CATÓLICA MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DEL CONCRETO CELULAR"

NOMBRE ENRIQUE GUEROLA AGUIRRE

LOCALIZACIÓN

FRACCIONAMIENTO VILLA RICA VERACRUZ, VER.



TIPO DE PLANO DETALLES CONSTRUCTIVOS

EDIFICIO / NIVEL GENERAL

ESCALA GRÁFICA

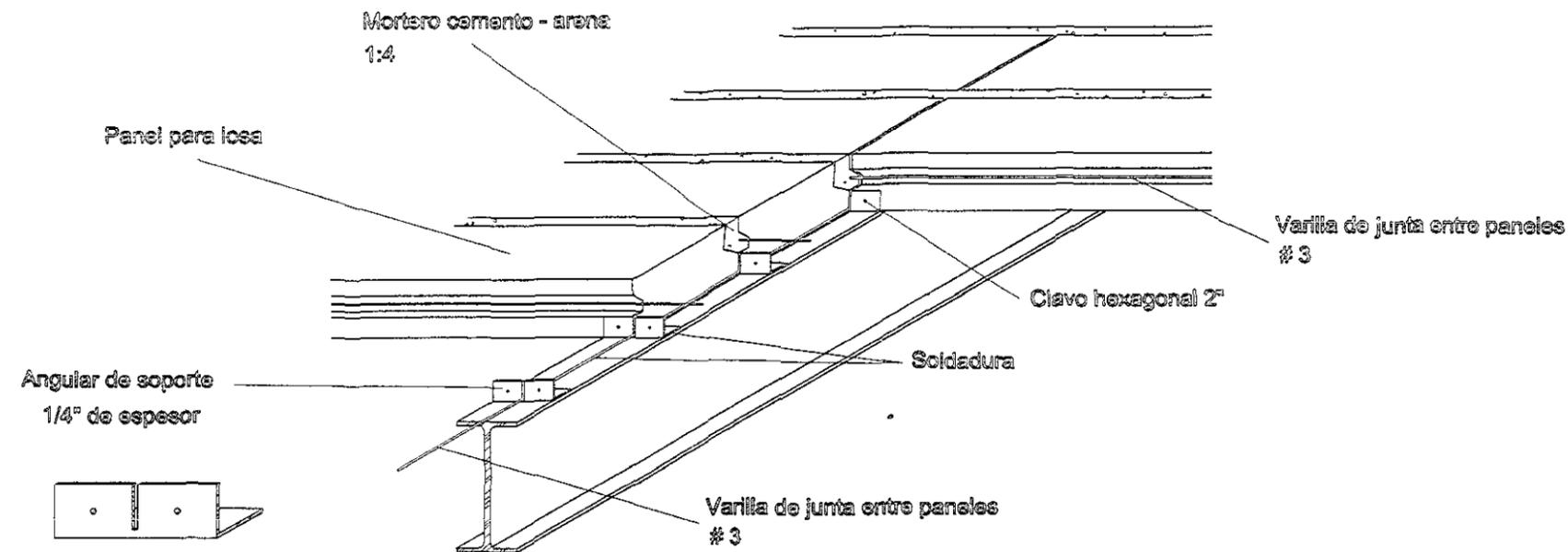
ESCALA SIN

ACOTACIONES METROS

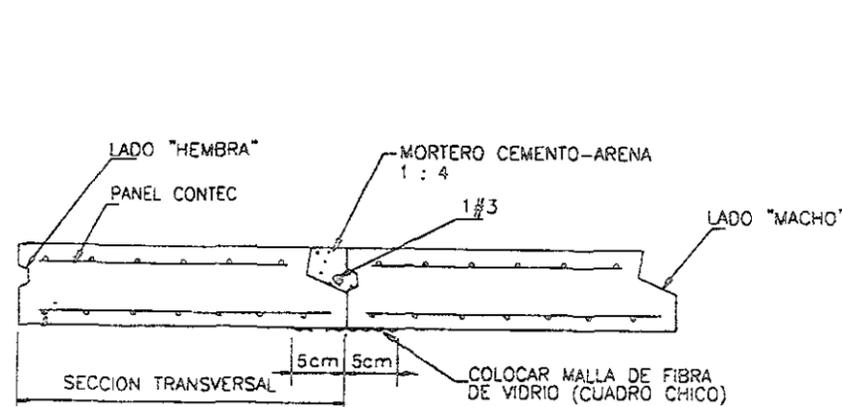
FECHA SEP 1999

PLANO

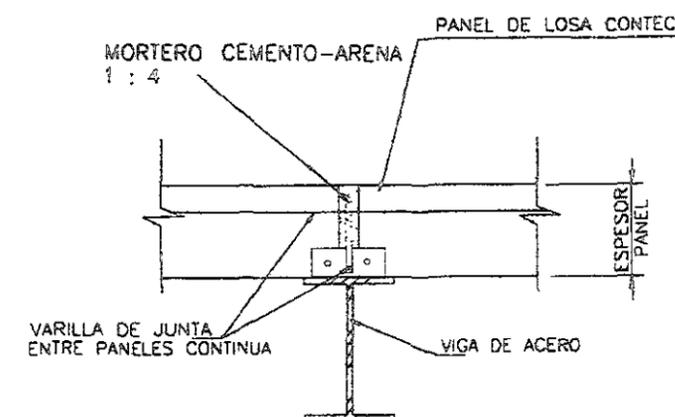
No. 29



SUJECION DE PANELES A VIGA ESTRUCTURAL ISOMETRICO

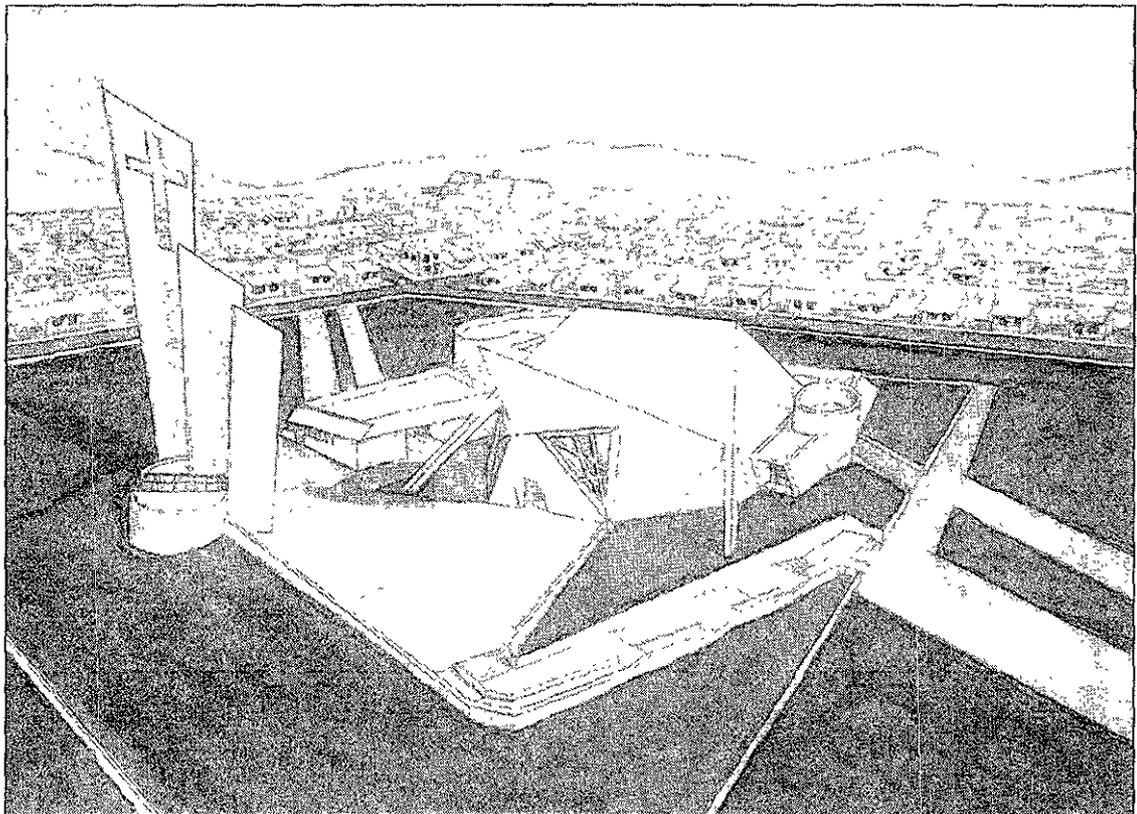
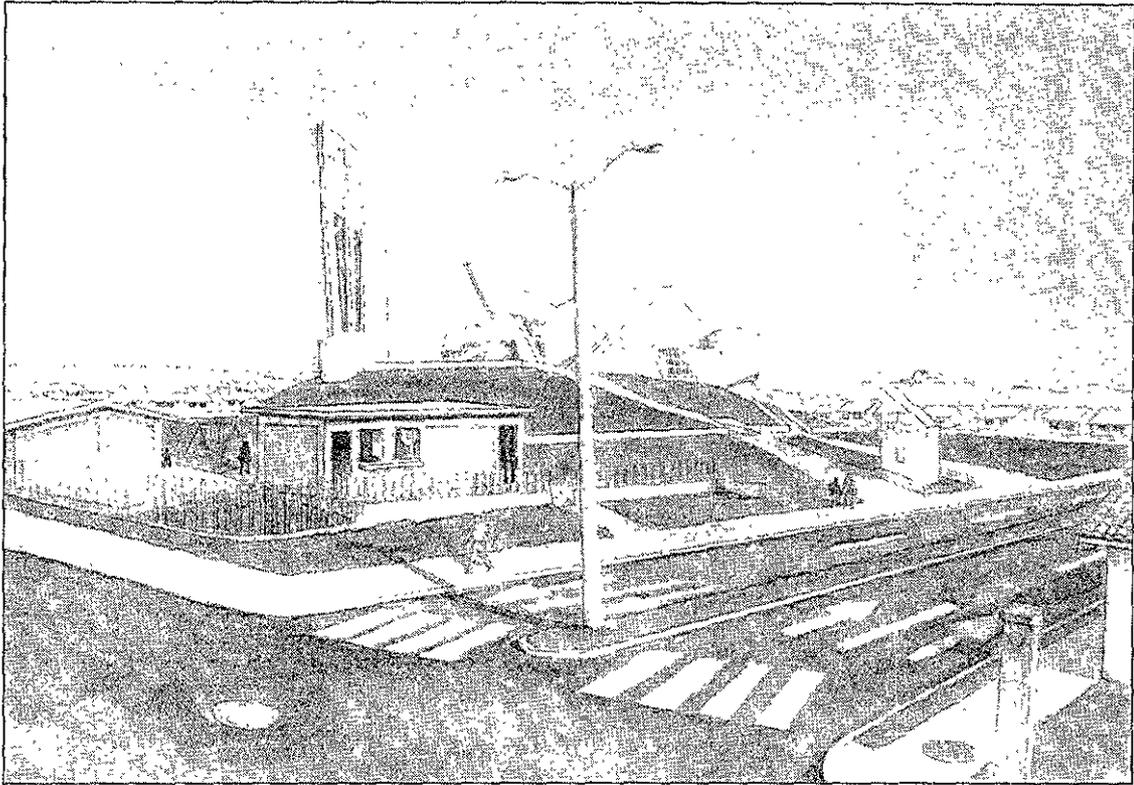


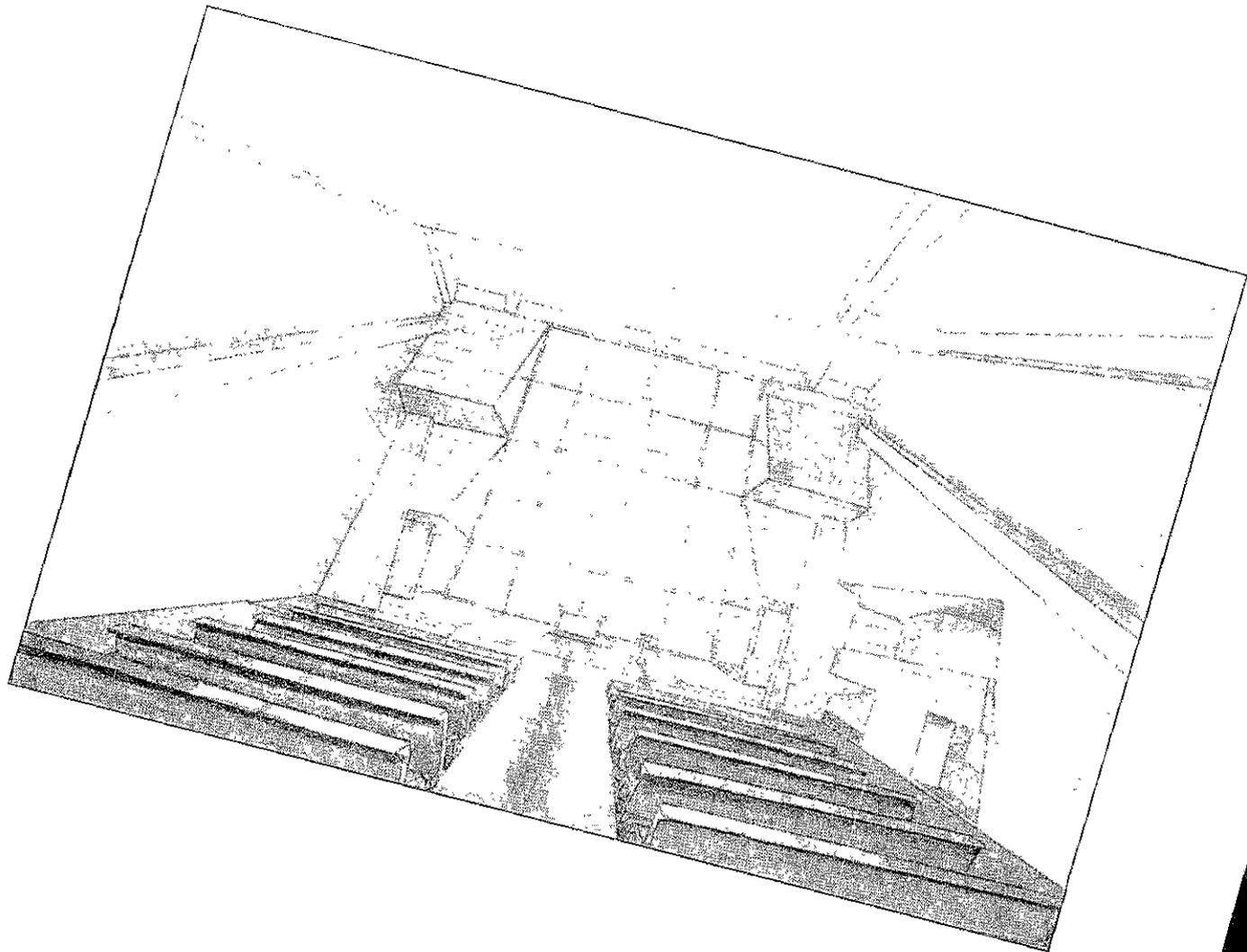
SUJECION ENTRE PANELES PARA LOSA SECCION



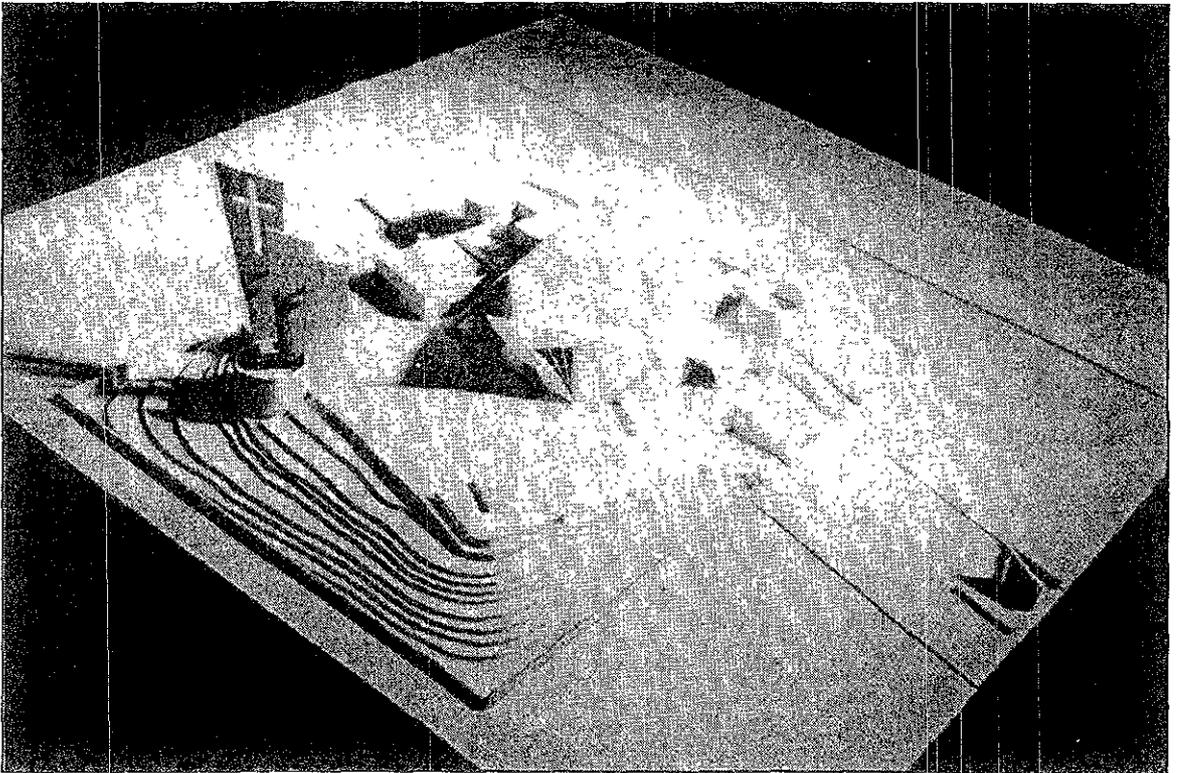
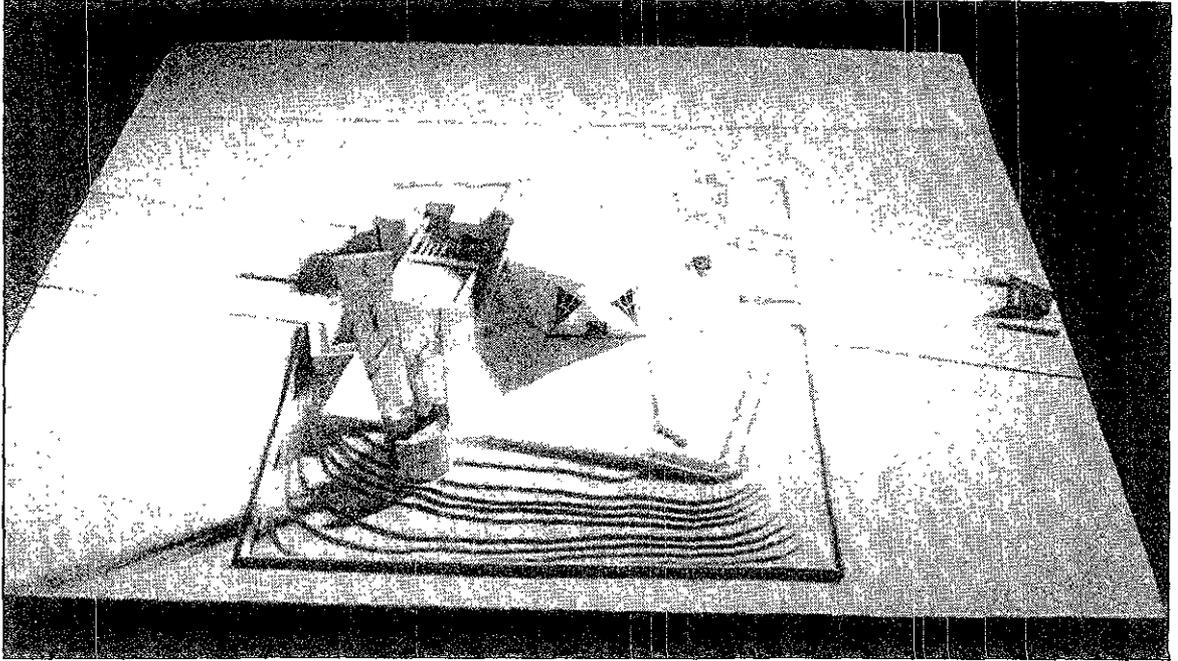
SUJECION DE PANELES A VIGA ESTRUCTURAL

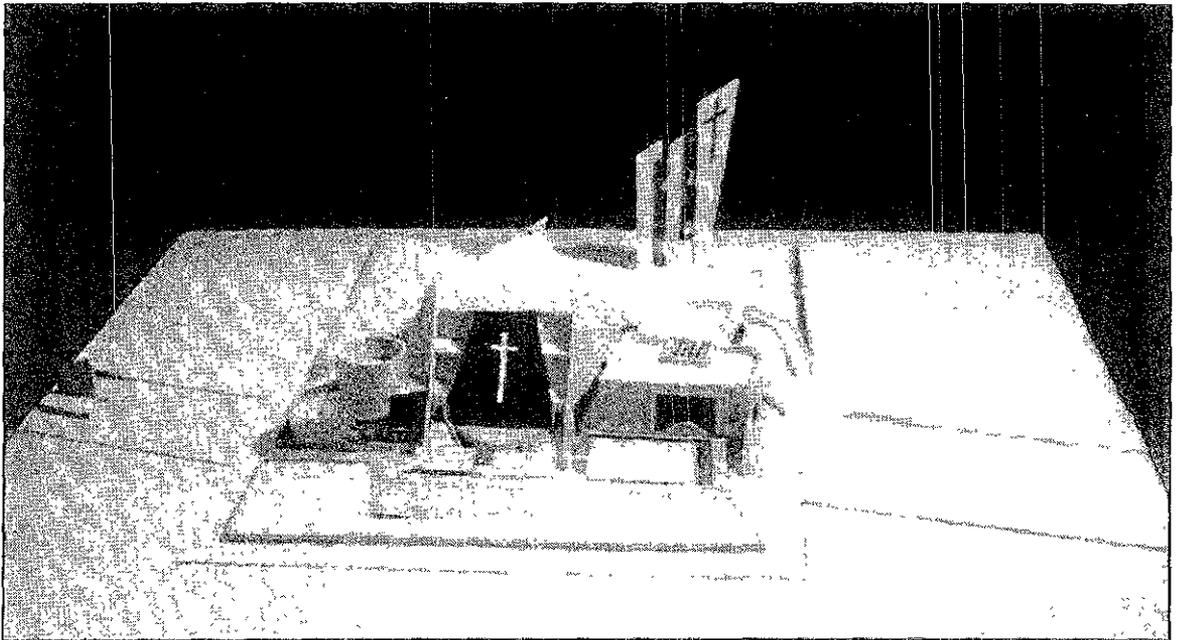
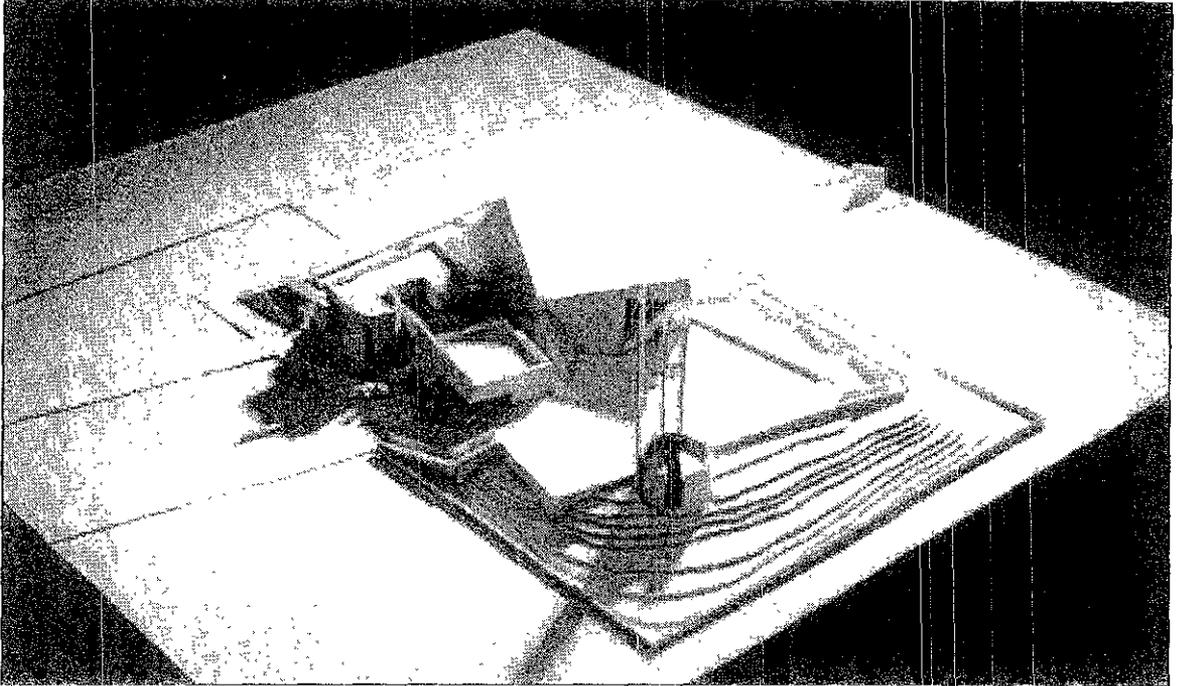
PERSPECTIVAS

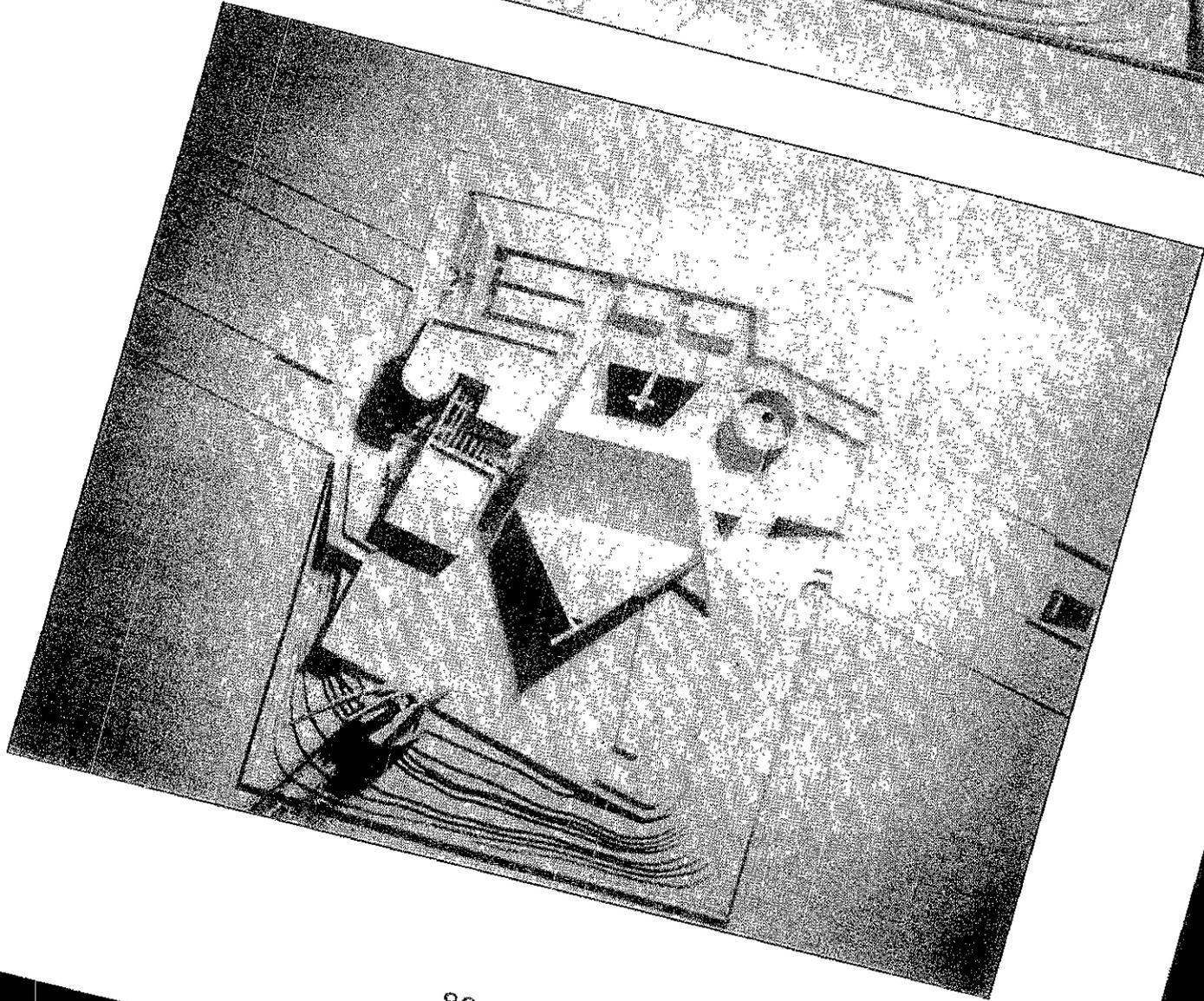
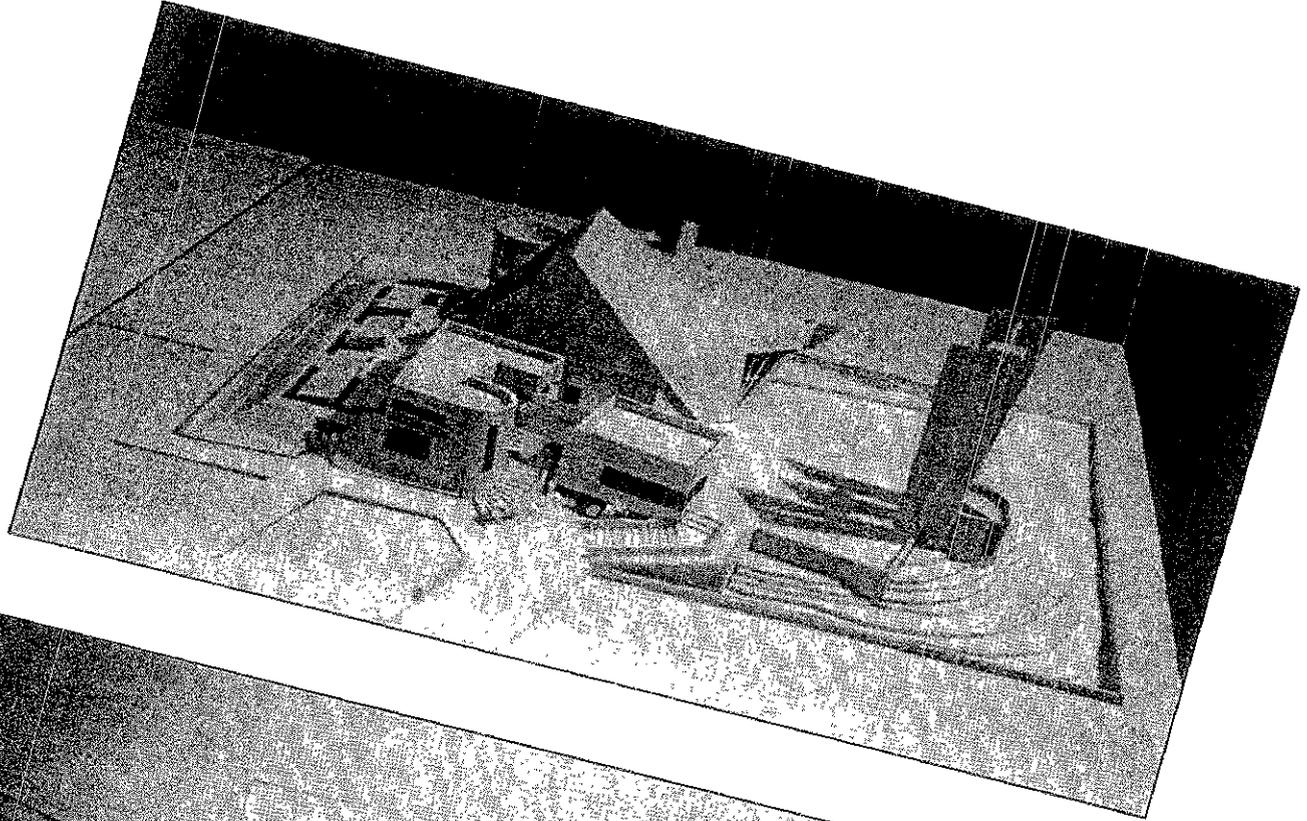


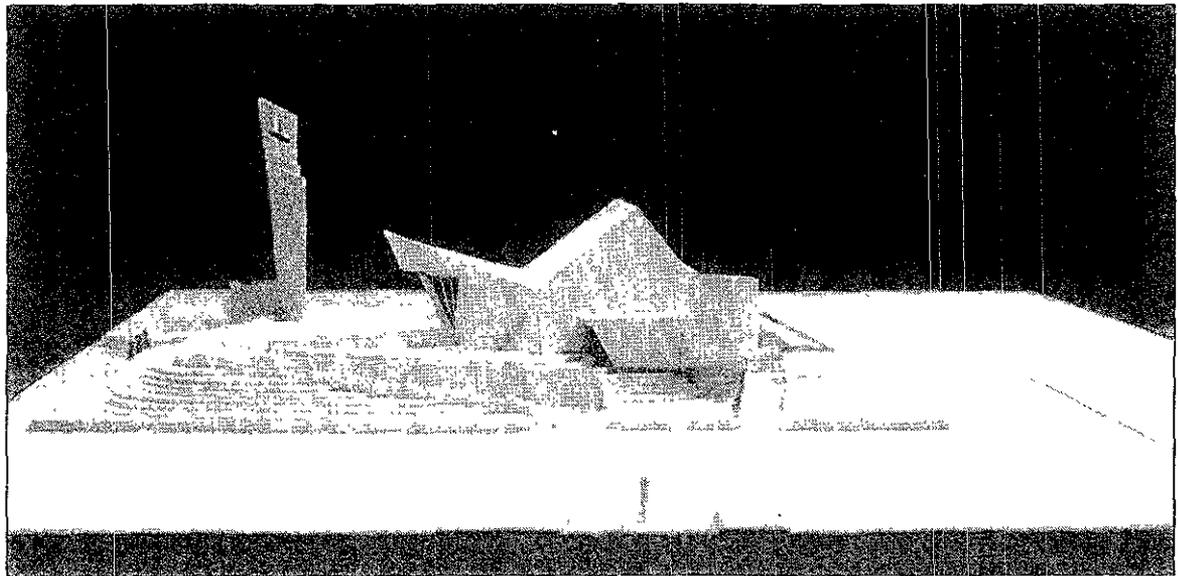
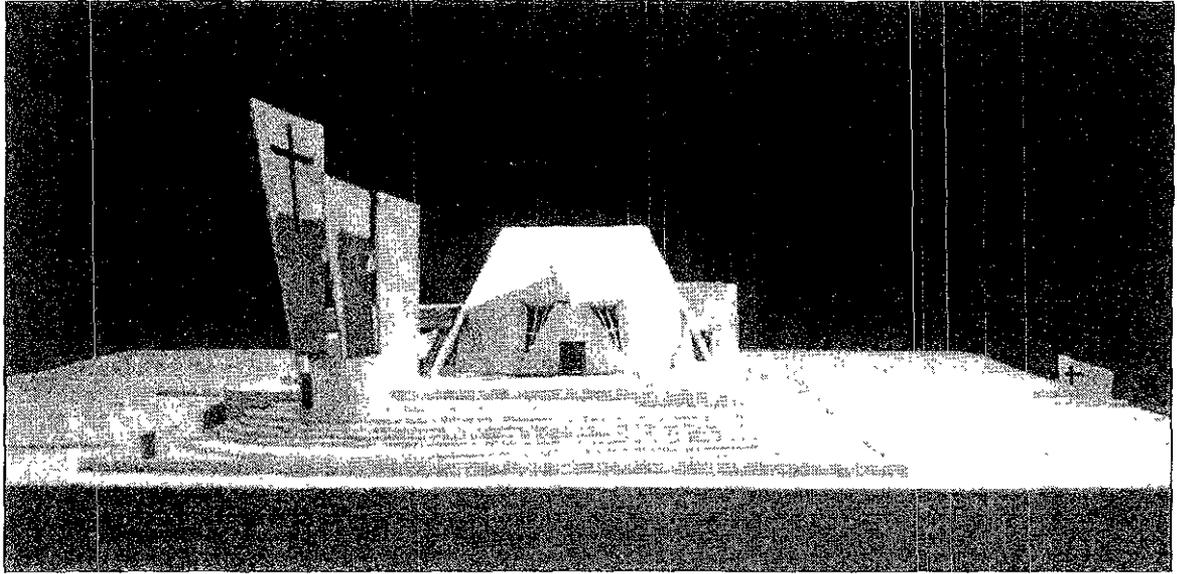


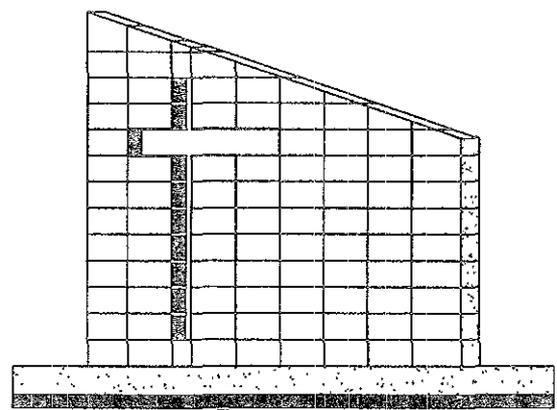
MAQUETA (Fotos)











CAPÍTULO 6

CAPÍTULO 6. ESTRUCTURA E INSTALACIONES

ESTRUCTURA

La compatibilidad de todo tipo de estructura con los elementos prefabricados de concreto celular, permite la versatilidad en el manejo de los perfiles de vigas, trabes, columnas, castillos, cerramientos, etcétera.

Lo que se pretende en este tema es plantear un criterio del manejo de los elementos de soporte, más que un cálculo estricto. Las dimensiones de los elementos estructurales, que se ilustran en los planos, se sujetan a la idea de ingeniería, que por especificación técnica que los propios elementos de concreto celular tienen.

Para el proyecto de iglesia católica se plantea el uso de estructuras mixtas; que van desde cimentación, castillos, columnas y vigas de concreto armado hecho en sitio; hasta columnas y vigas de acero laminado.

CIMENTACIÓN

Debido a la necesidad de contener la arena del montículo, la cimentación de los muros exteriores, y la propia de desplante de los edificios se diseñan de manera de muros de contención de concreto armado. Esto hace que la cimentación quede como una cimentación celular, a manera de una red de crujías, es decir, una división espacial mediante elementos verticales de la estructura como son los muros de contención a manera de contratrabe y dados (ver plano no. 24).

En la mayoría del proyecto se utiliza el tipo de cimentación que con anterioridad se ha descrito, con la excepción de la zapata aislada unidas por medio de contratraves o trabes de liga en los ejes F y G.

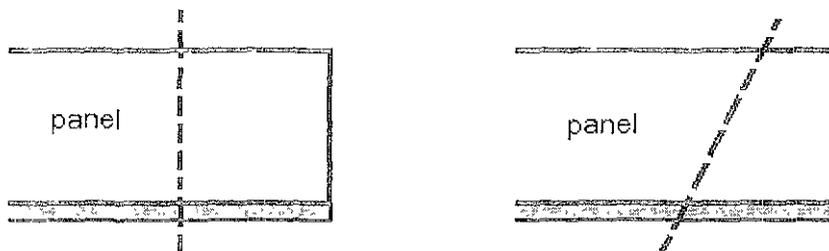
Para los paneles que integran el campanario es necesario cimentar mediante pilotes los cuales evitarán el volteo de los elementos verticales de gran altura.

Debido a la ligereza del material, las dimensiones de la cimentación se disminuirán, y trabajarán principalmente como contención.

SUPERESTRUCTURA

En la nave la superestructura se compone de columnas, vigas y vigas apoyadas en el desplante (contrafuertes) principalmente. Un marco estructural de concreto armado sostiene la mayor parte del reto del cuerpo; de él parten vigas "I" de acero laminado, con protección contra la corrosión y pintadas de color blanco 29-00⁽¹⁾; sobre las cuales se depositan los paneles de concreto celular para la cubierta. Dichas vigas distan entre sí el módulo máximo del panel para losa GB4.4/07 que es 6.00 metros; este panel tiene un espesor de 25 centímetros y un peso de diseño de 210 kg/m².

La selección del panel se ajusta al requerimiento del diseño, que presenta la característica de líneas con ángulos no rectos (obtusos y/o agudos). El panel sugerido puede cortarse de manera recta, perpendicular a la longitud, o de forma diagonal, a lo ancho del mismo.



La tolerancia de corte de este panel GB4.4/07, es mayor que el resto de los modelos de paneles, ya que si se hubiese seleccionado otro de menor espesor, la longitud estándar sería menor de 6.00 metros y los cortes solo se admitirían hasta cierto límite de máximo de afectación de la rigidez y función de carga del panel.

En el límite de la viga se deberá soldar una placa de acero, la misma que ira sujeta por medio de pernos a las vigas o traveses que reciben las vigas cargadoras de los paneles, este punto de unión lo llamaremos "nudo".

En los cuerpos anexos la estructura se basará en una combinación de metal y de concreto armado. Dicha estructura será en su mayor parte oculta dentro de muros y mediante la utilización del block de 5 centímetros de espesor.

⁽¹⁾ Los colores son referenciados con el "Catálogo Comex" de pintura vinil-acrílica.

INSTALACIONES

INSTALACIÓN HIDROSANITARIA

Gracias a la configuración del terreno, con pendiente en las calles adyacentes, permite que las redes de abastecimiento de agua potable y drenaje, se presenten en una excavación paralela a la superficie.

La cisterna se ubica en la parte oeste del proyecto, zona perteneciente a los servicios, la cual conserva la línea descendente de la superficie general del proyecto.

En la colocación de las líneas de agua potable a través de los elementos de concreto celular, se consideran los límites que el material permite para su ranuración y perforación. Las tuberías de cobre para agua potable se sitúan dentro de los muros de blocks siguiendo las condicionantes que se refieren en la página 11 y el ejemplo del plano número 27. Se debe aclarar que los muros donde exista instalación hidráulica se consideren como no cargadores.

El desagüe de aguas negras y pluviales se efectúa mediante tubería de P.V.C.; la cual pasará a través de los paneles de losa como se muestra en la página 7, y bajará por estructura (columnas) y/o muros como se ejemplifica en el plano número 27.

INSTALACIÓN ELÉCTRICA

La iluminación del proyecto de la iglesia, ocupa un lugar relevante en el diseño en la distribución de cualquier tipo de luminaria.

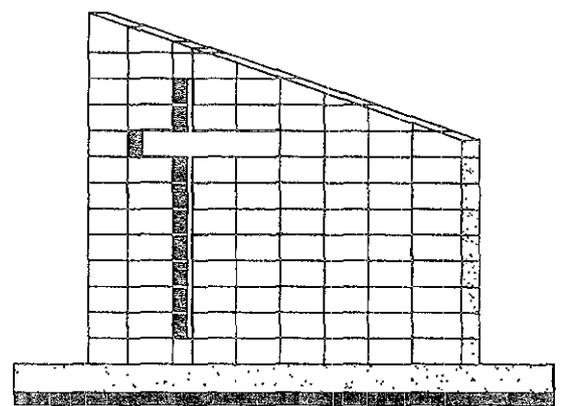
En la zona exterior se utilizan reflectores de luz blanca para fachadas, dirigidos hacia los muros de los elementos sobresalientes: cúspide del campanario, en donde esta la cruz, fachada de acceso a la nave, muro de conmemorativo del acceso al andador, y los muros laterales de la nave. El resto de la iluminación externa se proporcionara por medio de lámparas tipo arbotante, empotradas al ras de la superficie de los muros.

El color natural del concreto celular refleja la luz de forma sobresaliente, de entre los demás colores y texturas del contexto.

La línea que suministra energía a esta instalación exterior, se colocará en las juntas entre paneles de muro y por ranuras en muros de blocks; esta bajará y se unirá a la red general subterránea del conjunto.

Al interior de la nave la iluminación se distribuirá por la estructura, es decir, las vigas "I" retendrán las lámparas fluorescentes a todo lo largo del elemento de carga, en la parte inferior del patín.

Para los elementos verticales o inclinados (contrafuertes), las lámparas se introducirán dentro de las vigas "I" o "H", según sea el caso.



CAPÍTULO 7

CAPÍTULO 7. PRESUPUESTO

La justificación de índole económico para el uso del concreto celular abarca los siguientes aspectos:

- **Costo general del material.** Que incluye suministro, colocación e insumos.

Losa de panel GB4.4/07
de 25 cm. de espesor.
\$352.60 m³

Losa de concreto armado
de 12 cm. de espesor.
\$310.00m³

Aunque los precios para las losas de concreto celular poseen una diferencia aceptable, no es así con los muros de block de concreto celular, por ejemplo:

Muro de block minijumbo
de 25 cm. de espesor.
\$245.71 m³

Muro de block de cemento
de 15cm. de espesor.
\$98.00 m³

Estos precios están actualizados al mes de agosto de 1999.

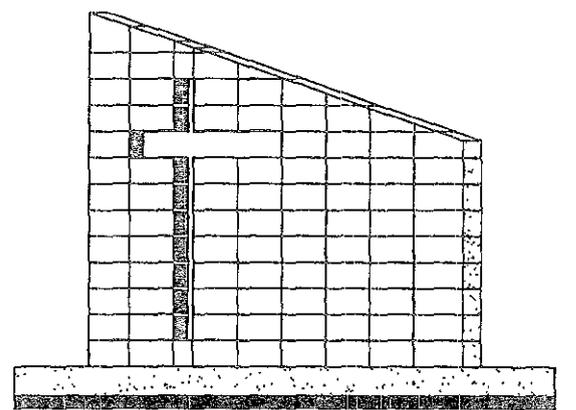
Sin embargo en este caso, el proyecto presenta una peculiaridad: los acabados se han disminuido al máximo. Solo se utilizan acabados en muros y pisos en las alcobas de la casa parroquial, los baños, los sanitarios y en menor grado en las criptas y la biblioteca. La poca aplicación de aplanados, pintura, losetas y azulejos compensan esta disparidad en los precios del muro de blocks.

- **Duración de la obra.** Ya que el concreto celular es un material prefabricado los procedimientos de construcción se efectúan en menor tiempo que los métodos tradicionales de construcción. Además el abatimiento del uso de cimbras facilita la participación mixta de las partidas en un misma fase de la edificación.
- **Resistencia a la intemperie.** Disminución de mantenimiento, aumentando el período de mantenimiento.

A continuación se presenta un análisis del presupuesto total de la obra de concreto celular; en el cual se manejan precios unitarios que incluyen: suministro, colocación y todos insumos necesarios para ejecutar un metro cúbico de concreto celular.

Clave	Descripción	Presupuesto Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
01.-	Panel para losa de azotea GB4.4/0.7, en nave 25 cms. de espesor.	m³	185.06	3,524.88	652,314.29
02.-	Panel para muro vertical GB3.3/0.6, en nave 25 cms. de espesor.	m³	208.48	3,524.88	734,866.98
03.-	Block mini-jumbo en confesionarios 25 cms. de espesor.	m³	411.72	2,457.15	1,011,657.80
04.-	Panel par losa de azotea y entrepiso GB4.4/0.7, en confesionarios 25 cms. de espesor.	m³	30.00	3,524.88	105,746.40
05.-	Peldaños de escalera elicoidal, 15 cms. de espesor	m³	2.30	1,800.00	4,140.00
06.-	Block mini-jumbo en altar 25 cms. de espesor.	m³	0.98	2,457.15	2,408.01
07.-	Block en cruz, 5 cms. de espesor.	m³	0.23	1,900.80	437.18
08.-	Block para muro cúspide (barandal exterior) 30 cms. de espesor.	m³	101.43	2,555.43	259,197.26
09.-	Panel para losa de azotea y entrepiso GB4.4/0.7 en edificio de servicios, 20 cms. de espesor	m³	57.20	3,492.15	199,750.98
10.-	Panel para muro GB4.4/0.7 en edificio de servicios, 10 cms. de espesor.	m³	0.65	3,483.86	2,264.51
11.-	Block mini-jumbo en edificio de servicios, 25 cms. de espesor.	m³	41.80	2,457.15	102,708.87

Presupuesto					
Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
12.-	Panel para muro GB4.4/0.7 en pergolas, de 10 cms. de espesor.	m ³	5.18	3,483.86	18,046.39
13.-	Panel para losa de azotea y entrepiso GB4.4/0.7 en casa parroquial, 20 cms. de espesor.	m ³	69.22	3,492.15	241,726.62
14.-	Block mini-jumbo en casa parroquial de 20 cms. de espesor.	m ³	124.20	2,340.15	290,646.63
15.-	Panel para losa de azotea GB4.4/0.7, en baptisterio de 25 cms. de espesor.	m ³	12.56	3,524.88	44,272.49
16.-	Panel para muro GB3.3/0.6 en campanario, de 25 cms. de espesor.	m ³	87.87	3,524.88	309,731.21
17.-	Panel para losa GB4.4/0.7 en capilla mortuoria, de 25 cms. de espesor.	m ³	4.12	3,524.88	14,522.51
18.-	Block mini- jumbo, en capilla mortuoria, de 15 cms. de de espesor.	m ³	11.34	2,166.80	24,571.51
19.-	Panel para losa GB3.3/0.6 en divisiones de nichos en criptas, 10 cms. de espesor.	m ³	23.72	3,483.86	82,637.16
20.-	Block mini-jumbo en divisiones de nichos, de 10 cms. de espesor.	m ³	113.88	2,044.15	232,787.80
21.-	Panel para losa de azotea GB4.4/0.7, en cubiertas de criptas, 10 cms. de espesor.	m ³	28.16	3,483.86	98,105.50
TOTAL DE OBRA DE CONCRETO CELULAR					4,432,540.11



CAPÍTULO 8

CAPÍTULO 8. CONCLUSIONES

En Arquitectura la actividad creativa no solo se limita a la búsqueda de nuevas formas, sino también en el manejo de diversos materiales, sea cual fuese su origen. El conocimiento completo de las características de los materiales de construcción, en este caso del concreto celular permite su debida aplicación en el diseño.

En el momento de inspiración el material proyectará diversos sentimientos, al observar su color, su forma y su textura, el creador interpretará lo que el objeto desee ser.

Así pues el concreto celular posee en su color natural blanco la paz, la espiritualidad, la pureza y la idea metafísica del "cielo"; su textura rústica proyecta la austeridad y sobriedad que la idea católica actual en México quiere manifestarse. Y en sus diversas formas de presentación el material posee la capacidad de configurar volúmenes masivos de distinto tipo, tanto como el Brutalismo, como esbeltas construcciones elevadas hacia el cielo.

El estudio del módulo crea la conciencia de la participación del material en los volúmenes de un proyecto. Además su ordenamiento lógico resultará acorde a su naturaleza.

El triángulo (forma de significado esotérico), representado en las formas del proyecto, esta inspirado en la santísima trinidad: Padre, Hijo y Espíritu Santo. De ahí la labor de vincular las posibilidades del material con esta figura tan representativa de la religión católica.

Las formas propuestas en el diseño de este proyecto cumplen con las especificaciones en ingeniería de los productos de concreto celular Hebel, apegándose a normas de los asesores, los cuales distribuyen el material.

BIBLIOGRAFÍA

- Baker, Geoffrey H. Le Corbusier, análisis de la forma. p 4-12, 187-204, España 1985.
- Neufert, Ernst. El arte de proyectar en Arquitectura. p 182-485, México 1992.
- Plazola Cisneros, Alfredo. Enciclopedia de Arquitectura, Vol.7, p 35-58, 72-239, México 1998.
- Yañez, Enrique. Del funcionalismo al post-racionalismo, ensayo sobre Arquitectura contemporánea en México. p 31-51, México 1990.
- Contec, Tecnología Hebel, en la página Internet, Dirección <http://www.contec.com.mx>
- Toca Fernández, Antonio. Arquitectura Contemporánea en México. p 65, 66, 79, 80-83, 128-136, México 1990.

INFORMACIÓN DOCUMENTAL

Manual técnico Contec Mexicana, Contec Mexicana, S.A. de C.V. México 1998.

Construyendo sus muros con contec, Folleto de instalación. Contec Mexicana, S.A. de C.V. México 1998.