

00162

TESIS PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRIA EN RESTAURACIÓN  
DE MONUMENTOS

6

27

**EL TEMPLO DE LA SANTÍSIMA TRINIDAD EN MÉXICO, D.F.  
SU HISTORIA, SUS RESTAURACIONES, CONSERVACIÓN**

DIVISIÓN DE ESTUDIOS SUPERIORES  
ARQUITECTURA U N A M  
MÉXICO, D. F. 1996

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

ARQ. LUIS FERNANDO RODRÍGUEZ LAZCANO

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



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.

**TESIS**

**COMPLETA**

"Cuidad un antiguo edificio con ansiosa solicitud...  
ligadlo con hierro donde se afloje, sostenedlo con  
maderos donde se incline... es preferible una muleta a la  
pérdida de un miembro".

John Ruskin

"Restaurer un édifice, ce n'est pas l'entretenir, le reparer au  
le refaire, c'est le rétablir dans un état complet qui peut  
n'avoir jamais existé a un moment donné".

Viollet - le - Duc

# ÍNDICE

## 1. INTRODUCCIÓN

## 2. HISTORIA DE LA FÁBRICA DEL TEMPLO

- 2.1. El Sitio, Fundaciones y Construcciones Precedentes.
- 2.2. Construcción Definitiva.
- 2.3. Deterioros y Restauraciones Hasta la Primera Mitad del Siglo XX.

## 3. ANÁLISIS DEL EDIFICIO

- 3.1. Tipo y Morfología de la Construcción.
- 3.2. Estructuras y Materiales de Construcción.
- 3.3. Ornamentación e Iconografía.

## 4. MEDIO AMBIENTE

- 4.1. Formación Geológica de la Cuenca de México.
- 4.2. Transformación Ecológica del Suelo de la Cuenca de México.
- 4.3. El Subsuelo de la Santísima Trinidad.

## 5. ANÁLISIS DE DETERIOROS

- 5.1. Estabilidad de la Estructura, Características de los Esfuerzos a que se Encuentra Sometido el Templo, Hundimientos Diferenciales.
- 5.2. Causas y Efectos de la Humedad en los Diversos Elementos Arquitectónicos.
- 5.3. Alteraciones por Cambios de Nivel.
- 5.4. Otros Agentes de Deterioro.

## 6. ESTUDIOS Y PROYECTOS. ESTABILIDAD

- 6.1. Estabilidad de Muros.
- 6.2. Plomos.
- 6.3. Nivelaciones
- 6.4. Calas Estratigráficas.
- 6.5. Pruebas de Limpieza de Cantera.
- 6.6. Restauración Arquitectónica.
- 6.7. Electrificación, Iluminación y Sonido.

## 7. LAS INTERVENCIONES DE 1978 A 1984

- 7.1. Cambio de Recubrimientos y Consolidación de Estructuras.
- 7.2. Puertas y Cancel de Acceso.
- 7.3. Liberaciones y Reposición de Pisos.
- 7.4. El Consejo del Centro Histórico y la Remodelación Urbana en el Entorno al Templo.
- 8.5. Electrificación y Sonido del Templo.
- 8.6. Impermeabilización Electrolítica.

## 8. PROPUESTA DE RESTAURACIÓN

- 8.1 Reestructuración.
- 8.2 Consolidación.
- 8.3 Liberación.
- 8.4 Reintegración.

## 9. BIBLIOGRAFÍA

## INTRODUCCIÓN

El presente trabajo, tiene su origen en las investigaciones hechas a partir de 1979, en que se iniciaron los primeros trabajos de restauración llevados a cabo en el templo de la Santísima Trinidad, por la Dirección de Obras en Sitios y Monumentos del Patrimonio Federal, dependiente de la entonces Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas, dentro de los cuales tuve la oportunidad de colaborar como supervisor de obra así como participar en los proyectos de restauración.

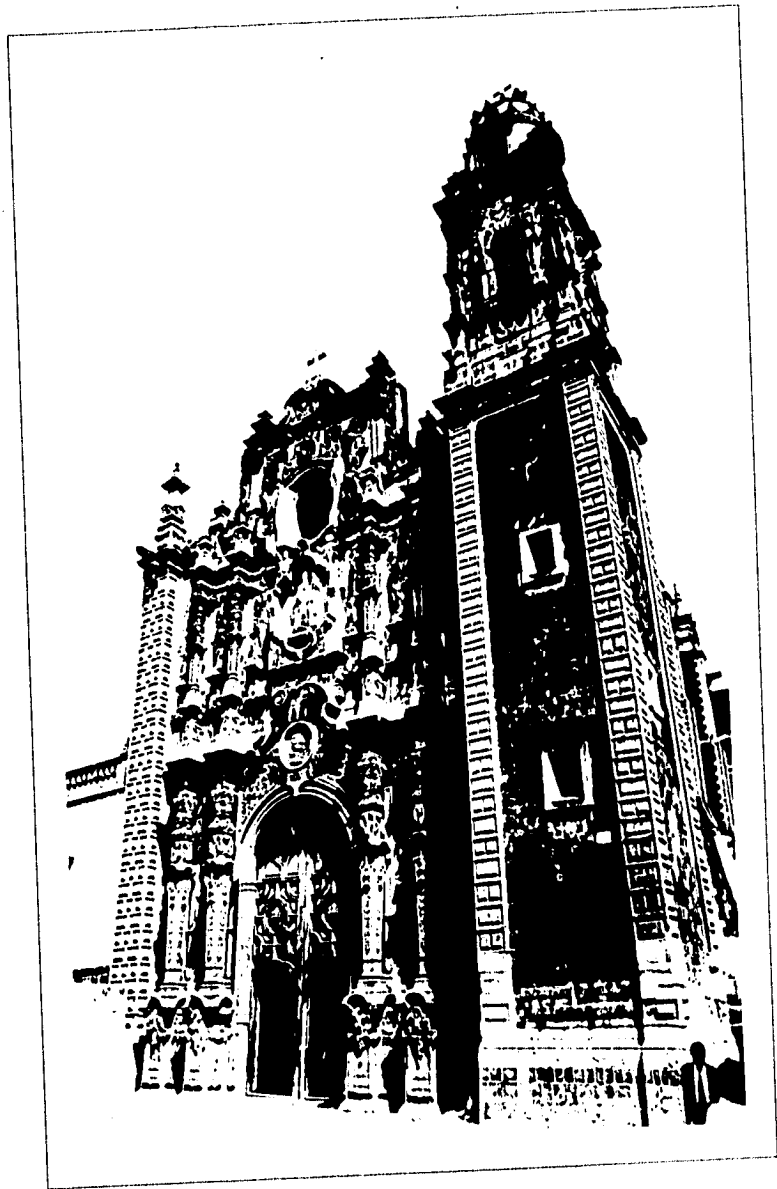
Atribuída por algunos autores a Lorenzo Rodríguez y por otros a un autor anónimo, con las investigaciones realizadas en el Archivo Histórico de la Secretaría de Salubridad, pretendo dejar clara, la paternidad del proyecto. Al rehacer la historia de la construcción del templo, he seguido a varios autores, así como mis propias investigaciones. Se realizó de la misma manera un análisis arquitectónico e iconográfico del edificio para reforzar su importancia que lo hace merecedor de su conservación.

A través del diagnóstico de las alteraciones, provocadas por los usuarios y deterioros naturales, así como de las intervenciones de restauración efectuadas hasta la fecha, propongo una alternativa para la conservación del inmueble, el cual de no intervenirse ya sea con esta opción o alguna mejor, irremediablemente se derrumbará, pues ya se empiezan a producir caídas de material procedentes de la estructura.

De acuerdo con el Artículo 10 de La Carta de Venecia, redactada en 1964 que dice: "Cuando las técnicas tradicionales se revelan inadecuadas, la consolidación de un monumento puede asegurarse apelando a las más modernas técnicas de conservación y de construcción cuya eficacia haya sido demostrada por datos científicos y garantizada por la experiencia", la idea fundamental de la tesis, basada en una recimentación, esta tomada de los trabajos que el Ing. Manuel González Flores realizó en el convento de Capuchinas anexo a la antigua Basílica de Guadalupe, el cual después de haberse abandonado por estar sumamente inclinado, se logró renivelar. Dentro del proyecto no se pretende una renivelación, ya que el edificio no se encuentra totalmente aislado sino que esta unido a lo que fuera el hospital de San Pedro, pero sí creo que es posible detener el acelerado hundimiento diferencial, utilizando el sistema del Ing. González.

El siguiente paso para complementar el proyecto general serían los trabajos de liberación del edificio, de todos aquellos elementos que le fueron agregados y que lo fueron deformando a partir de la terminación del proyecto original; consolidación de toda la estructura actualmente fisurada; reintegración de los elementos que se encuentran fuera de su lugar y finalmente una reconstrucción de aquellos elementos que por alguna razón hayan desaparecido, pero que conocemos su forma y dimensiones originales.





## 2. HISTORIA DE LA FÁBRICA DEL TEMPLO

### 2.1 EL SITIO, FUNDACIONES Y CONSTRUCCIONES PRECEDENTES

Muchos han sido los investigadores y escritores que se han ocupado del tema de la historia del Templo de la Santísima Trinidad, algunos de ellos basan sus textos en documentos de archivo, otros en los textos de sus antecesores, y algunos han especulado hasta crear confusión y algunos mitos. En 1981 el Pbro. Laurentino Miguelez Rodríguez, publicó su libro titulado "La Santísima" "Un templo, una plaza, una calle"(1) en que hace mención a que no existe acerca de este templo un escrito con características de libro, a pesar de ser mencionado en múltiples publicaciones. Por lo que se da a la tarea de hacer un resumen de todos los autores que le han precedido. Sin embargo durante mi estancia como supervisor de las obras ejecutadas de 1978 a 1984, tuve la oportunidad de consultar los expedientes relativos al Templo en el Archivo General de la Nación y en el Archivo Histórico de la Secretaría de Salubridad y Asistencia, los cuales me han revelado algunos datos, que servirán de base para ir conformando la historia del Templo de la Santísima Trinidad y su anexo el Hospital de San Pedro.

Manuel Orozco y Berra en el Diccionario Universal de Historia y Geografía(2), transcribe el documento más antiguo de que se tenga noticia acerca de la construcción del Templo de la Santísima Trinidad. En el nos dice: "El día 9 de enero de 1526 << de pedimento de Francisco de Olmos é Juan del Castillo, alcaldes de los sastres de esta cibdad en la calle que va de las Atarazanas fuera de la traza, para en que dixeron que querían hazer la hermita de la advocación del Señor San Cosme, é San Damián, é San Amaro, é un ospital á costa donde se alberguen pobres é miserables personas que tuviesen necesidad é para de donde saliesen sus oficios el día de corpus-Christi; los quales dichos solares dixeron que se les davan é dieron syn perjuicio de tercero, con tanto que empiecen luego á poner por obra la dicha hermita é ospital, les mandaron dar el título de ellos en forma>>, quedando bajo la advocación de San Cosme, San Damián y San Amaro: Mártires cristianos los dos primeros que ejercieron la medicina gratuitamente y el tercero de origen español del que solo se sabe le llamaban "el pelegrino".

(1) MIGUELEZ RODRIGUEZ, Laurentino. "La Santísima". Un Templo, una Plaza, una Calle.

(2) OROZCO Y BERRA, Manuel. Diccionario Universal de Historia y Geografía.

Cuatro años más tarde 1580, la archicofradía aceptaba en sus instalaciones a la congregación de San Pedro, la cual fué fundada por el bachiller Don Pedro Gutierrez Pisa el 22 de enero de 1557 quien junto con otros eclesiásticos tuvieron como Patrón a San Pedro, utilizando como escudo la tiara papal sobre las dos llaves cruzadas. El objetivo fundamental de la cofradía era el de dar hospedaje y prestar atención hospitalaria a los sacerdotes del clero secular. La imagen de San Pedro fue colocada "en la capilla de Santa Efigenia del Hospital de Nuestra Señora de la Concepción o sea el Hospital de Jesús, en donde comenzaron a ejercer su piadosa labor"(7), más tarde ante la amenaza de ser lanzados con la imagen a la calle, pues su estancia se alargaba más de lo permitido, la imagen fué trasladada a la capilla de la Soledad en el convento de Balvanera, más tarde a la iglesia del recogimiento de Santa Lucía y finalmente "fué trasladada a la ermita de la Santísima Trinidad"(8), estableciéndose una "Escritura-convenio otorgada entre la Venerable Congregación del Señor San Pedro y la Ilustre Archicofradía de la Santísima Trinidad fundada en la Iglesia de su advocación fecha en 13 de agosto de 1580"(9). Fig. 1.

Los puntos más importantes que se capitulan para la reconstrucción del Templo y anexidades son:

"1a. Primeramente la dicha Cofradía de San Pedro a su costa ha de reedificar y labrar la iglesia de la santísima Trinidad que las monjas de Santa Clara derribaron en la parte que antes que la derribaran estaba, la cual ha de hacer de la traza, obra y manera que quisiere, y esta advocación y título ha de ser para siempre sin que se le pueda mudar y en el altar mayor de la iglesia ha de estar la imagen de la Santísima trinidad en el lugar más preminente de el, y lo mismo se ha de guardar si encima de la puerta principal de la dicha iglesia se quisieren de poner e pusieren algunas insignias o imágenes prefiriendo siempre a la dicha Santísima Tinidad y la capilla primera de la mano derecha de las colaterales ha de ser para los entierros de los cofrades de la Santísima Trinidad.

"2a. Junto y pegado a la dicha iglesia hará a los dichos cofrades de la Santísima Trinidad, sala de cincuenta pies de largo y venticinco en ancho y otra cámara cuadrada con un corral cerrado de treinta pies y veinte de ancho y la dicha sala ha de tener una puerta a la calle y otra a la iglesia con sus llaves, y cerraduras que las han de tener y guardar los

(7) MONTOYA RIVERO, Cristina. La Iglesia de la Santísima Trinidad. Tesis profesional. UNAM. 1974.

(8) Ídem.

(9) A.G.N. Ramo Papeles de bienes Nacionales. Leg. 863. libro 1.

**SUMMARIO DE LAS GRACIAS,  
E INDULGENCIAS CONCEDIDAS POR LA SANTIDAD**  
de Paulo Quinto, y Clemente Decimo à los Archi-Cofrades  
**DE LA SANTISSIMA TRINIDAD DE ROMA,**

DE QUE GOZAN LOS ARCHI-COFRADES DE LA SSMA. TRINIDAD  
de Mexico, fundada en 20. de Marzo de 1580. agregada à la Archi Cofradia de Ro-  
ma en el año de 1582. Y por ultima, y perpetua de Julio de 1707.  
*Para ganar las Indulgencias han de tener la Bula de la Santa Cruzada de la  
ultima Predicacion.*



Reimpresu en Mexico, por D. Felipe de Zuñiga, y Ontiveros, Calle de la Palma,  
Año de 1773.

Fig. 1

dichos cofrades de la Santísima Trinidad y servirse de estas piezas para sus juntas, cabildos y exámenes de sus oficios sin que los cofrades de la Cofradía de San Pedro tengan entrada ni salida en ellas; y la dicha obra han de acabar antes que para la dicha cofradía de San Pedro labren ni hagan cosa alguna.

"5a. Que la placeta que está frontera de donde solía ser la iglesia que las dichas monjas derribaron, se ha de quedar esta Plaza, para ornato de la dicha iglesia nueva sin que en ella se labre cosa alguna y en toda la dicha cuadra se ha de hacer ninguna cosa para alquilar y si la dicha cofradía de San Pedro hiciere o alquilar, la renta de ello ha de ser para la cofradía de la Santísima Trinidad"(10).

Los congregantes de San Pedro no cumplieron inmediatamente con las obligaciones que habían contraído al firmar el anterior convenio en 1580, en 1610 los trinitarios acusan a los congregantes de no haber fabricado la otra iglesia, la sala y la cámara y piden que si los congregantes no se iban a hacer cargo de las obras entregaran la cantidad de veinte mil pesos de oro común para que pudieran llevarse a cabo, a su vez los congregantes acusan a los trinitarios de abrir una puerta a la calle en su capilla, con el objeto de sustraerse de la mano y dominio de los Reverendos Abades a quienes siempre habían estado subordinados. Entre este tipo de disputas, la construcción de la iglesia se fué desarrollando hasta que fué dedicada el 19 de septiembre de 1677. Gracias a las relaciones de gastos de la congregación de San Pedro, podemos conocer algunos aspectos de este templo: La cubierta era un "arthezon" de madera; un coro en madera de cedro con una tribuna de cada lado y barandal con balaustres y columnillas de tapinceran(11) el documento más importante fechado el 21 de marzo de 1659 nos habla del constructor, y describe la fachada: Juan de los Reyes maestro de alarife... "se obliga ha hacer labrar y edificar la portada de la puerta de la iglesia de la Santísima Trinidad que es la que mira al poniente que esta hoy comenzada a labrar hasta el alto de las impostas donde empieza el arco labrandola de allí para arriba de piedra de cantería de la blanca, y las cornisas principales de carreta y el segundo cuerpo de arriba de piedras atravesadas = y el último cornisamento de piedra de carreta escogida y buena con dos escudos a los lados de bara y media en alto y el ancho proporcionado con la isignia de la Santísima Trindad = y en el recuadro del segundo cuerpo según lo demuestra la traza y tarja hecha y firmada del susodicho y en el medio de ella la tiara del señor San Pedro = y su frontis y remates de

(10) Ídem.

(11) A.H.S.S. 2111. G-II Leg. 4. Exp. 3, fs. 1-45.

cantería según como está en la planta quedando en el ser que hoy estan las dos troneras = y se ha de enlucir toda la fachada de pardo y blanco y listada de cantería, y si mediante la dicha obra subcediere algún accidente en la pared de abrirse ú otro qualquiera las ha de reparar a su costa el dicho maestro y ponerla en el estado en que estaba antes"(12). La Cofradía de San Pedro no pudo iniciar su obra social, sino hasta 1689 cuando contaban ya con parte de las edificaciones del hospital.

## 2.2. CONSTRUCCION DEFINITIVA

Hacia 1735 el presbítero rector del colegio establecido en la Santísima, con la advocación de San Pedro, en vista de las pésimas condiciones en que se encontraba el templo inaugurado hacía 58 años, nombró a tres peritos para dictaminar sobre el estado del templo, a saber: Miguel José de Rivera, Miguel Custodio Durán y José Eduardo de Herrera. Miguel José de Rivera en 1732 hizo el reconocimiento de la piedra labrada para el patio y fachada de la pieza de los volantes de la nueva Casa de Moneda(13). Miguel Custodio Durán es conocido por ser el autor del templo de San Juan de Dios, en cuya portada utilizó las pilastras estriadas ondulantes. José Eduardo de Herrera fué autor del nuevo templo de la Santísima Trinidad.

El resultado de la visita realizada por los tres arquitectos no fue nada halagador ya que el reporte marcaba "que el arhezón de su techumbre esta para caerse de puro podrido, y que las paredes sobre que carga, preparan inminente ruina, y que solo por milagro puede sostener la dicha iglesia y que en este mismo peligro está la sacristía de ella; y que si esta y la iglesia se desploman, se han de llevar tras sí, en todo o en parte la capilla de la Lámina que es de la ilustrísima Archicofradía y el calustro y viviendas de la casa, Colegio y Hospital de la venerable congregación por estar todos estos edificios inmediatos a la iglesia y sacristía. Por tan ejecutivo tienen los peritos el ocurso o la amenazada fatalidad de su ruina; que concluyen diciendo que para que tenga efecto su demolición conforme a ordenanzas, daran cuenta, de la Junta o Juscgado de Policia, por que de dilatarse el remedio seran inevitables los daños que viniéndose abajo para causar en las muchas vidas de los fieles que pueden estar dentro de ella o de dicha capilla, claustro y viviendas o en la cercanía de ellas=

(12) A.H.S.S. Op. cit., f. 19 a 20.

(13) Palacio Nacional. México. Monografía realizada por la Secretaría de Obras Públicas, p. 305.

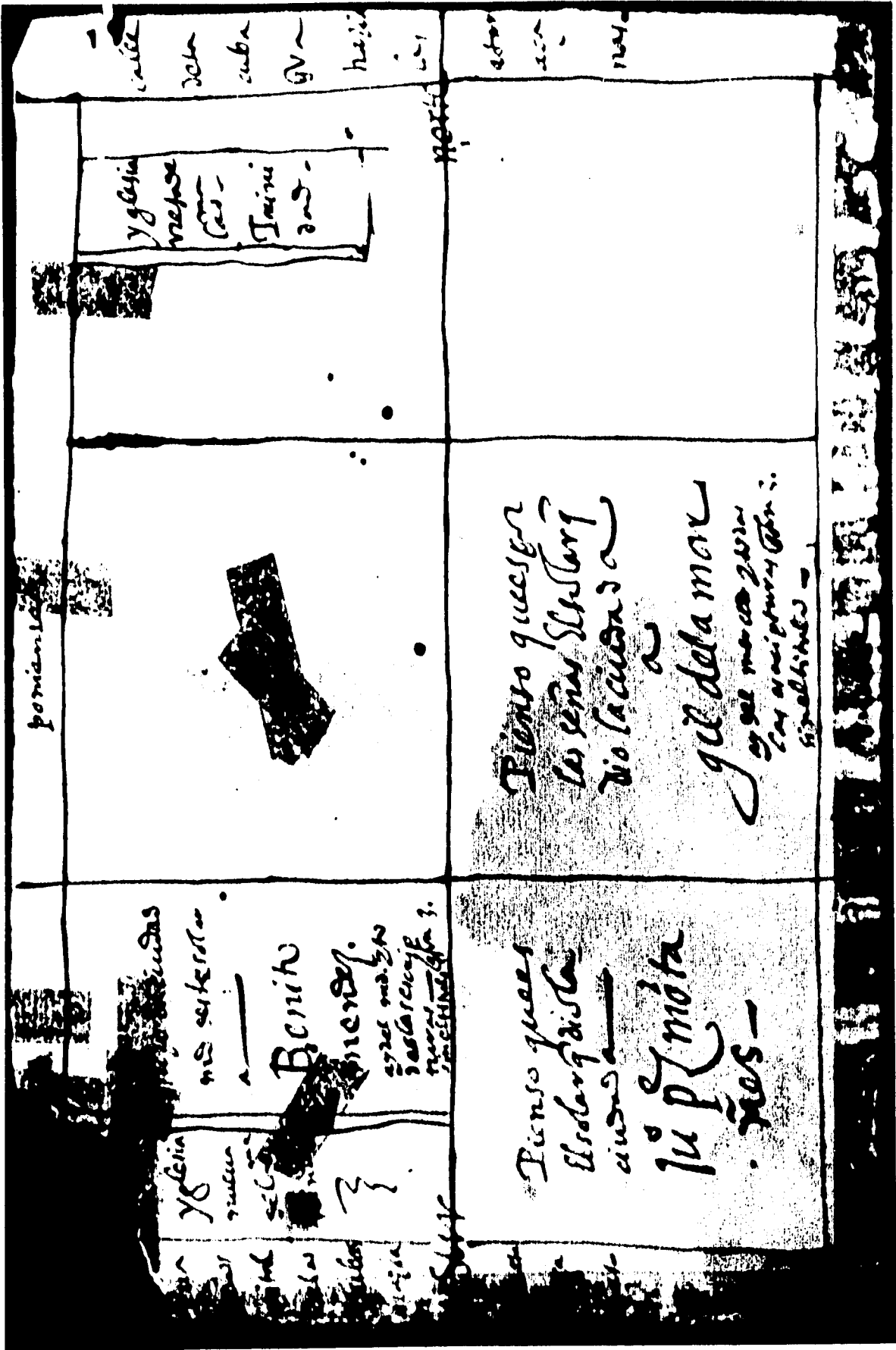
Dos reparos arbitran los alarifes para preocupar tan imponderable juicio, que consiste en un remiendo, que tasan no menos que en cuarenta mil pesos; y el otro es un reedificio cuyo costo regulan hasta en cantidad de ochenta mil pesos"(14). Finalmente y por consejo de los peritos se decide rehacer el templo en su actual sitio: Emiliano Zapata y Rinconada Lorenzo Rodríguez para lo cual la Archicofradía y la Congregación, aportaron el 50% del costo respectivamente.

José Eduardo de Herrera, en cabildo celebrado el 18 de septiembre de 1732, fué nombrado maestro de arquitectura de la Congregación a solicitud propia: "Joseph Eduardo de Herrera maestro en el Arte de Aquitectura paresco ante vuestras Señorías y digo que por cuanto acabado la plaza del maestro de la Sagrada Congregación por muerte de mi padre el maestro Manuel de Herrera deseando yo gozar de las indulgencias y Gracias de congregante a VSas pido y suplico se sirvan de recibirme obligandome a todo aquello que mi padre y los demás maestros antecesores hubieren estado obligados en que recibiere bien y merced de VSas cuya vida guarde Dios md ad"(15).

Cuarenta y ocho años duró la construcción del templo siendo el arquitecto de la Congregación José Eduardo de Herrera quién seguramente proyectó y dirigió la obra, hasta su muerte en 1758. En enero de 1783 fué ordenada la demolición del antiguo templo Fig. 2: "Visto el anterior oficio de la junta de Policía de esta N. E. con fecha 28 de Diciembre último en que expresándonos, que de las diligencias presentadas para el reconocimiento de la iglesia antigua de la Santísima Trinidad ha constado que esta en inminente riesgo de arruinarse, y que en desempeño de su obligación nos pide demos orden para que se cierre inmediatamente la mencionada iglesia y se demuela cuanto antes, y que providenciamos con la posible brevedad se bendiga y abra el nuevo templo, que se haya perfectamente acabado y decentemente adornado, para acallar con esto el clamor público, y satisfacer a las universales ansias y deseos de verlo abierto, y adorar en el a el Santísimo Sacramento. En uso de las facultades, que en nos residen, y sin perjuicio del derecho que puedan tener a el patronato de el la venerable Congregación de Ntro. Padre, y el señor san Pedro y la muy Ilustre Archicofradía de la Santísima Trinidad, el que puedan representar donde como les convenga: Hemos resuelto bendecir el citado nuevo Templo el dia que nos pareciere, abrirle el 18 del presente mes, celebrar misa Pontifical y colocar en el a el divinísimo y asi mismo hemos resuelto encargar el sermón, constear la función,

(14) A.H.S.S. 68, leg. 15.

(15) A.H.S.S. GI Leg. 100, exp. 2073. fs. 1-4.





cerrar cuanto antes y demoler la iglesia antigua, encargar el cuidado de la nueva provisionalmente, y hasta la desición de los puntos pendientes a el, Rector del Colegio de N. P. San Pedro..."(16) firma el Sr. Alonzo Nuñez de Haró y Peralta Arzobispo de México, el 7 de Enero de 1783.

José Eduardo de Herrera. "Arquitecto. Nació en la ciudad de México, hijo del arquitecto Manuel de Herrera, a quien sucede en la maestría de la obra de la nueva casa de Moneda, en 1732, siendo entonces veedor del gremio de arquitectos. en 1737 trabaja en la obra de las tribunas que rodean el coro de la catedral de México y dos años después desempeña el cargo de Maestro mayor del Santo Oficio y del Juzgado de Testamentos del Obispado. De 1742 a 1744 construye las bóvedas de la iglesia del colegio de Niñas y en 1748 remató en compañía de Manuel Álvarez, la construcción de la iglesia y dos casas del Hospital de Naturales; al año siguiente hace las bóvedas de la capilla del Rosario de la iglesia de Santo Domingo Mixcoac. Muere en la ciudad de México el 21 de marzo de 1758"(17).

Entre otras actividades en las que participó José Eduardo de Herrera fueron las reformas a "Las primeras ordenanzas de arquitectos en Nueva España -que- llevaron por título *Ordenanzas de Albañilería* y comprendían la reglamentación para todo artista relacionado con el ramo: arquitectos, albañiles, canteros, etcétera. Fueron realizadas por el Cabildo, Justicia y Regimiento el 27 de mayo de 1599 y confirmadas por el virrey conde de Monterrey, el 30 de agosto del mismo año"(18), las cuales "estuvieron vigentes hasta el año de 1746, cuando los maestros Miguel Custodio Durán y Lorenzo Rodríguez -veedores del gremio-; Miguel Espinoza de los Monteros -maestro mayor de la Catedral y del Real Palacio de México-; José Eduardo de Herrera -obrero mayor del Santo Oficio-; Manuel Álvarez -maestro mayor de la ciudad-; José Roa, Bernardino de Orduña, José Antonio González e Ildefonso Iniesta Bejarano presentaron algunas reformas y adiciones a esas ordenanzas ante el Cabildo de la Ciudad el 26 de abril de dicho año"(19). Así mismo José Eduardo de Herrera, participó en el elaboración del "Reglamento de la cofradía de Nuestra Señora de los Gozos y San Gabriel Arcángel. 12 de abril de 1747"(20).

(16) A.G.N. Ramo Papeles de Bienes Nacionales. Leg. 887.

(17) Palacio Nacional. México. Monografía Realizada por la Secretaría de Obras Públicas, p.303.

(18) FERNÁNDEZ, Martha. Arquitectura y Gobierno Virreinal, p. 29.

(19) Ídem, p. 31.

(20) Ídem, p. 305.

### 2.3. DETERIOROS Y RESTAURACIONES HASTA LA PRIMERA MITAD DEL SIGLO XX

Haciendo un análisis de los elementos que actualmente conforman el edificio y de los hallazgos hechos a raíz de las excavaciones, podemos concluir lo siguiente: Cuando el edificio se encontraba en proceso de construcción a mediados del siglo XVIII, inicia su hundimiento en sentido sur-poniente de tal manera que desde entonces se empezaron a hacer correcciones a la fachada a partir del segundo cuerpo, aumentando la base de las pilastras progresivamente de izquierda a derecha con el objeto de lograr una horizontal en las molduras de las cornisas y corregir la verticalidad. Otra corrección se encuentra entre el machón izquierdo y la pilastra resuelto con un triángulo invertido totalmente decorado que se confunde con el resto de la fachada, es de suponerse que tanto el machón izquierdo como la torre, fueron los últimos elementos en construirse ya que estos tienden más a la vertical que el resto del edificio.

Un primer reporte en la historia de los daños en la estructura del actual edificio, aparece 72 años después de haberse terminado la construcción, registrado en la obra de Manuel Rivera Cambas: "A causa de estarse derrumbando la iglesia de la Santísima y encontrarse en ruina dos arcos torales de ella y cuarteándose una parte del edificio, opinaron en marzo de 1855 los ingenieros Griffon Garay y Rincón que de debía cerrarse mientras se procedía a la reposición y así se verificó de esta manera estuvo tres años...(21), para entonces el edificio tenía un hundimiento tal, que fué necesario ampliar los contrafuertes de la fachada sur, cuya profundidad de cimentación llegó únicamente hasta el arranque de los muros de la fachada, los muros del crucero sur fueron igualmente ampliados, y con una cimentación de mampostería con vigas de madera semejante a la de los contrafuertes; por el interior todas las bases de las pilastras quedaron por debajo del nivel de piso de tal manera que con excepción de las del coro, se rehicieron al nivel de piso del siglo XIX, 1.50 Mts. en promedio sobre el nivel del piso de 1732; el arco triunfal y sus pilastras, fueron reforzadas con la superposición de otro arco y pilastras, corrigiendo la verticalidad; las puertas de acceso a la sacristía que se habían acortado por el hundimiento, fueron reproporcionadas y el piso del presbiterio modificado su nivel.

En el mismo siglo XIX el interior del templo adquirió un aspecto neoclásico, los antiguos altares desaparecieron y se colocaron los nuevos neoclásicos, se recortó el cancel

(21) RIVERA CAMBAS, Manuel. México Pintoresco Artístico y Monumental. T II, p. 143.

y puerta poniente de acceso, se eliminó la puerta de gracia y la puerta de acceso a la capilla de la Lámina (perteneciente a la archicofradía y donde se encontraban inscritas en una lámina, todas las indulgencias y gracias de que gozaban los trinitarios)(22), ésta incluso desaparecida.

El pavimento interior del templo ha sufrido al igual que ésta, hundimientos diferenciales, de tal manera que cuando se colocaba un nuevo piso, se hacía a nivel, lo cual al hacer el análisis estratigráfico de las diferentes capas y al referirla a los muros y pilastras, puede prestarse a confusión, los únicos pisos que podemos fechar con cierta precisión son el último hecho en 1940 y el anterior, un piso de madera a cuyo nivel se encontró una placa de mármol con la siguiente inscripción "RESTOS DEL SR LIC. D. JOSE URBANO FONSECA R.I.P. JUNIO DE 1871" (se sabe que fué fundador del hospital de San Pablo y la escuela de sordomudos). Referido este piso a las pilastras lo encontramos 20 centímetros debajo del nivel de desplante de las basas construídas hacia 1855, ésta diferencia puede ser explicable por la compactación, hundimiento del terreno y desintegración de la madera del piso que aparece en una capa de 0.5 a 1 cms. de espesor.

A raíz de las Leyes de Reforma, "el 24 de octubre de 1861", la iglesia es cerrada y deja de existir la congregación de sacerdotes de San Pedro, así como el hospital que ellos dirigían. El solar, dividido en lotes fué vendido. "Basándose, tal vez, en el acceso de particulares a los terrenos de la iglesia o del hospital, en esa ocasión o en otra posterior, algún particular construyó su casa adosada al costado sur de la iglesia, aprovechando los contrafuertes"(23). Las cuales fueron retiradas en 1901 y colocadas las rejas.

El Dr. Atl en su libro "Iglesias de México"(24) reproduce un artículo del Arq. A. Muñoz sobre la Iglesia de la Santísima el cual habla de los hundimientos y consecuencias en el proyecto de la fachada por lo que aquí lo volvemos a reproducir: "En 1855, es decir, un siglo después de iniciados los trabajos de la iglesia, se vió en peligro de ruina, sin duda por los hundimientos que sufriera la obra de un modo intenso y desigual; pero salvada con reparaciones, se volvió al uso público en 1855.

(22) A.G.N. Op. cit.

(23) MIGUELEZ RODRÍGUEZ, Laurentino. "La Santísima". Op. cit., p. 61-62.

(24) DR. ATL. Iglesias de México. Vol III, p. 38.

"Más tarde, como consecuencia del mismo hundimiento, el agua invadió el templo y fue preciso cerrarlo hasta el año de 1900, en que después de algunas obras pudo destinarse al culto.

"Los movimientos que sufriera están de manifiesto, influyendo definitivamente en su aspecto. El hundimiento de la fachada debe haber sido tan rápido y marcado hacia el Sur, que a la altura del primer cuerpo se ven las correcciones al plomo, especialmente en el machón Sur. La base de la torre y el machón Norte, que deben haberse comenzado posteriormente al resto de la fachada, conservan un mismo plomo desde su desplante. Esto explica el alabeo del muro Norte de la base de la torre y una cuchilla entre el cuerpo central de la fachada y el machón Norte, que fué especialmente ornamentada para disimularla. Pero hay algo más, e interesante, que observar en estas dislocaciones producidas por la compresibilidad del terreno. En el segundo cuerpo su cornisa se dobla en los extremos de la fachada para ascender verticalmente hasta encontrar las mismas líneas con que rematan los machones y la base de la torre. La masa del tercer cuerpo en que se nota la superposición de fustes de pilastras es inarmónica con el resto, la existencia de la ventana alargada y que quizás está fuera de lugar, sobre todo considerando el interior; la falta de liga entre algunas molduras del tercer cuerpo y el segundo; la pesadez de sus masas con relación al resto de la fachada, especialmente en los estípites.

"Debemos creer, entonces, que el hundimiento desproporcionaba el interior y que para conservar las proporciones de la nave, se levantó el arranque de las bóvedas, obligándose el aumento del muro de fachada y creciendo el tercer cuerpo del retablo. A su vez en los machones, se dislocó el entablamiento del segundo cuerpo.

"Seguramente estas componendas no fueron realizadas por el Arquitecto autor de la obra, pues habiendo transcurrido varios años desde que la obra se había iniciado, difícilmente estuvo siempre a cargo de ella el mismo Arquitecto. Hay razones, pues, para suponer que su terminación se hizo bajo otra dirección(25).

(25) Ídem.

### 3. ANALISIS DEL EDIFICIO

#### 3.1 TIPO Y MORFOLOGIA DE LA CONSTRUCCIÓN

El Templo de la Santísima Trinidad pertenece al grupo de edificios ligados a una institución religiosa de beneficencia u hospitalaria como lo fueron San Lázaro, San Juan de Dios, Jesús de Nazareth entre otros, cuyo conjunto como ya dijimos fué desmembrado en 1861, a raíz de la Ley de desamortización de los bienes de la iglesia de 1856. Una vez en manos de los particulares, los edificios del hospital empezaron a ser transformados o demolidos, quedando en la actualidad escasos elementos para la reintegración del conjunto. Entre los elementos que han podido conservarse hasta nuestros días, se encuentran el templo y el patio principal con sus corredores y habitaciones alrededor de él.

La iglesia tiene planta en forma de cruz latina, cuyo eje longitudinal es paralelo a la calle Emiliano Zapata, con el ábside hacia el Oriente, el acceso y fachada principal ven al Poniente. cuenta con otro acceso y portada sobre la calle de Emiliano Zapata, mirando al Sur. La nave en su interior, mide 52 Mts de largo y consta de seis entrejes señalados por las pilastras sobresalientes de los muros. Iniciando de Oriente a Poniente, el primer entreje se encuentra ocupado por el presbiterio o ábside, con el piso elevado 0.75 Mts. del resto de la nave, contiene el altar principal y un retablo neoclásico; sobre el muro Norte se encuentra la puerta de comunicación con la sacristía que fué modificada en el siglo XIX; los muros se elevan a una altura de 14 Mts. hasta donde se inicia la bóveda la cual es de cañón corrido con lunetos a ambos lados que alojan las ventanas de arcos escarzanos, el arco triunfal es a su vez arco toral que como hemos visto son dos arcos superpuestos, el segundo de 1855 colocado para reforzar el primero y corregir la verticalidad al igual que sucede con las pilastras que también fueron superpuestas con el mismo fin.

El segundo entreje, el mayor de todos, corresponde al crucero, sus dimensiones son de 12 x 22 Mts., se encuentran aquí los altares colaterales uno en cada brazo del crucero también son de manufactura neoclásica, la altura de las bóvedas de los brazos es igual a la del ábside y el resto de la nave, de forma de cañón corrido con lunetos, en sentido Oriente Poniente que se abren para alojar las ventanas elípticas únicas cuatro en todo el templo. Los muros Norte y Sur, junto con sus paralelos del resto de la nave, alojan ventanas de arcos escarzanos. El crucero se encuentra comunicado con la sacristía a través de una puerta localizada en el muro Oriente del brazo Norte, esta puerta fué

igualmente modificada en el siglo XIX. La parte central del crucero se encuentra ocupada por la cúpula. Partiendo de una planta cuadrangular, en cada esquina se levanta una pilastra doble con su pedestal y basa, la cual sube hasta la altura de la cornisa donde nacen los arcos torales y pechinas que permiten pasar de la planta cuadrangular a la octagonal, sobre estos existe otra cornisa sobre la que se desplantan los muros del tambor, los cuales se abren para alojar las ventanas de arcos escarzanos con marcos de cantera; en cada esquina del octágono, se colocó una pilastra siguiendo el ángulo de la intersección de los muros, terminando en la parte superior con una cornisa que sirve de apoyo a los ocho gajos que forman la media naranja de la cúpula, abierta en la parte superior por medio de un anillo octagonal de cantera sobre el que se desplanta la linternilla que viene a iluminar la cúpula a través de cuatro ventanas con arcos de medio punto; los otros cuatro muros de la linternilla, por exterior, albergan nichos con los evangelistas; cubre la linternilla un breve cupulín semiesférico rematado con un pináculo ovoidal de cantera.

Los siguientes cuatro entrejes están conformados de manera semejante, es decir, conforman el montante de la "cruz latina", tienen los muros y la bóveda comunes. Las pilastras desplantadas sobre pedestales y basas, suben hasta una altura de 14 Mts. donde se encuentra la cornisa perimetral y la imposta o arranque de los arcos fajones y los arcos formeros que corren paralelos a los muros; la bóveda es de cañón corrido con lunetos, los cuales presentan la forma de media luna, elevando el muro en estos puntos, para alojar las ventanas, ocho en total, con marco de cantera y arco escarzano.

A la altura del cuarto entreje encontramos una capilla que originalmente correspondía a la puerta de acceso al colegio y hospital de San Pedro(1). La cubierta de esta capilla ha sido modificada, siendo originalmente una bóveda, actualmente es de viguería, la cual queda por debajo del medio punto de la puerta. Frente a esta, se encuentra el acceso Sur al templo conformado por otra puerta cuyo arco exterior es de medio punto y el interior con un capialzado de arco rebajado.

El sexto entreje corresponde al acceso principal con una puerta cuyo arco de medio punto alcanza una altura de 7.50 Mts., corresponde también este entreje al coro y sotocoro, este último con un gran cancel entablerado fabricado en cedro blanco, con puertas centrales para ser abiertas en ceremonias especiales y puertas laterales utilizadas comunmente. El piso del coro lo forma una bóveda de cañón corrido con lunetos, la cual

(1) MIGUELEZ RODRÍGUEZ, Laurentino. "La Santísima".

se apoya en los muros Norte, Sur y Poniente, del lado Norte hacia la nave del templo se sostiene por un arco de cantera apoyado en las pilastras.

En el extremo Sur-Poniente del conjunto tenemos la torre de planta cuadrada, se compone de tres cuerpos: el inferior apoyado sobre un basamento correspondiente al cubo de la escalera que comunica la nave con el coro y en la parte superior con las bóvedas; el siguiente cuerpo corresponde al campanario de sección cuadrangular compuesto de cuatro macizos en los ángulos dejando abiertos los centros con arcos de medio punto finalmente el tercer cuerpo viene a ser una cúpula en forma de tiara papal, que remata la torre con una cruz.

Al Noreste del templo, se encuentra la sacristía de planta rectangular, se aloja entre el presbiterio y el brazo Norte del crucero, con los cuales tiene comunicación, se compone de dos entrejes cubiertos con una bóveda de cañón corrido con lunetos; la iluminación se hace a través de tres ventanas, dos del lado Oriente y una en el muro Norte; la comunicación de la sacristía con el hospital se hacía a través de un cuarto ubicado al Surponiente, el cual actualmente es utilizado como bodega y contiene una escalera no original que conduce a la parte superior de la sacristía donde se construyó una habitación que fué usada un tiempo como salón de usos múltiples. Figs. 3 a 9.

El patio del hospital, construido también durante el siglo XVIII es de planta cuadrada con arquería de tres puntos y corredores por los cuatro lados, las columnas almohadilladas, suben hasta el segundo piso donde se repite la arquería de tres puntos y los corredores; la cubierta de este edificio es plana en los dos niveles a base de viguería de madera y relleno de tierra.

En el lugar que estuviera la capilla de la Lámina o cuarto de la Archicofradía de la Santísima Trinidad, actualmente se encuentra una construcción del siglo XIX ocupada por la Secretaría de Salubridad y Asistencia Pública, como centro de salud.

### 3.2 ESTRUCTURAS Y MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Las construcciones de las cimentaciones en la ciudad de México durante el periodo virreinal, generalmente se desplantan sobre un estacado de madera cuya longitud varía de 1.25 a 2.00 metros y un diámetro de 10 a 25 centímetros, formando una retícula

rectangular que corre a lo largo de todos los muros. En el caso del Templo de la Santísima, este cimientado formado por una mampostería de piedra, mide aproximadamente 1.50 Mts. de altura y 2.00 Mts de ancho.

Los muros consisten en una mampostería de tezontle de 1.40 Mts. de espesor, el cual se conserva hasta una altura de 12.00 Mts. donde se encuentran las impostas de los arcos y bóvedas, a partir de ahí, se reduce su sección pues desde este punto ya no es afectada por los empujes de estos elementos.

Por el exterior, los muros se encuentran reforzados con contrafuertes de mampostería y cantera, los cuales también reducen su sección una vez que han alcanzado el nivel superior de la cornisa e impostas de los arcos; a los contrafuertes de la fachada Sur, en la época de las reparaciones de mitad del siglo XIX, les fué incrementada la base, y a nivel de piso de aquella época les fueron abiertos arcos para transformar los contrafuertes en botareles.

Por el interior, los muros fueron reforzados con pilastras de cantera y reducida su sección con el auxilio de arcos que corren paralelos al muro y suben hasta la parte inferior de la cornisa. Las pilastras llegan a la cornisa donde se encuentra el capitel y las impostas tanto de los arcos fajones como de los arcos formeros que van a descansar en este punto.

Los arcos fajones conformados con dovelas de piedra de cantera, son perpendiculares al eje de la nave y tienen por objeto reforzar la bóveda de cañón corrido la cual es de mampostería de tezontle, y enviar los esfuerzos tangenciales de la bóveda a los contrafuertes. Paralelos a los muros corren los arcos formeros igualmente en piedra de cantera sobre los cuales se apoyan los lunetos que transmiten la carga a las pilastras.

Con el objeto de ayudar a reducir los empujes directos de la bóveda de la nave contra los muros, se colocaron por el extrados de las bóvedas, arcos arbotantes que van desde la mitad del desarrollo del arco de la bóveda hasta los contrafuertes.

La cúpula de mampostería de tezontle es de planta octogonal, formada de ocho gajos unidos en las aristas por el extrados con nevaduras de cantera, produce una serie de empujes en todo el perímetro de su arranque, el cual es recibido y transmitido por los muros del tambor a los arcos torales y pechinas, estas últimas apoyadas igualmente sobre los arcos torales.



Existe un elemento de transición entre el sistema de pechinas, arcos torales y el tambor de la cúpula y sirve de basamento a este y de apoyo a la cornisa por el interior, en el exterior posee una serie de ventilaciones para las vigas de madera que a manera de anillo, circundan por los cuatro lados este elemento, y su función estructural es tal vez la de amarre y de distribución uniforme de la carga de la cúpula y tambor a las pechinas y arcos torales.

La torre es un elemento compuesto de tres cuerpos cuya estructura básica es de mampostería de tezontle, reforzada en las esquinas con sillares de cantera, igualmente de cantera es la decoración del segundo y tercer cuerpos. Este elemento si bien no es el más pesado, si es el que concentra la mayor carga por área de sustentación.

Cabe hacer notar que en el edificio no existen elementos que absorban los esfuerzos de tensión, y toda la estructura teóricamente sólo trabaja y puede absorber esfuerzos de compresión. Es por esto que cuando debido a los hundimientos diferenciales, se presentan esfuerzos de tensión, cuando estos rebasan la del límite elástico de la mampostería, aparecen las fisuras.

La estructura del patio del hospital es más simple, ya que se basa en muros de mampostería, sobre los cuales se apoyan los entresijos y cubiertas planas a base de vigería de madera y terrado. Los corredores se resuelven con arcos de tres puntos en cantera, apoyados en columnas que suben hasta el segundo nivel, cubiertas y entresijos planos de vigería de madera y terrado.

### 3.3 ESTILO, ORNAMENTACIÓN E ICONOGRAFÍA

Formalmente el Templo de la Santísima pertenece al grupo de edificios de estilo churrigueresco el cual es una "modalidad del barroco de sobrecargado adorno que caracterizó la arquitectura practicada en España por José de Churriguera (1655-1725) y sus seguidores. El Churrigueresco representa, respecto al barroquismo, una versión autóctona que los citados arquitectos dieron a la implantación, en España, de las nuevas corrientes que en Italia impulsaron Borromini y otros alarifes. En el análisis de sus elementos formales, se acusan especialmente la herencia plateresca y el gusto por lo recargado, fantasía y desbordada imaginación, profusa y amalgamada ornamentación que recubre los miembros arquitectónicos tratados con la máxima libertad. Verdaderas

florestas de piedra, con amocillos, continajes, guirnaldas, jarros, florones, etc. Con frecuencia la escultura y la pintura contribuyen con todos sus recursos, con el fin de lograr, en unión de la arquitectura, una completa perspectiva escenográfica. Los influjos Churriguerescos irradian por España con igual intensidad. Suele aplicarse el término como sinónimo del barroco exuberante, aunque sólo representa una modalidad del mismo, con características muy particulares de tratamientos de estructura y espacio. Algunos tratadistas del barroco en México, nombran Churrigueresco a la etapa de gran ornamentación de la arquitectura virreinal; otros, no aceptan esta denominación para aquel arte y prefieren las de barroco estípite y ultrabarroco, por ser más precisas"(2).

Con planta en forma de cruz latina, posee dos fachadas; la principal a los pies de la cruz, ve al Poniente y una secundaria al lado Sur. La portada de la fachada mide de ancho 11.60 Mts. sin contar los machones laterales, por 25.50 Mts del piso a la cruz de remate. Cuenta con dos cuerpos, cada uno con sus bases, pilastras, capiteles, arquivada, friso y cornisa.

Sobre el eje central de la fachada, se abre el vano de la puerta de jambas molduradas y arco de medio punto con la misma molduración, interrumpido a la altura de las impostas con dos anillos a manera de capitel. La clave del arco forma parte de la guardamalleta que baja desde el medallón circular con el escudo pontificio adoptado por la Congregación. Las enjutas son ocupadas totalmente con follaje de entre el cual sobresale la figura de un niño.

La puerta de madera de cedro blanco entablada, se encuentra decorada con cuatro medallones, uno en la parte superior de cada hoja, representando el escudo de la Congregación de San Pedro, con la tiara papal y las dos llaves cruzadas, en un marco mixtilíneo y otros en la parte inferior, en cada hoja de los postigos, con el escudo de los trinitarios, la cruz de malta encerrada en un círculo, en un marco de follaje y molduración mixtilínea.

A cada lado de la puerta, tenemos un par de pilastras estípites exentas, es decir aisladas y que no forman parte de la estructura pues no reciben carga alguna. Debido al nivel freático, no fué posible rescatar el nivel original de desplante del edificio. Según el levantamiento del Arq. A. Muñoz, realizado en 1942(3), el lado Norte de la fachada se

(2) Vocabulario Arquitectónico Ilustrado. S.P.N, pp. 204-206.

encuentra a 45 cms. debajo del nivel actual de piso; y el lado Sur, se encuentra 50 cms. por debajo del nivel actual de piso. La parte perdida de los pedestales corresponde al plinto, con un caveto, un filete y una bagueta, todo esto con una dimensión de 34 cms. y 11 cms. de dado.

Los pedestales se encuentran decorados por cada una de sus caras visibles con un almohadillado en la parte inferior y una guardamalleta en la parte superior, adornada con hojas y la figura de un niño debajo de una concha, símbolo de la gracia divina y, la cruz de malta a un lado. Sobre los pedestales se encuentran las basas, las cuales van reduciendo su sección para coincidir con el estípite cuyo elemento característico lo constituye una pirámide truncada, con la base menor hacia abajo, en cada una de sus tres caras visibles se encuentra un escudo trinitario, es decir la cruz de malta, sobre ella un rostro y por debajo cuelga una guirnalda vertical. Sobre los estípites continúan los cubos, y cada cubo en sus tres caras visibles contiene un medallón con el busto de un apóstol que, multiplicado por los cuatro estípites nos dan los doce apóstoles, los cuales están colocados en el siguiente orden de izquierda a derecha: San Felipe, San Juan, San Judas Tadeo, Santo Tomás, San Pedro, Santiago el Mayor, Santiago el Menor, San Pablo, San Bartolomé, San Simón, San Andrés y San Mateo. Continúan ascendiendo las pilastras con otras dos secciones, la primera un dado de grandes hojas de acanto invertidas, formando roleos para reducir su sección y la segunda, sobre esta, con un querubín y en la parte superior finalmente tenemos el capitel de orden corintio.

El arquitrabe a manera de forma clásica, va siguiendo la topografía de la fachada y se encuentra interrumpido por las enjutas del arco de la puerta central, Lo mismo sucede con el friso, el cual se encuentra totalmente decorado con follaje; la cornisa se convierte en otro elemento ornamental que volviéndose mixtilínea, se eleva sobre el escudo pontificio central, formando un tímpano semicircular abierto, con dos grandes roleos de donde cuelga una guardamalleta.

Las entrecalles no se encuentran exentas de decoración, siendo toda la portada de piedra, la parte inferior presenta decoración semejante a la de los pedestales, el adorno asciende hasta las peanas soportadas por pequeños niños a manera de atlantes, los cuales se apoyan en una guardamalleta, sobre cada una de las peanas existe una escultura de cuyos personajes nos ocuparemos más adelante, éstos van enmarcados por una moldura

(3) DR. ATL. Iglesias de México. Vol. III. Tipos Ultrabarrocos, pp. 36 - 47.

que sube vertical hasta la mitad de las pilastras, a partir de aquí se vuelve mixtilínea y sirve de marco a una carita de niño rodeado de hojas. La decoración con follaje continúa por las entrecalles, y debajo del arquitrabe existe un marco para la cruz de malta en las calles externas y una flor en las calles internas. Del lado Norte, junto al machón, se inicia un triángulo invertido de corrección de la vertical, el cual está totalmente decorado con motivos vegetales, confundándose con el resto de la fachada.

Los estípites del segundo cuerpo son más pequeños debido en parte a su doble pedestal; la decoración se limita a motivos vegetales en el cuerpo y en los dados caras de angeles.

Conforme al contrato establecido entre la archicofradía de la Santísima Trinidad y la Congregación de San Pedro, en el sitio más importante se encuentra la representación de la Trinidad la cual emerge al centro de un marco mixtilíneo por el que se asoman en la parte superior dos cabezas de angeles; en esta Trinidad, se representa al Padre con la tiara pontificia, el cual sostiene en su regazo al hijo muerto y en su hombro izquierdo una paloma que representa al Espíritu Santo. Misterio en el cual hay dos inovaciones: la tiara pontificia y Jesucristo representado muerto. En la parte superior del marco, aparecen sentados dos niños, uno a cada lado, sosteniendo con una mano, una cornucopia y con la otra un listón que sale de la concha central.

En las entrecalles tenemos seis peanas, tres a cada lado, sobre las que descansan seis esculturas rodeadas de una exuberante decoración de motivos vegetales, los cuales quedaron inconclusos. Sobre las esculturas centrales se encuentra un medallón con la tiara pontificia y las llaves cruzadas; en los laterales se remata con caritas de niño; así mismo la corrección junto al machón norte, se decoró sin terminar con motivos vegetales.

En cuanto a las esculturas se encuentran dijimos, en las entrecalles, es decir, alternadas con las pilastras, estas representan a cuatro papas, cinco obispos y un presbítero, por el atributo común que llevan, se puede saber que se trata de doctores de la iglesia, entre los que se puede identificar claramente a San Jerónimo por sus investiduras de presbítero y San Agustín obispo de Hipona por la maqueta de la iglesia que lleva en la mano.

El arquitrabe es semejante a la del primer cuerpo, de forma esclonada e invertida que se interrumpe en el grupo escultórico de la Trinidad en la parte central. El friso

exento de decoración se limita a seguir las entrantes y salientes de las pilastras. La cornisa siguiendo igualmente la conformación del entablamento, en la parte central se eleva para formar un segundo marco al alfeizar de la ventana del tercer cuerpo.

Como hemos dicho, las pilastras son exentas, por tal motivo al llegar al tercer cuerpo rematan en un pináculo cuyo pedestal se apoya sobre la cornisa, sin embargo, los ejes se continúan en el imafrente, y el segundo pináculo remata los ejes de las pilastras externas, mientras que una pilastra rectangular continúa ascendiendo en los ejes de las pilastras internas, para rematar finalmente en un pináculo.

La ventana central ilumina el coro y su marco mixtilíneo lleva por encima una concha de la que nacen dos guirnaldas, una a cada lado, y en los extremos un niño que sostiene una cornucopia. El espacio restante entre este grupo y el arquitrabe está decorado con medallones de motivos vegetales.

Los capiteles de las pilastras son de tipo corintio, el arquitrabe nuevamente escalonado y el friso adornado con hojas. La cornisa al centro se divide en dos, una parte que corre horizontal y otra que va a formar un tímpano mixtilíneo dentro del cual hay cinco cabezas de querubines y finalmente remata toda la fachada una cruz.

En ambos lados de la fachada, tenemos los machones que se desplantan sobre un basamento de piedra de recinto y con transición de un plinto, un toro, una bagueta y un filete, se elevan hasta el nivel de las bóvedas con un almohadillado en cantera, haciendo escuadras con el arquitrabe y friso del segundo cuerpo de la portada, a la altura de la cornisa, emerge la gárgola de desagüe del primer entreje de bóvedas. Remata este elemento con un gran pináculo sobre un pedestal igualmente almohadillado.

Al Sur de la fachada se localiza la torre, de tres cuerpos: el primero corresponde al cubo de la escalera, se encuentra desplantado sobre un basamento de recinto, y una transición moldurada en cantera semejante a los machones, las tres esquinas visibles suben hasta la altura de las bóvedas con un almohadillado en cantera, el resto de los muros están recubiertos con sillarejos de tezontle y tiene dos ventanas por cada lado con marco de cantera para la iluminación de la escalera. En la parte superior del muro Poniente se encuentra una cruz labrada en tezontle.

El segundo cuerpo de la torre esta ocupado por la torre propiamente dicha de planta cuadrada y pilastras estípites exentas en los cuatro ángulos, todos ellos en cantera decorados, con excepción de una en el Sureste que quedó sin labrar. El cubo es tablerado y se abre con balcones por los cuatro lados. Separado por todos los elementos de rigor, arquitrabe, friso y cornisa, aparece el tercer cuerpo en cuyas esquinas rematan las pilastras del segundo cuerpo. La planta del remate es circular por la forma de la tiara papal de tres coronas, simbolizando los tres poderes espirituales del sumo pontífice: enseñar, gobernar y santificar. Entre la primer corona y la segunda se encuentran cuatro vanos de arco de medio punto para alojar las campanas (las cuales no existen). Sobre la tiara papal se remata toda la torre con una cruz.

Sobre la fachada Sur, entre el segundo y tercer contrafuertes, se encuentra la portada lateral, la cual tiene dos cuerpos. En el primer cuerpo encontramos el acceso con un arco de medio punto y jambas de molduras a semejanza de la puerta Poniente, sobre la clave del arco, está tallada una guardamalleta que cuelga del medallón con la figura de San Ildefonso recibiendo la casulla que la Virgen María le obsequió por la defensa que hizo de su virginidad. Las enjutas se encuentran ocupadas por molduras mixtilíneas con roleos, sobre éstas y el arco de la puerta, se apoyan dos pares de niños, el par del lado Poniente sostiene un báculo, mientras el par del lado Oriente sostiene la mitra episcopal adornada con una cruz de malta. A cada lado de la puerta encontramos un par de pilastras estípites, decoradas con guardamalletas y caras de niños, los dados igualmente decorados con caritas de niños y hojas formando la cruz de malta. Siguiendo hacia arriba, pequeños niños atalantes soportan los capiteles, el resto de la decoración es a base de follaje.

El arquitrabe se decora a la altura de las pilastras con cabezas de niños y al llegar al eje de las jambas de la puerta, se convierte en mixtilínea para terminar con un roleo a cada lado del medallón de San Ildefonso. La cornisa igualmente se convierte en mixtilínea para rodear al medallón circular representando a San Antonio Abad, quien lleva un libro en la mano, y junto a él la figura de un cerdito que representa la lucha constante en contra de las tentaciones del demonio.

En el segundo cuerpo, flanqueando al nicho central, aparecen tres elementos de cada lado: el remate de los estípites extremos del primer cuerpo, a manera de pináculos adosados a la portada; a continuación, una pilastra estípites sobre el eje de los estípites externos del primer cuerpo y finalmente una pilastra con roleos y medallones ovales, el medallón del lado Poniente con la figura de San Juan Bautista, representado con sus

atributos tradicionales: el libro y el cordero; el del lado Oriente, representa a un doctor de la iglesia. en el nicho central, se encuentra la escultura de San Pablo Apóstol.

Sobre la cornisa de este segundo cuerpo se ubica la ventana con alfeizar de cantera y a cada lado adosado al muro el pináculo de remate de los estípites del segundo cuerpo. Sobre la ventana se encuentra la cornisa que se eleva hasta el pretil, permitiendo colocar en la parte central una concha de la que nace una guardamalleta, en los extremos de la cornisa, sobre el eje de los estípites internos, otro pináculo sobresale para rematar la portada.

En el muro del crucero Sur, aparece un bajorrelieve con el "Corpus Christi" y encima de él, una cruz labrada en piedra de tezontle de cuyos brazos cuelgan del lado izquierdo la tiara papal con una inscripción que dice: "Se puso esta piedra a 9 de junio de 1766, Mariano Josephedo"; al lado derecho otra piedra labrada con las llaves y una inscripción que dice: "Puso esta piedra Juan Antonio Gibar a 9 de junio de 1766 años".

El emblema de la congregación de San Pedro y el de la Archicofradía de la Santísima Trinidad se repite en casi todos los elementos del templo, así encontramos la cruz de malta en el interior del templo, en las pilastras y en casi todas las ventanas. En el tambor de la cúpula por el exterior sobre las ventanas, van alternadas las tiaras y las cruces. La cúpula recubierta con ladrillo, al centro de cada gajo, lleva un cuadro de azulejos en que se representan alternadamente en cada gajo la tiara papal y la cruz de malta.

Con el doble objeto, uno de iluminar la cúpula y otro decorativo, encontramos la internilla, la cual, es un prisma octagonal con cuatro lados abiertos formando ventanas y alternadamente cuatro nichos con una escultura en cantera representando a los evangelistas: San Mateo con un ángel; San Marcos con un león; San Juan con una águila y San Lucas con un Toro. En cada una de las aristas como remate un pináculo piramidal. El cupulín recubierto de azulejos en azul sobre fondo blanco, presenta nervios dentellados, los cuales suben hasta la base de un gran pináculo oviforme con que remata este conjunto.

Cada uno de los contrafuertes termina con un pináculo semejante a los del tambor de la cúpula y portadas.

Contrastando en el exterior del templo, el interior presenta un aspecto desnudo y los altares neoclásicos del presbiterio y crucero, han sido readaptados a su nuevo espacio ya que al ser bajado el nivel del piso se desproporcionaron; solamente queda el cancel de acceso Poniente debajo del coro, hecho en madera de cedro blanco tablerado, de formas barrocas, llega hasta la bóveda de piso del coro, con una cornisa sobre la que se apoya el intradós de la bóveda.



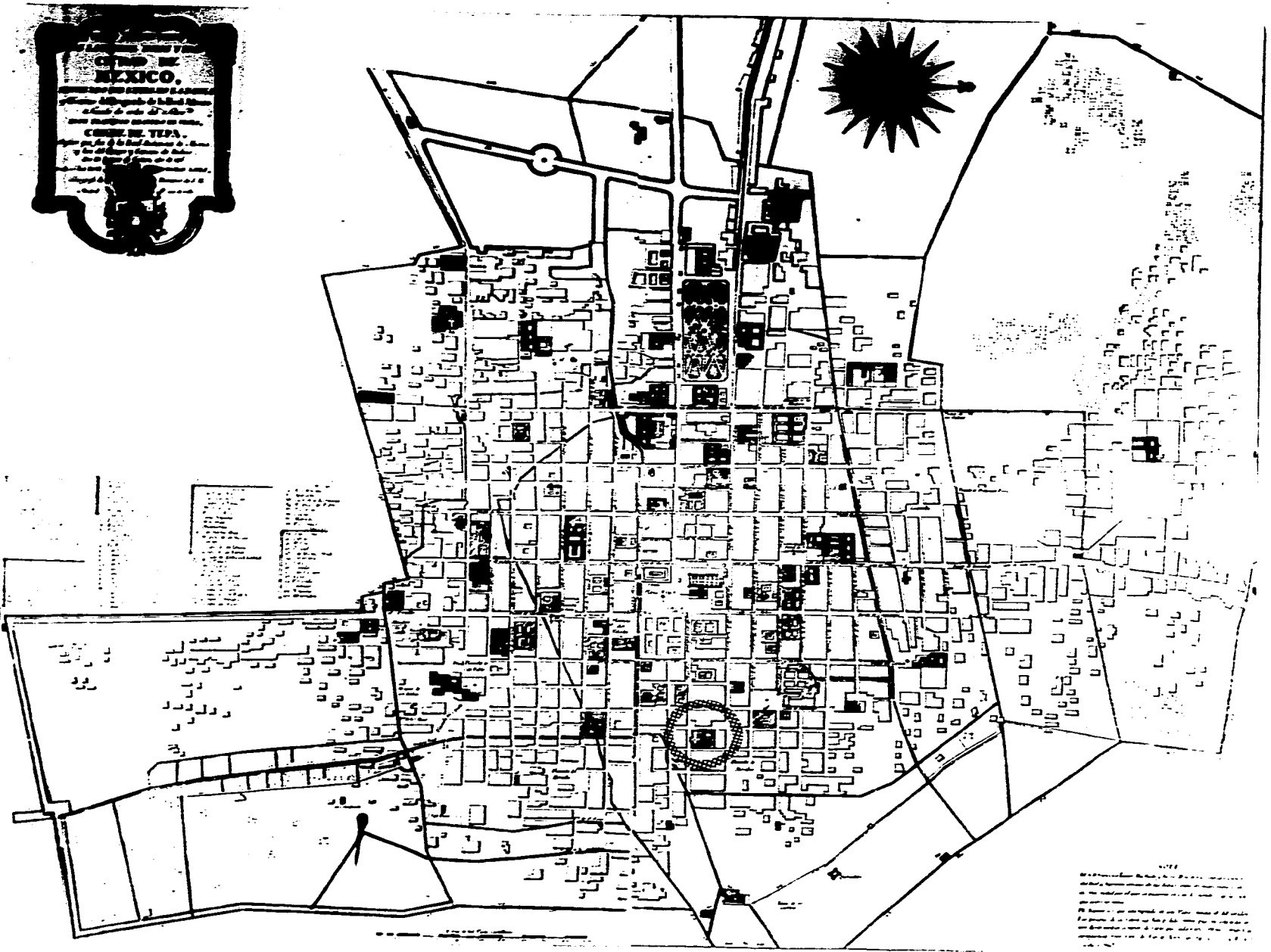
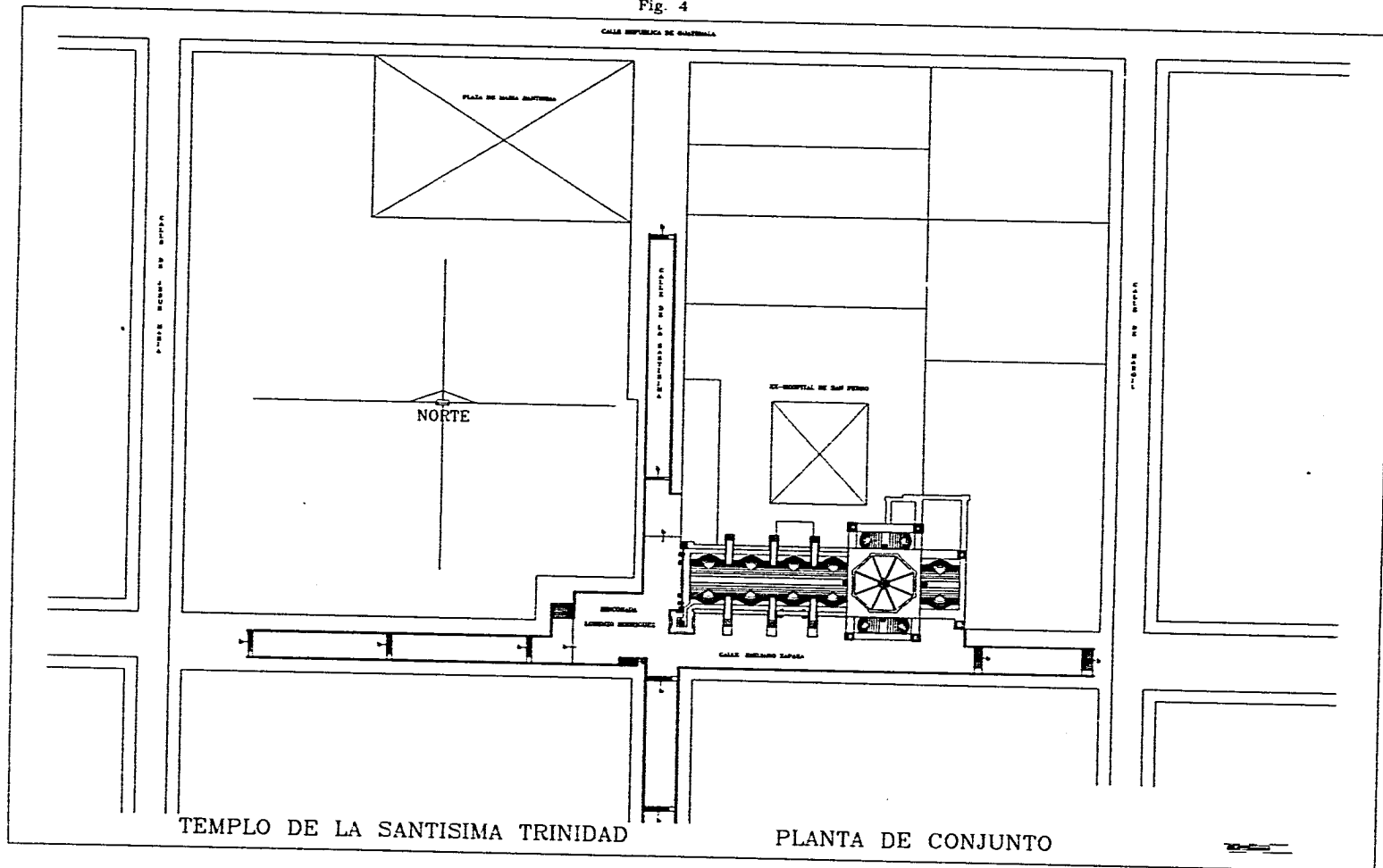


Fig. 3. Plano de la Ciudad de México en 1785

Fig. 4



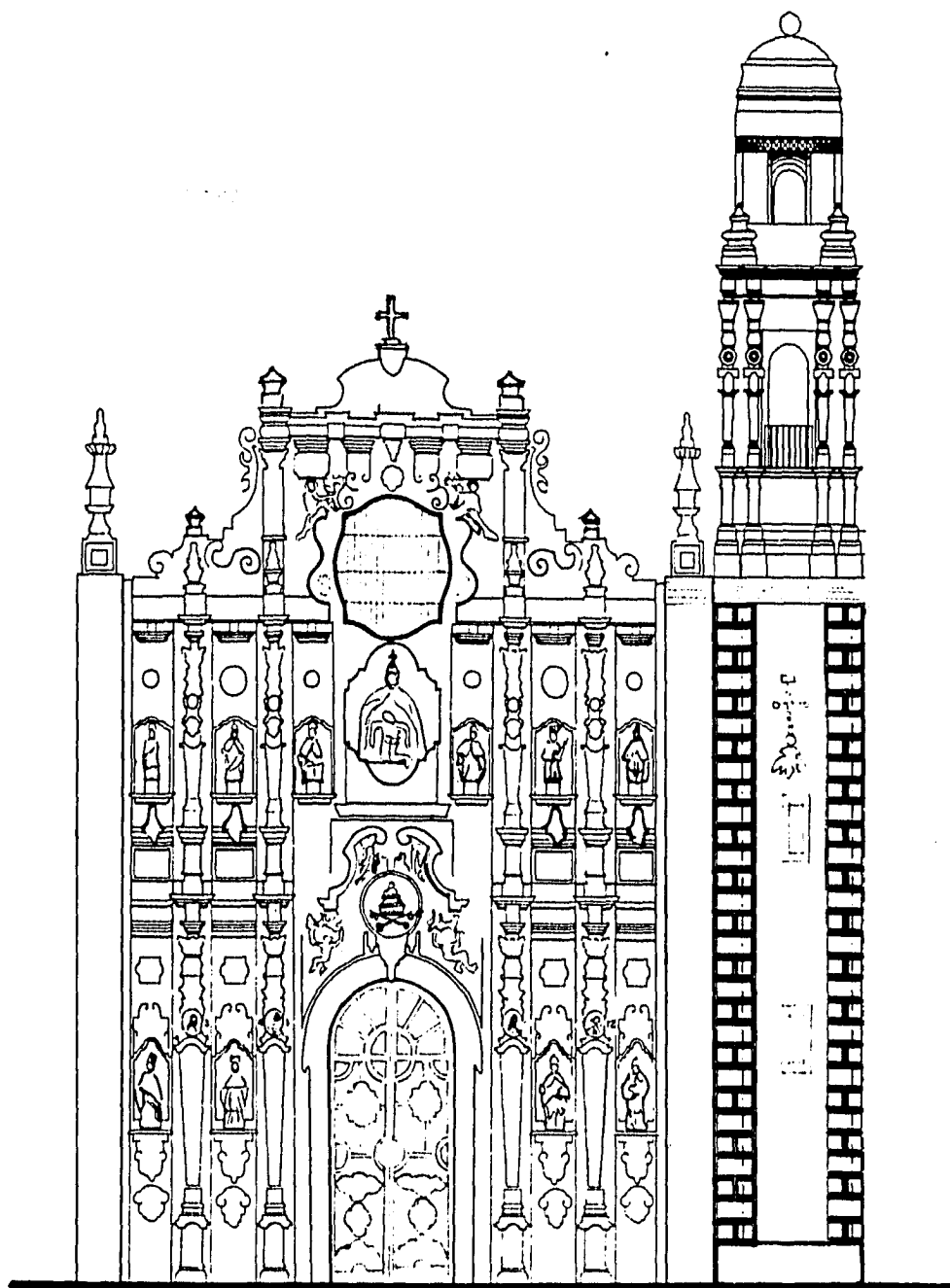


Fig. 5. Fachada Poniente del Templo de la Santísima Trinidad

Fig. 6

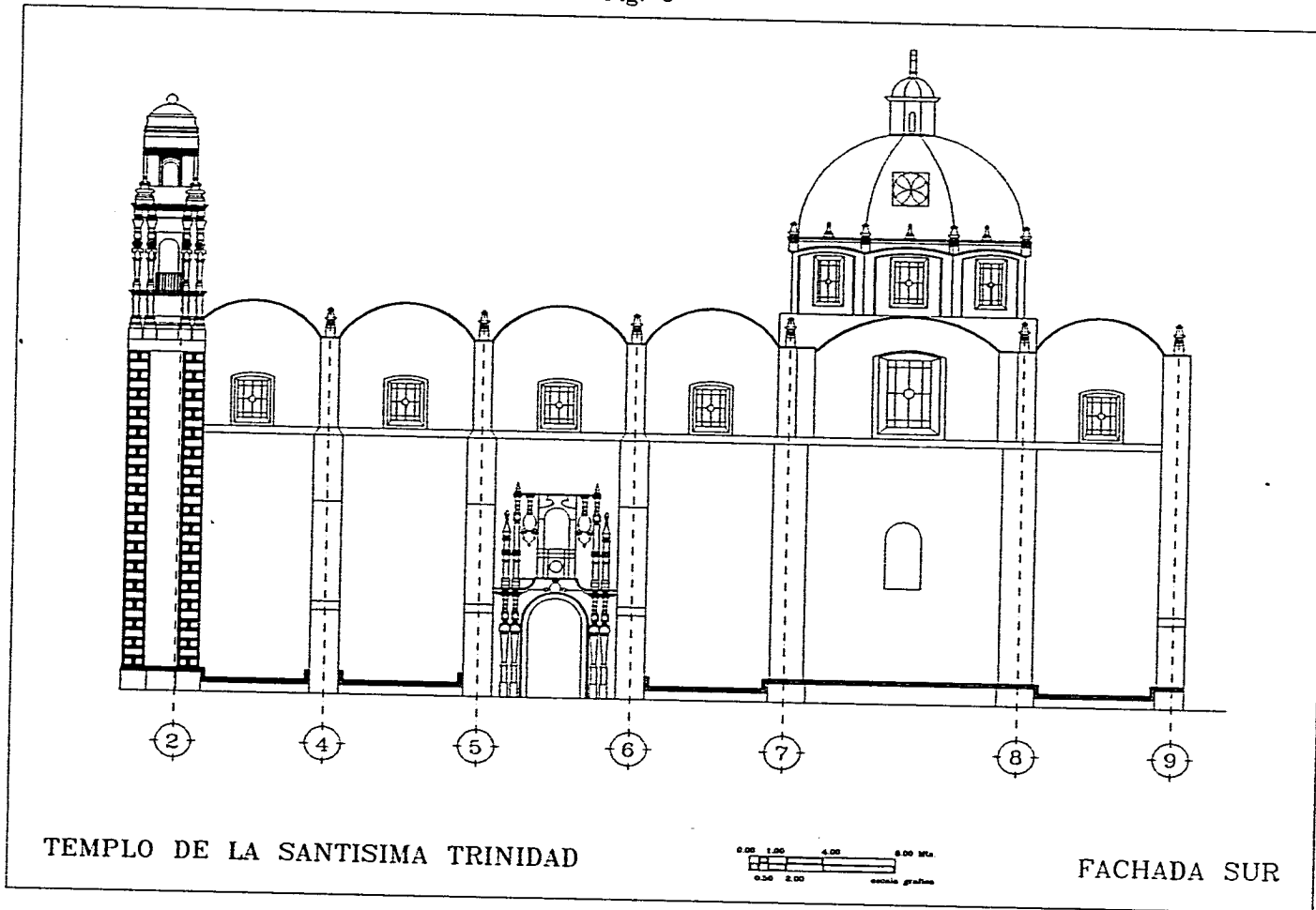


Fig. 7

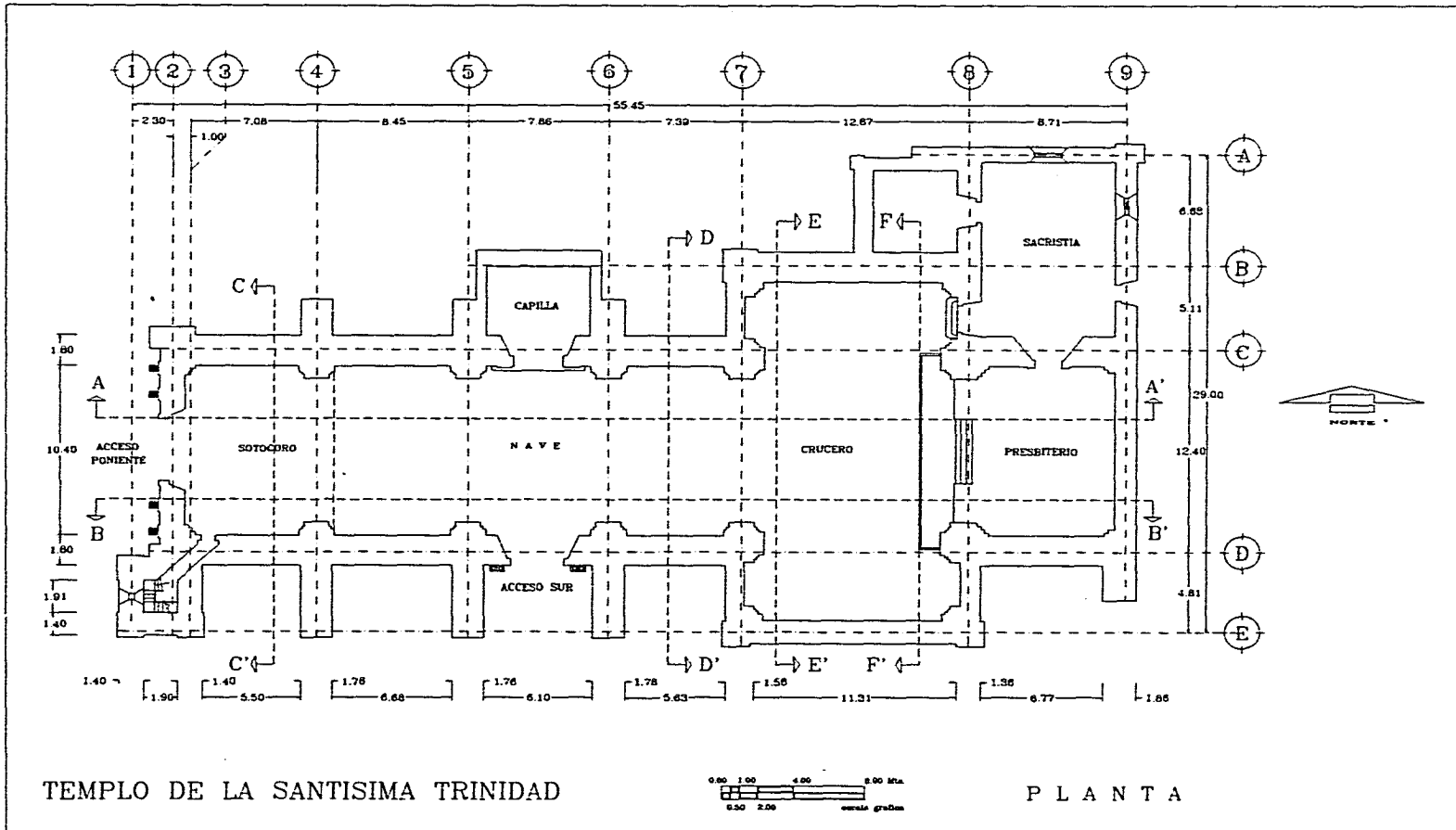
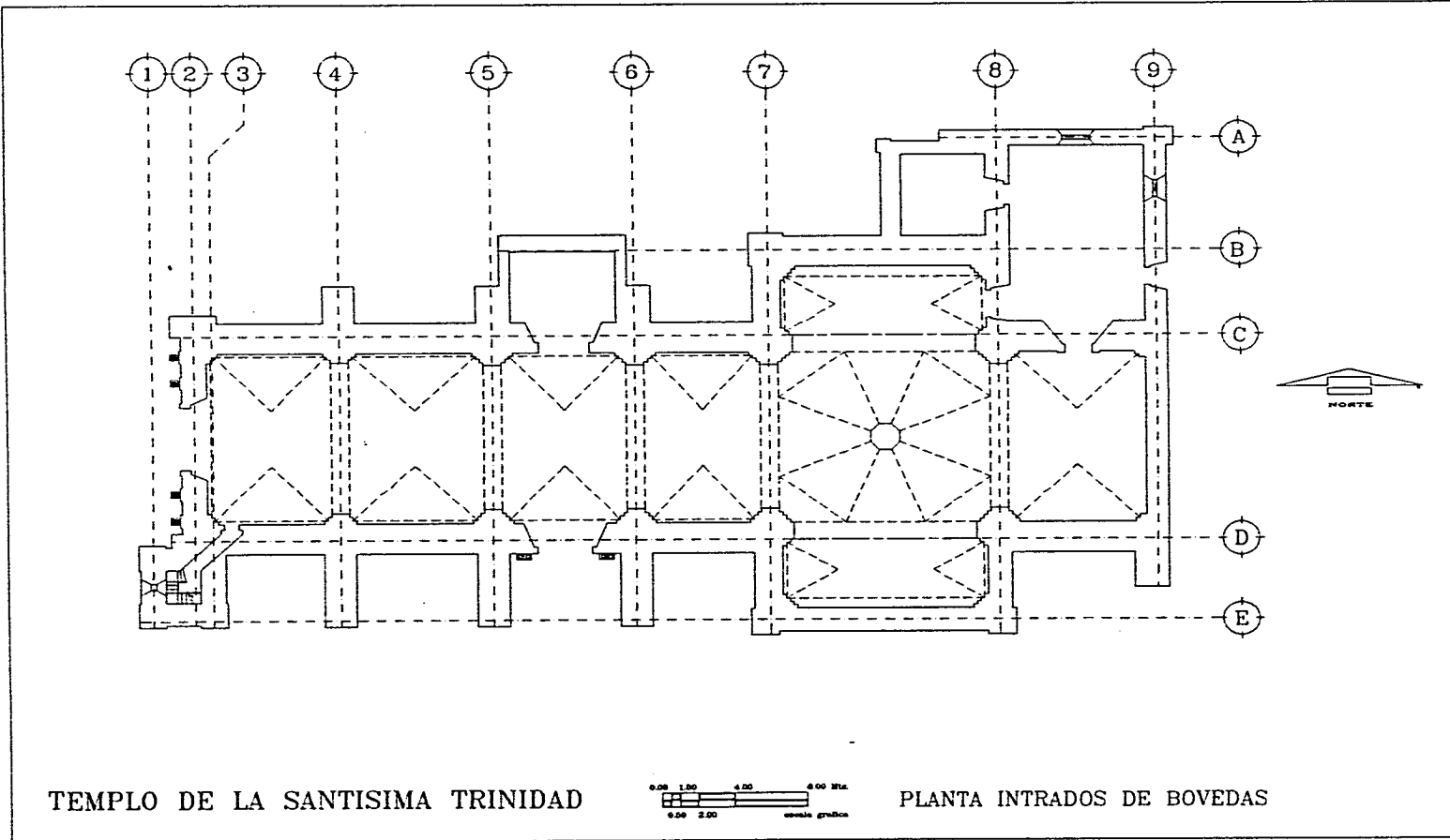


Fig. 8

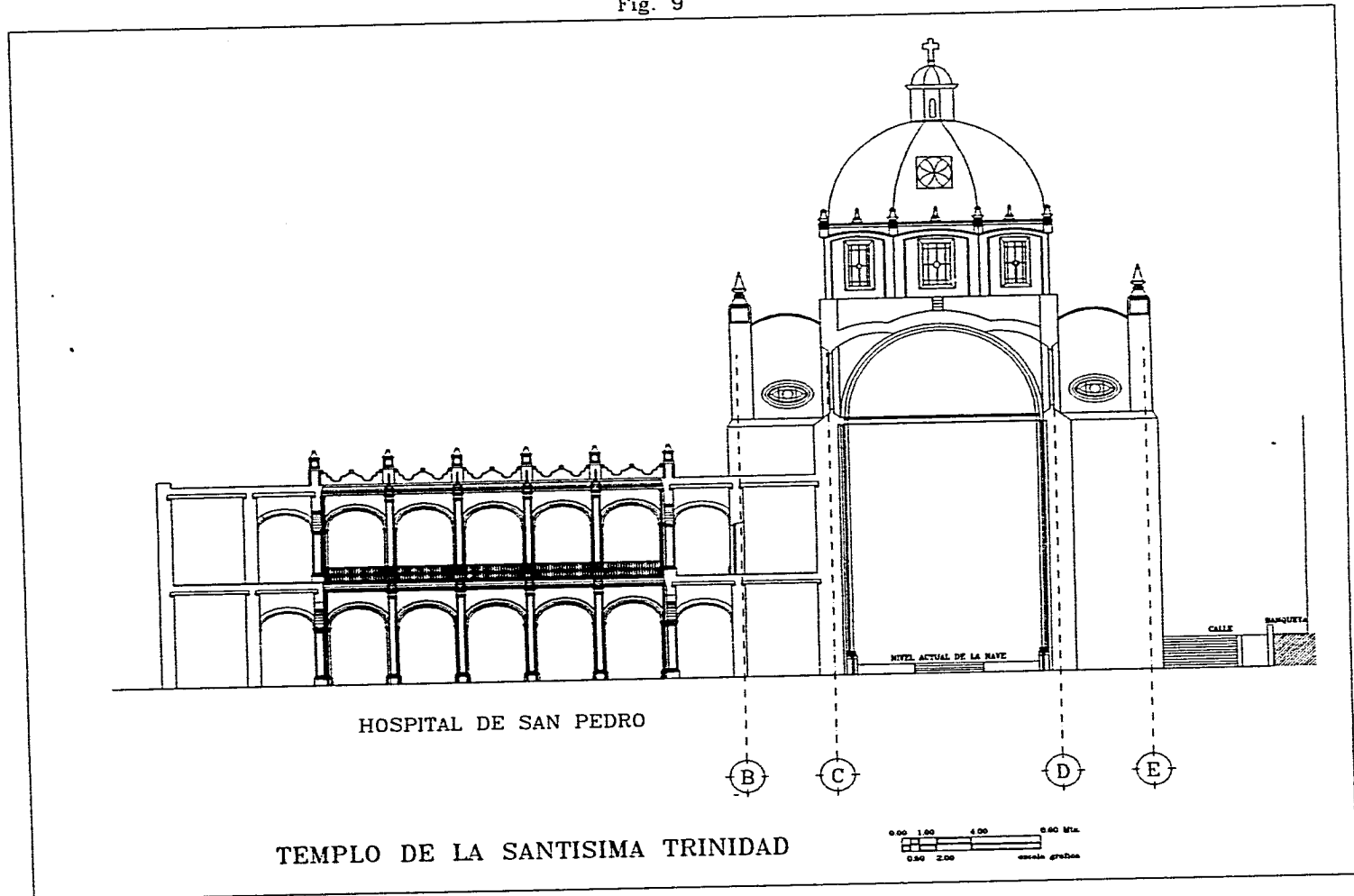


TEMPLO DE LA SANTISIMA TRINIDAD

0.00 1.00 2.00 4.00 6.00 Mts.  
escala grafica

PLANTA INTRADOS DE BOVEDAS

Fig. 9



## 4. MEDIO AMBIENTE

### 4.1 FORMACIÓN GEOLÓGICA DE LA CUENCA DE MÉXICO

La Cuenca de México, mejor conocida como Valle de México, se encuentra localizada al Sur del Altiplano Central, cuyos límites extremos son: por el Norte el paralelo 20° 09' 12", por el Sur 19° 01' 18" de latitud Norte; por el Este el meridiano 98° 31' 58"; y por el Oeste el meridiano 99° 30' 52" de longitud Oeste de Greenwich(1). Su extensión es aproximadamente 8,000 Km<sup>2</sup>, siendo del área total, sólo el 40% llano y el 60% accidentado, a causa de los lomeríos y sierras que lo delimitan, cerrándolo totalmente de la siguiente manera: al Norte, la sierra de Pachuca; al Noreste, las sierras de Chichucutlán y del Tepozán, que se derivan de la Sierra Madre Oriental; al Este la sierra de Calpulalpan, la sierra de Río Frio y la sierra Nevada; al Sur, la sierra de Chichinautzin; al Suroeste, la sierra de las Cruces; al Oeste, las sierras de Tepotzotlán y Tezontlalpan cerrando al valle, al unirse a la sierra de Pachuca.

La formación geológica del valle de México, según Federico Mosser, "surgió después de haberse plegado los sedimentos marinos del Cretácico y emergido del mar gran parte del actual territorio mexicano, hará unos 50 millones de años, se inició un período de intenso vulcanismo (Terciario), pues al levantarse la corteza, que acusa un espesor de 40 o más kilómetros, ocurrieron fracturas por donde salió la roca líquida a la superficie. Ni las fuerzas erosivas superficiales alcanzaron a nivelar el paisaje, ni los ríos a desalojar las lavas frente al mayor crecimiento y actividad de los volcanes"(2).

De una perforación hecha en el lago de Texcoco, e interpretada por el propio Mooser, encontró 13 mantos de rocas ígneas producto de una gran intensidad volcánica entre el Eoceno Medio y el Plioceno, y que los sedimentos arcillosos lacustres se depositaron en el Holoceno hace menos de 10,000 años (3).

En otra perforación hecha en la parte central de la ciudad, afectada por las pesadas construcciones y el bombeo del agua del subsuelo, se puede distinguir primeramente una

(1) BRIBIESCA CASTREJON, José Luis. Hidrología Histórica del Valle de México, p. 1.

(2) MOOSER, Federico. cit. en Enciclopedia de México T 8, pp. 532-533.

(3) MARSAL, R. J. The Lacustrine Clays of the Valley of Mexico, pp. 2-3.



capa de relleno artificial de aproximadamente cinco metros de espesor; posteriormente, se aprecian tres formaciones arcillosas compuestas de minerales amorfos: Superior, Baja y Depósitos Profundos. Las arcillas Superiores y Bajas se encuentran separadas por un duro estrato areno arcilloso de 3 Mts. de espesor, a una profundidad de 35 Mts. El contenido natural de agua de las arcillas superiores es de 270 % y su resistencia a la compresión es de 0.85 Kg/cm<sup>2</sup>; en el estrato areno arcilloso, el contenido de agua es de 58 % y la resistencia a la compresión es de 2.4 Kg/cm<sup>2</sup>; en el depósito Bajo, el contenido de agua es de 191 % y la resistencia a la compresión es de 1.6 Kg/cm<sup>2</sup> (4).

Debido a que el Valle de México no es otra cosa que una cuenca, se propició fácilmente la formación de un gran lago en el que "... las fuertes precipitaciones pluviales, la humedad general, así como las numerosas fuentes y manantiales, parecían que asegurarían la existencia perenne del gran lago. Pero el hecho es que hubo alteraciones en la temperatura prevalente, cambió el régimen pluviométrico y disminuyó el caudal del suelo; entonces comenzó a declinar el lago y aparecieron algunas porciones -islas y penínsulas- que habían estado cubiertas por el agua. El azolvamiento contribuyó finalmente a fraccionarlo en seis lagos: los de Zumpango, Xaltocan y San Cristóbal al Norte; el de Texcoco en el centro y los de Xochimilco y Chalco al Sur. Estos dos últimos quedaron separados del central por la pequeña sierra volcánica de Santa Catarina, y se comunicaban por un estrecho entre Coyoacán y el cerro de la Estrella; en tanto los del Norte quedaron aislados por la serranía de la Villa y la comunicación hacia el de Texcoco se producía a través de esteros profundos"(5).

Mientras el depósito de Chalco recibía aguas constantes procedentes de los deshielos de los volcanes nevados, y el de Xochimilco se nutría de manantiales, el de Texcoco captaba corrientes de carácter torrencial, luego salinizados por la naturaleza de su lecho. En tiempos de sequía, el agua dulce por su nivel más alto y la constancia de su abastecimiento, corría hacia la salitral, pero durante las lluvias esta se extendía violentamente hacia la zona dulce (6).

(4) Ídem.

(5) Memoria de las obras del Sistema de Drenaje Profundo del Distrito Federal, p. 14.

(6) Enciclopedia de México. Op. cit.

#### 4.2 TRANSFORMACIÓN ECOLÓGICA DEL SUELO DE LA CUENCA DE MEXICO

Si bien el Valle de México comenzó a poblarse hará unos veintidós mil años, el equilibrio ecológico no se rompió sino hasta el siglo XVI, ya que los habitantes vivían en los terrenos elevados y utilizaban un mínimo de agua de los lagos, la cual siempre quedaba dentro de la cuenca. Al asentarse los Aztecas dentro del lago, se inician las primeras obras hidráulicas que tienen por objeto evitar las inundaciones de la ciudad de Tenochtitlan, con la creación de diques para evitar que las aguas saladas del lago de Texcoco se vertieran sobre las del lago de México.

Las principales calzadas de las cuales se tiene conocimiento, fueron hechas no solamente como vías de comunicación, sino también como diques. Así se fué fragmentando la laguna y esto permitió acelerar el proceso de transformación del agua salobre en agua dulce. Tal fué el caso de las calzadas de Tepeyácac, Iztapalapa y Mexicaltzinco. La calzada-dique de Tláhuac que aparentemente nada tenía que ver con ese propósito, servía para controlar la masa de agua del lago de Chalco, que en la estación lluviosa tendía a desbordarse sobre la laguna de Xochimilco y ésta, a su vez, sobre la de México. Y aunque esto en cierto modo era benéfico porque vertían sobre ella agua dulce, que sin un control adecuado provocaría el anegamiento de Tenochtitlán (7).

Como una necesidad de expansionismo para habitar y cultivar, los Aztecas utilizaban el sistema de chinampas que desde hacía mucho tiempo era común en el lago. El sistema para fabricar las chinampas, consistía en acarrear en canoas bloques de tierra cortados en tierra firme y colocarlos en las aguas poco profundas hasta que sobresalía fuera del agua, esta se sujetaba alrededor con estacas para evitar la erosión, finalmente del fondo del lago se extraía el limo que se colocaba encima de cada cosecha con lo que se mantenía fértil durante todo el tiempo.

Sobre este terreno artificial, se cultivó y se construyeron las viviendas de los Aztecas y más tarde por instrucciones de Hernán cortés, se construyó en el mismo sito la capital de la Nueva España.

El exceso de pastoreo, la tala inmoderada de árboles para la construcción de la nueva ciudad, así como la utilización de los materiales de las acequias y albarradas,

(7) Memoria de las Obras. Op. cit., p. 46.

contribuyó a un nuevo desequilibrio con las consiguientes inundaciones que constantemente sufría la ciudad, Se llegó a pensar en trasladar la ciudad a terrenos más altos, pero el valor que habían adquirido las construcciones sobre todo las religiosas, era tan elevado que se declinaron las gestiones. En 1607 Enrico Martínez presentó dos proyectos para evitar las inundaciones de la ciudad: el primero contemplaba el control y desagüe de todos los lagos; la segunda alternativa que fué la que se llevó a cabo, consistía en desviar las aguas del río Cuautitlán, el más caudaloso dentro de la Cuenca y que desembocaba en la laguna de Zumpango, fuera del valle a través del túnel de Huehuetoca, continuándose por el tajo abierto de Nochistongo.

El paso definitivo para la desecación de los lagos del Valle de México, se dió a finales del siglo XIX, en que se construyó el canal de desagüe, el cual recogía las aguas residuales de la ciudad, pasaba por el lago de Texcoco y por último recogía las aguas de los lagos del Norte, llevándolas a través del túnel de Tequisquiac fuera del valle. Como consecuencia se desecaron los lagos principalmente el de México sobre el que se asentó la ciudad. La pérdida de agua, aunada al peso de las construcciones, obligó al subsuelo a ceder, bajando en pocos años considerablemente el nivel, ocasionando con esto que el canal de desagüe quedara más alto que la ciudad, provocando así nuevas inundaciones en la época de lluvias.

Por último, se construye el sistema de drenaje profundo cuyo objeto es sacar las aguas residuales del Valle de México, por gravedad, a través de un emisor de 68 Kms. de longitud, cuya profundidad mínima es de 50 Mts. y su máxima es de 237 Mts., su salida se localiza sobre la orilla Noreste de la cuenca.

Como resultado de este proceso de siglos de desecación de los lagos del Valle de México, se presentan diversos problemas que provocan el deterioro de los edificios.

#### 4.3 EL SUBSUELO DE LA SANTISIMA TRINIDAD

De acuerdo con los sondeos de exploración efectuados tanto en el interior como en el exterior del templo, a partir del nivel actual del piso, la composición del terreno está conformada de la siguiente manera: de nivel actual a 3.5 Mts. de profundidad, son terrenos artificiales de relleno cuya composición es a base de limo, arcilla y arena mezcladas con piedra, tepalcatería y tezontle. De 3.5 a 5 Mts. se encuentra una capa de arcilla limosa,

que es producto de la descomposición de minerales y rocas, principalmente las eruptivas, debida a los agentes atmosféricos. Sus principales componentes son el silicio, el aluminio y el agua; se le llama limosa cuando sus partículas tiene un tamaño entre 1/16 y 1/256 mm. De 5 a 6 Mts. existe un manto de arena, proveniente de la disgregación mecánica de otras rocas de grano fino cuyo tamaño oscila de 0.1 mm. a 2 mm.. De 6 a 32 Mts. se encuentra una capa de jaboncillo, es decir, arcillas sulfurosas de origen lacustre con vetas de conchas a cada cinco metros de profundidad aproximadamente. De 32 a 36 Mts. se tiene un manto de limo arenoso y de 36 a 37 Mts. continúa el jaboncillo.

El nivel de agua freática según los sondeos es de 0.60 Mts. aproximadamente; según excavaciones durante el proceso de liberación de niveles, el agua se encuentra a 0.20 Mts. por debajo del nivel actual de piso en el extremo Sur Poniente.

En conclusión, podemos determinar que el subsuelo de la Santísima esta conformado de arcillas cuya característica es su alta compresibilidad, la cual causa el hundimiento del edificio ya que estas arcillas se encuentran sobrecargadas y sometidas a la desecación. Como resultado de la concentración de cargas en la torre, el edificio ha tenido un hundimiento de tipo diferencial en sentido Sur-Poniente, haciendo con esto desaparecer aproximadamente 1.80 Mts de la fachada poniente y 1.50 Mts. de la fachada Sur, además de un desequilibrio estructural que ha sido siempre uno de los factores que más han preocupado a los constructores y encargados del mantenimiento del templo.

## 5. ANÁLISIS DE DETERIOROS

### 5.1 ESTABILIDAD DE LA ESTRUCTURA

Los suelos por su naturaleza, siempre trabajan a la compresión y sus propiedades de resistencia al corte, capacidad de asentamiento y compresibilidad, varían de acuerdo con su composición geológica, granulometría, grado de cohesión entre sus partículas y contenido de agua.

El suelo sobre el que se encuentra la Santísima, es eminentemente arcilloso, el cual ha ido perdiendo sus propiedades resistentes al ser drenado, pues las arcillas se van sedimentando y cediendo al peso del edificio, el cual tiene una tendencia a hundirse hacia su centro de gravedad.

En 1924, gracias a las excavaciones del Arq. Muñoz, se pudo conocer el desplante del edificio y el nivel de agua freática que se encontraba a 0.90 Mts. sobre el nivel de desplante en la zona Norte de la fachada Poniente y el nivel de banqueta a 2.80 Mts. en este mismo punto, el cual se mantuvo hasta el momento de las excavaciones en 1979.

El nivel freático en 55 años, bajó 0.60 Mts. pues de los 0.90 Mts. en que se encontraba en 1924, en 1979 se encontró a 0.30 Mts. sobre el nivel de desplante en la jamba Norte de la puerta de acceso principal.

Como ya hemos visto, el templo inició su hundimiento desde los principios en que la fachada comenzó a tener altura, en los primeros cien años de su existencia, tuvo el hundimiento más acelerado y en los siguientes 130 años un hundimiento moderado, manteniéndose hasta 1979 con un hundimiento mínimo que al ser multiplicado por la altura representa una serie de esfuerzos de tensión en bóvedas y muros, los cuales al no poder resistirlos, se fisuran en forma perpendicular al esfuerzo recibido. Del análisis de las fisuras también podemos concluir que existe un hundimiento de tipo diferencial, uno en sentido Norte Sur, que provoca las fisuras longitudinales Oriente Poniente y otro en sentido Surponiente que provoca las fisuras diagonales en dirección Norponiente-Suroriente. Figs. 10 a 17.

Los efectos del sismo en una estructura, tiene dos componentes horizontales ortogonales correspondientes al movimiento del terreno, y sus efectos se combinan con las fuerzas gravitacionales del edificio, ocasionando daños principalmente en las bóvedas y elementos más altos como torres y cúpulas. Afortunadamente en el caso de la Santísima antes de 1979 los sismos causaron daños mínimos en la base del tambor de la cúpula con pequeñas fisuras horizontales y en las bóvedas en menor escala, con fisuras diagonales.

De 1984 a la fecha el hundimiento diferencial más los sismos ocurridos en 1985 y posteriores han acelerado el deterioro del edificio, pues se han presentado nuevamente las fisuras a lo largo de las bóvedas, ocasionando que las piedras de las claves de los arcos torales se encuentren desprendidas y a punto de caerse; estas fisuras aparecen asimismo en el muro de la fachada que en forma vertical baja desde el imafrente hasta el piso del coro.

Otras fisuras en sentido longitudinal, aparecen por el extradós de las bóvedas, se encuentran a la altura de la intersección de los lunetos y parten prácticamente en dos piezas a los arcos botareles.

Por sus condiciones algunos pedazos de molduras de los arcos torales se han desprendido, lo cual hace al edificio peligroso ya que existe un gran riesgo de que puedan caer las claves de los arcos.

El piso del coro en ambos lados se encuentra desprendido zafándose el pasamanos, a esta misma altura la cantera de las pilastras ha estallado debido al sobreesfuerzo a que se encuentran sometidas.

## 5.2 CAUSAS Y EFECTOS DE LA HUMEDAD EN LOS DIVERSOS ELEMENTOS ARQUITECTÓNICOS

Entre las causas de alteración física del inmueble, se encuentran las ocasionadas por la humedad, la cual se presenta en todos sus estados: sólido, líquido y vapor, ya sea en el edificio o en el ambiente circundante. El agua resulta particularmente dañina debido a los efectos provocados por su cambio de estado líquido a sólido y aquel del estado de vapor al estado líquido (condensación) y de sus movimientos a través de los materiales que constituyen el edificio. La presencia del agua en los diversos elementos

arquitectónicos forma parte del tema de la humedad, la cual en nuestro caso se presenta en tres formas.

1. HUMEDAD DE ASCENSIÓN CAPILAR. La presencia de agua en el terreno sobre el cual se apoya el edificio, y las características de porosidad de la cantera y las mezclas, determinan el paso del agua a los muros. Esta humedad se manifiesta por la ascensión vertical del agua en el interior de los materiales que constituyen el muro, por efecto de la absorción capilar. La altura que alcanza tal humedad siempre es inferior a aquella máxima que alcanzará si fuese impedida la evaporación de los estratos inferiores, y es inversamente proporcional al diámetro de los poros del material.

El agua freática del subsuelo de la ciudad de México, con un alto contenido de sales, al ascender y evaporarse en la superficie de los muros y pilastras, estas cristalizan en forma de eflorescencias, concreciones y costras internas, arenizando los aplanados de los muros, formando costras en los pedestales de las pilastras de la nave y todo el basamento de las portadas de cantera hasta el nivel del piso anterior, donde la piedra se encuentra escamada y arenizada. La zona excavada en 1984, ha iniciado este proceso, pues se empiezan a ver las manchas blanquecinas formadas por los depósitos de sales.

2. HUMEDAD DE CONDENSACIÓN. Cada vez que el vapor de agua presente siempre en la atmósfera, tiene contacto con una superficie más fría (que tenga una temperatura igual o inferior a aquella del rocío formado por el vapor de agua en esas condiciones), se tiene el fenómeno de la condensación o sea la formación de un velo de agua líquida sobre la superficie más fría.

La presencia de este velo de agua hace que venga a ser absorbido por capilaridad, por los materiales sobre los que se ha formado. La humedad de condensación se puede formar también en el interior de los muros, siempre y cuando la temperatura de los materiales sea inferior a la del rocío del vapor de agua contenido dentro de la pared. en este caso la condensación se llama intersticial.

Las manifestaciones visibles de la humedad de condensación se observan en los muros y elementos de cantera por eflorescencias o manchas blancas de contorno indefinido. A menudo el fenómeno de la condensación ya sea superficial o intersticial, se verifica por la preexistencia dentro del muro, de agua de otro origen. Esto hace aumentar la conductibilidad de los materiales y por evaporación enfría la pared.

3. HUMEDAD DE INFILTRACIÓN. Esta se lleva a efecto por la acción conjunta de la lluvia y el viento a través de la discontinuidad de la cubierta o de las superficies verticales, la ineficiencia de los sistemas de drenaje para el desalojo de las aguas pluviales etc.

Debido a los hundimientos diferenciales del edificio, las bóvedas del templo siempre han tendido a fisurarse y es por aquí por donde el agua penetra, presentándose primero en forma de mancha típica húmeda, posteriormente la época de sequía, aparece una mancha blanquecina en el borde, con las eflorescencias de sales, al repetirse periódicamente este ciclo, finalmente se desprenden los recubrimientos tanto en el interior como en exterior de la bóveda, pues desaparecen los cementantes diluidos y arrastrados por el agua, quedando la mezcla pulverulenta y el enladrillado o aplanado sueltos.

La humedad de infiltración se presenta igualmente en todos los elementos de cantera de las fachadas, en la torre, cúpula y todos los pináculos, manifestándose con la disgregación de las juntas entre piedras y la arenización y escamación de la piedra.

Como resultado de las excavaciones, el nivel del ex-hospital de San Pedro, quedó más elevado que el nivel actual del templo, por lo que la humedad contenida en el subsuelo del ex-hospital, se encuentra en contacto directo con el muro Norte del templo, causando una gran infiltración de humedad, alcanzando una altura superior a los 2 Mts. Fig. 11 y 12.

### 5.3 ALTERACIONES POR CAMBIOS DE NIVELES

Como consecuencia del hundimiento del edificio, fué necesario hacer una serie de modificaciones a diversos elementos para adaptarlos a la nueva condición.

El piso probablemente de madera, en su origen fué prontamente invadido por las aguas, siendo necesario retirarlo y colocar un relleno, el cual recibió un nuevo piso y este a su vez fué cubierto por las aguas y así sucesivamente encontramos una serie de pisos siempre contruídos a nivel, sin importar la diferencia en las alturas de las pilastras cuyos pedestales habían desaparecido completamente hacia 1855 en que se construyeron los nuevos pedestales sobre las pilastras, y un nuevo piso, todo esto en un plano horizontal.



El templo fué cerrado en 1861, y a principios del siglo XX reabierto, para entonces fué necesario colocar el último piso, esta vez en mármol y ya con 25 cm. en promedio sobre el nivel de desplante de los pedestales adosados en 1855.

Es probable que los trabajos de 1855 hayan sido los inovadores en el aspecto interior del templo, dándole el giro neoclásico, desechando los antiguos retablos para colocar los nuevos de los cuales aún sobreviven tres: el principal mutilado, colocado en el presbiterio y los dos colaterales en el crucero.

Es en esta época que las puertas de la sacristía adquieren su nuevo aspecto elevándose los dinteles para darles una altura apropiada.

Al presbiterio le fué suprimida la parte superior para poder reutilizar la piedra y dar una nueva forma, teniendo las escaleras hacia la nave en vez de como era en su origen hacia el presbiterio.

Las puertas de entrada al templo fueron recortadas en diversas épocas. La puerta principal se cortó en la parte superior y fué levantada al nuevo nivel, para permitir con esto continuar utilizando los postigos.

El cancel fué recortado de la siguiente manera: el frente, se cortó la parte inferior ya que las puertas son lo suficientemente grandes y lo permiten; en los laterales se recortó la parte central, esto permitía el uso de las puertas de acceso al ser levantadas.

La puerta de acceso Sur desapareció ignorándose su paradero y no existen datos de su diseño original ya que nunca se tomó una forografía de la fachada Sur.

La puerta de gracia, decorada con jambas de estriás ondulantes, fué completamente rasurada para dejar una paño liso con medio punto.

El acceso a la capilla bajo el coro fué clausurada, borrando todo vestigio en la parte superior; solo existe gracias a que se encontraban debajo del nivel de piso los pedestales y el arranque de las jambas la puerta.

#### 5.4 OTROS AGENTES DE DETERIORO

Entre las causas biológicas que dañan el edificio se encuentran las colonias de microorganismos, que se aseguran el desarrollo de su ciclo vital con los materiales presentes en el edificio; con las particulares condiciones de humedad y temperatura del ambiente, fundamentalmente, se desarrollan los musgos en juntas de los recubrimientos de las bóvedas y la cúpula destruyendo la mezcla, por consiguiente el desprendimiento de los recubrimientos.

Gran deterioro causa la presencia de las palomas, las cuales utilizan las portadas para hacer sus nidos. El excremento con un alto contenido de ácidos corrosivos, en presencia de la humedad penetran en la piedra disgregando el material.

La acción del viento es otra fuente de daño; recordemos que la presión del aire es proporcional al cuadrado de la velocidad del viento, al golpear el aire contra los elementos arquitectónicos, crea puntos de sobrepresión y también de succión; resulta evidente el perjuicio de los vientos huracanados, sin embargo vientos de menos de 10 m/seg causan también mucho daño especialmente si arrastran partículas de cuarzo o sales. El desgaste producido por estas partículas se puede observar en todos los elementos de cantera expuestos a la intemperie.

El calor ya sea directo o indirecto, causado por la insolación tiene los siguientes efectos en los materiales:

- Regula la humedad de los poros permitiendo mayor o menor tránsito de agua.
- Acelera la solubilidad de los gases y sales.
- Provoca dilatación térmica.
- Acelera la cristalización de sales.
- Cataliza reacciones debidas a microorganismos.

El Hombre mismo ha causado el mayor daño al conjunto, pues a raíz de las Leyes de Reforma, la desamortización de los bienes de la iglesia, y la secularización de los hospitales, este fué vendido en secciones, siendo demolido parcialmente y la parte restante se encuentra en abandono, transformada con nuevos usos para los cuales el inmueble no está bien adaptado.

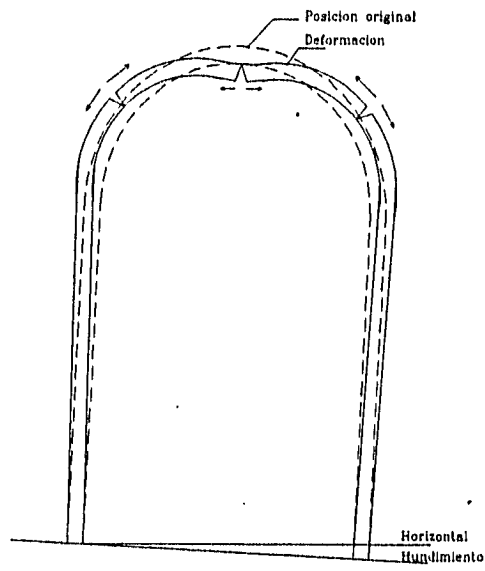


Fig. 10 DEFORMACION DE BOVEDAS

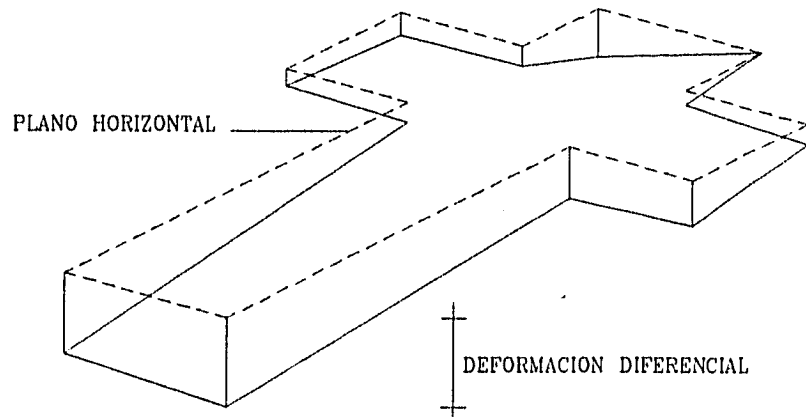


Fig. 11 DEFORMACION DE LA HORIZONTAL POR HUNDIMIENTO DIFERENCIAL

Fig 12

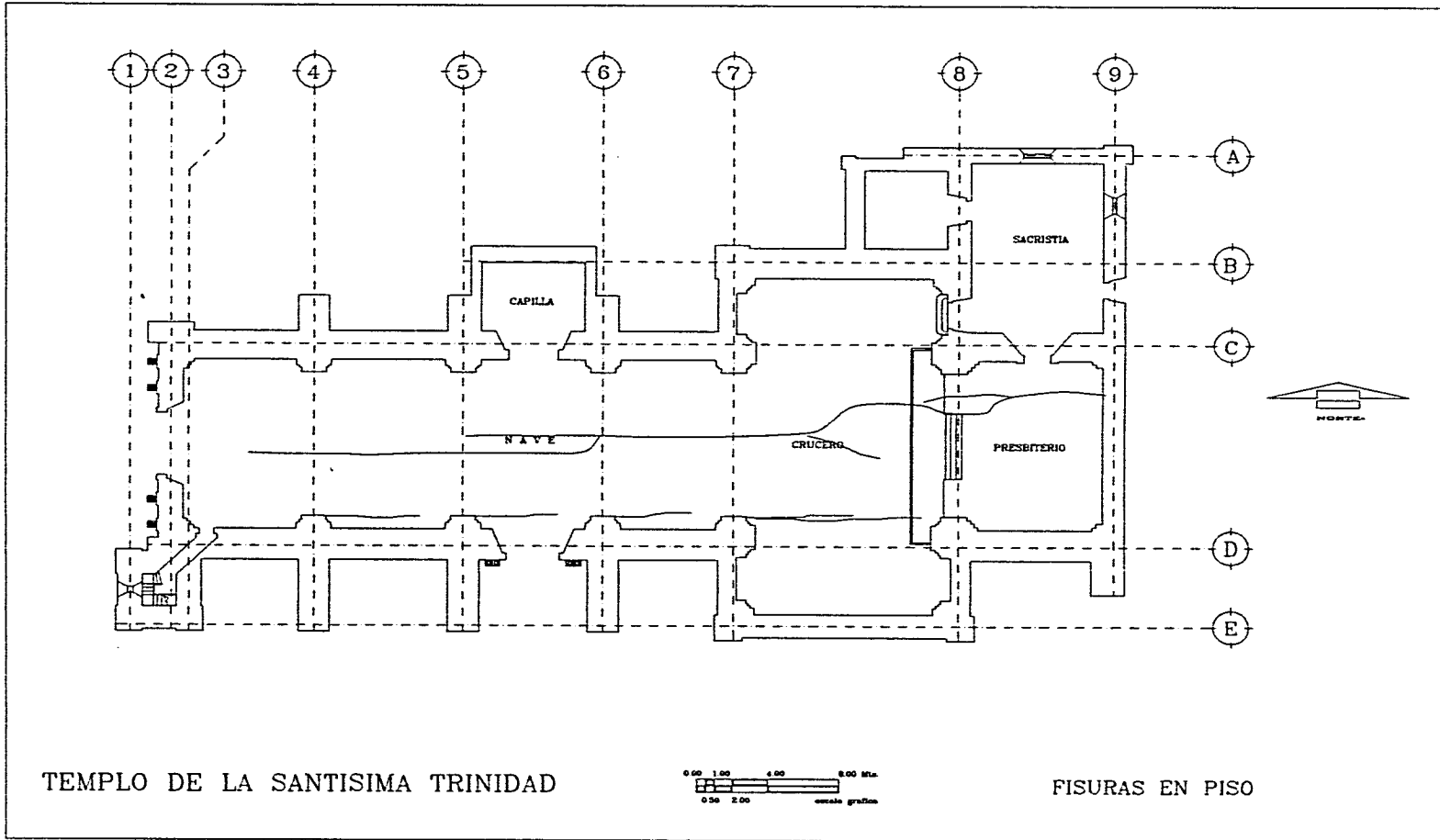


Fig.13

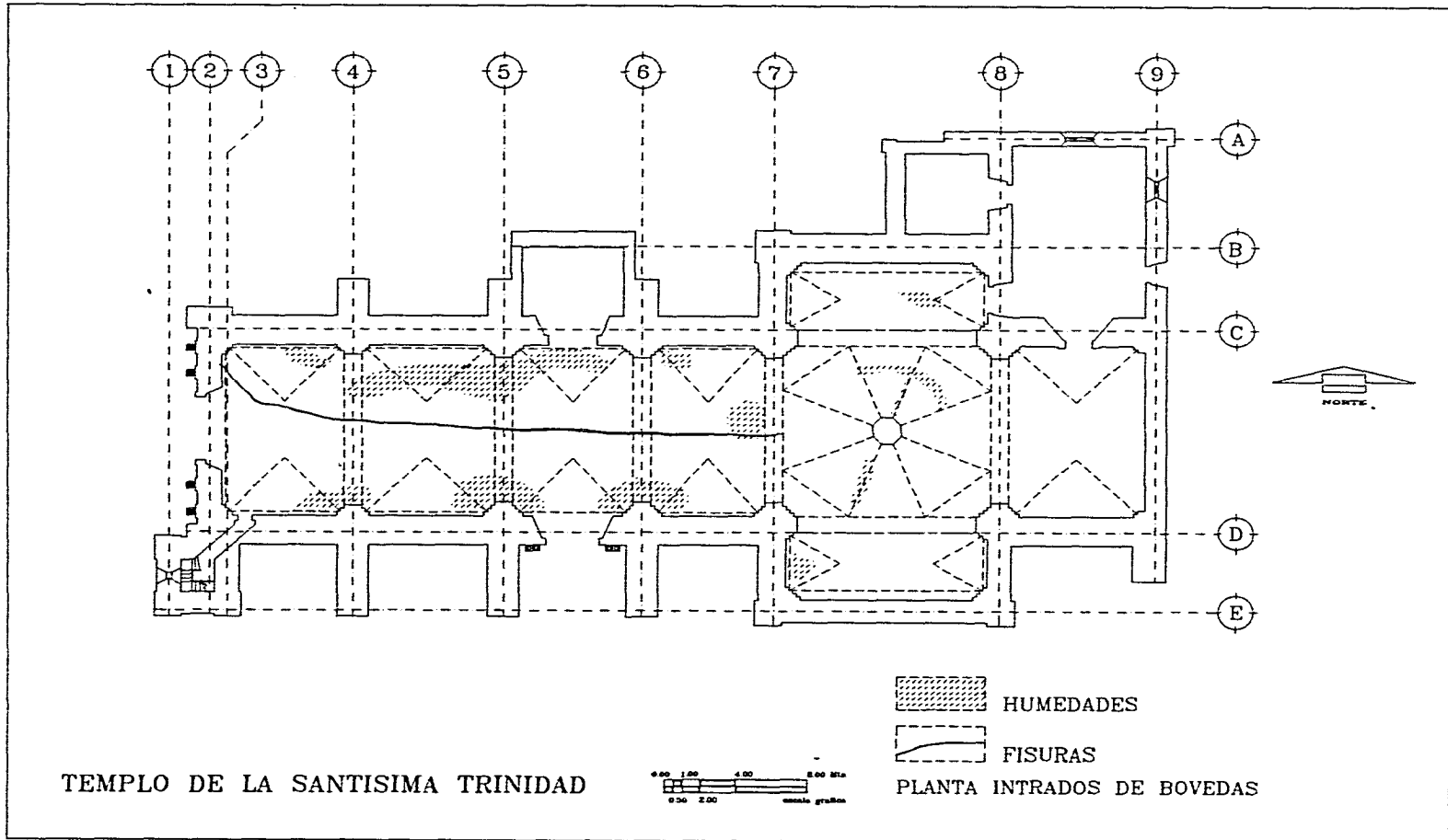


Fig. 14

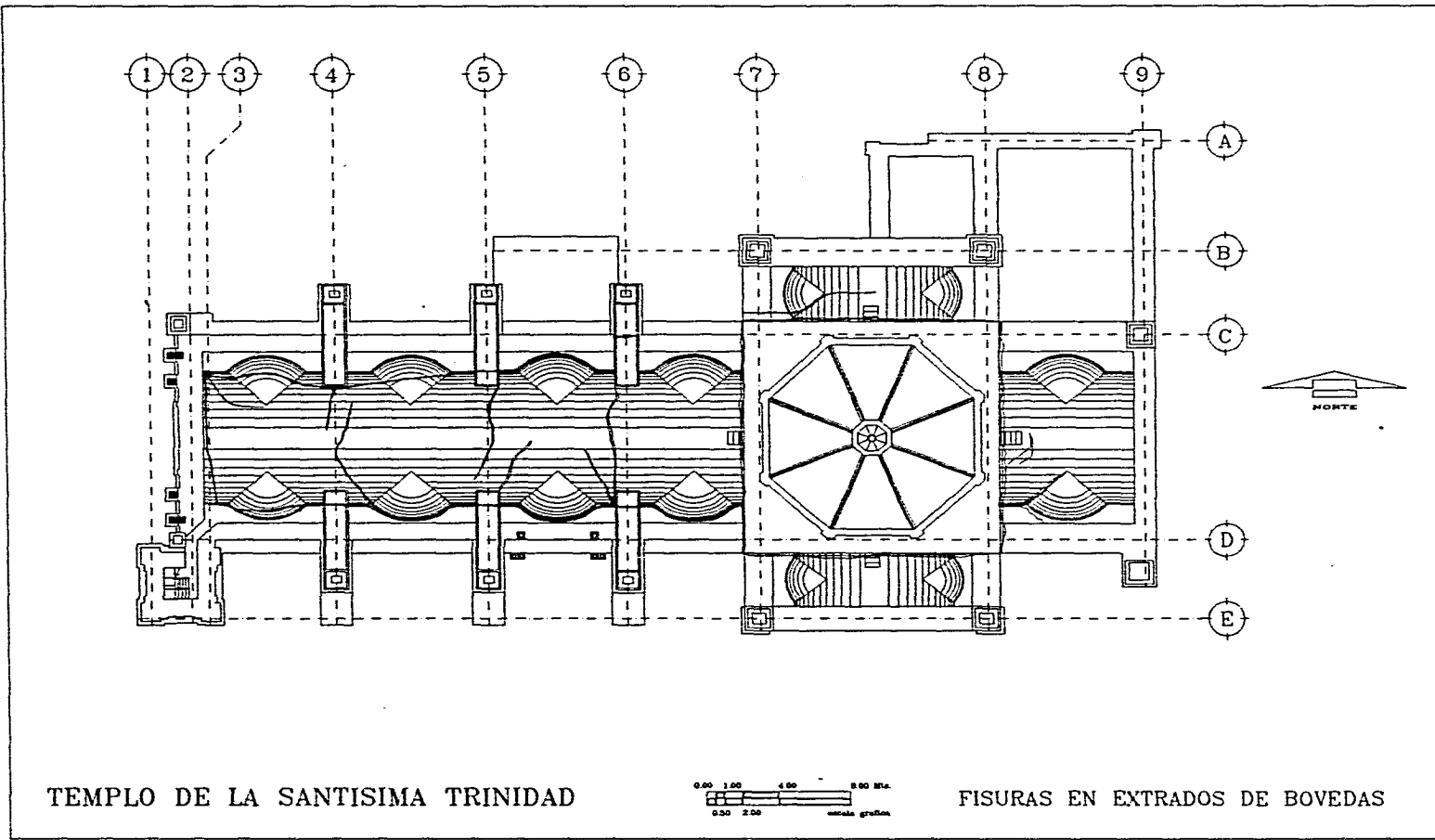


Fig. 15

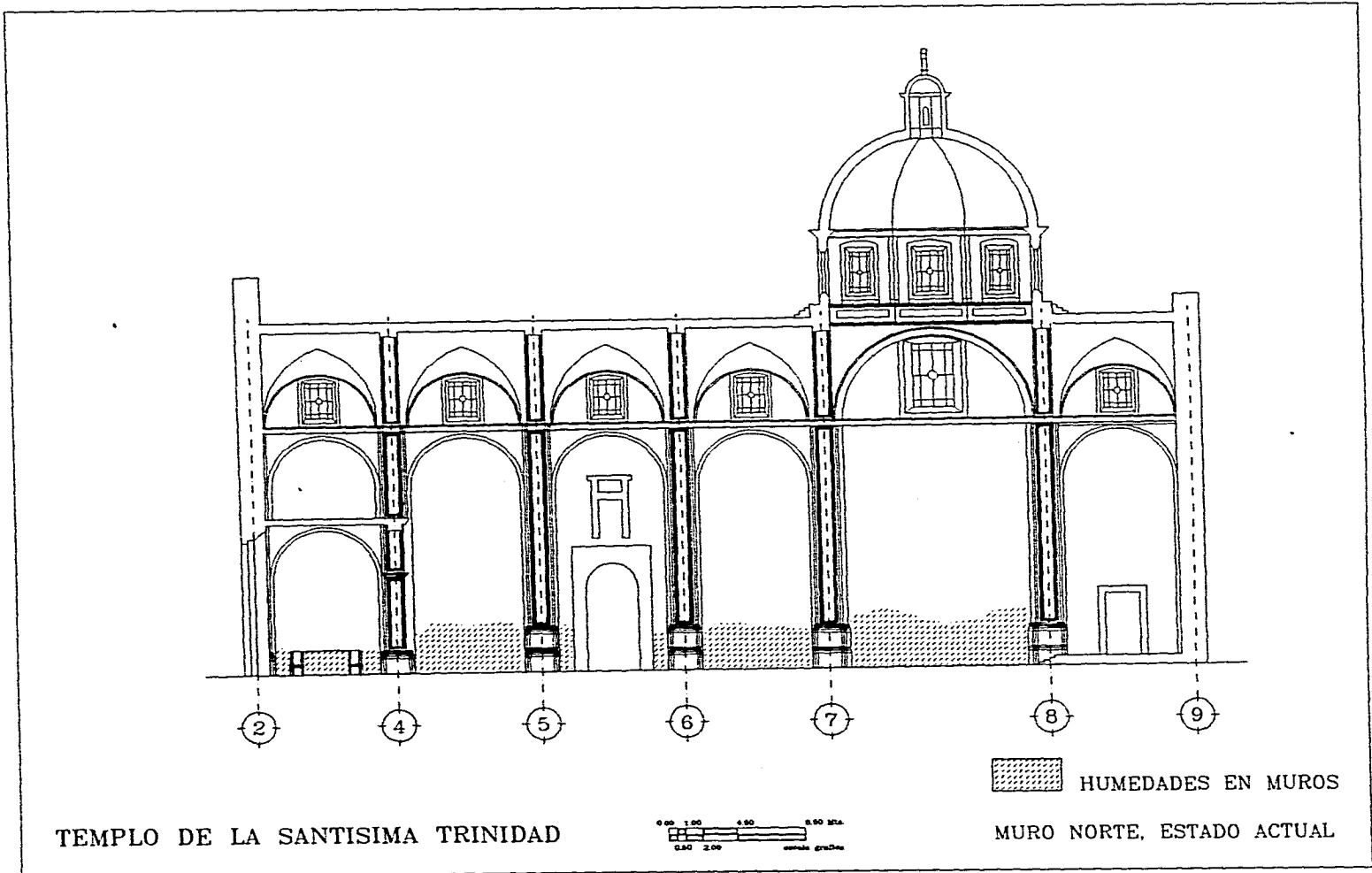
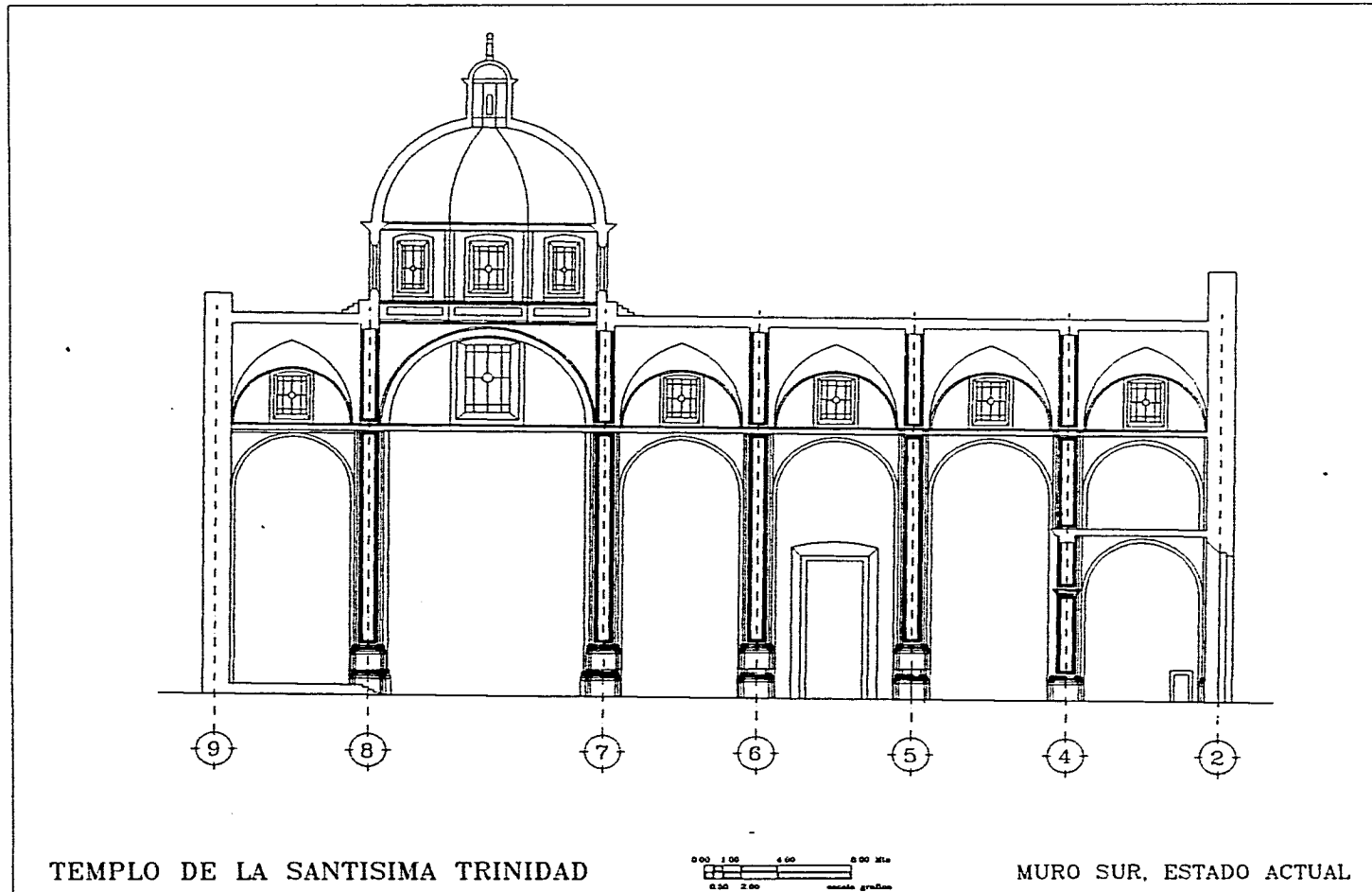


Fig. 16



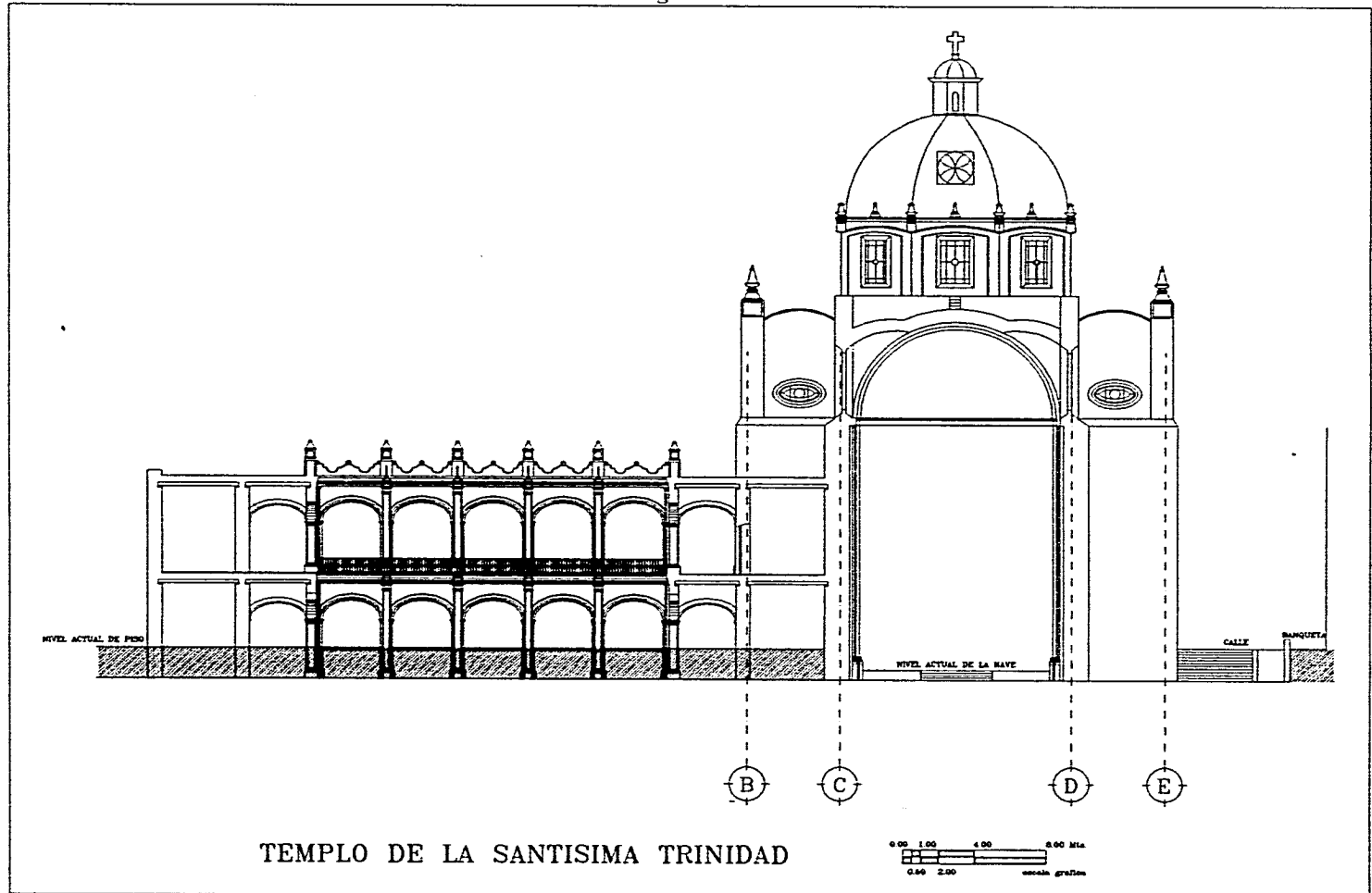
TEMPLO DE LA SANTISIMA TRINIDAD

0.00 1.00 2.00 4.00 6.00 Mts  
escala grafica

MURO SUR, ESTADO ACTUAL



Fig. 17



TEMPLO DE LA SANTISIMA TRINIDAD

0.00 1.00 2.00 3.00 Mts.  
0.00 2.00 escala grafica

## 6. ESTABILIDAD, ESTUDIOS Y PROYECTOS

### 6.1 ESTABILIDAD DE MUROS

En julio de 1979, con objeto de liberar el nivel de desplante de la fachada Poniente, se inició la excavación en la calle de la Santísima. Fué entonces cuando nació la idea de liberar los niveles originales en el interior del templo, pero se presentaba la posibilidad de que al hacer esta liberación, - la cual alcanzaría una profundidad de 2.00 Mts.- el empuje del terreno exterior en los costados tanto Norte como Sur, afectara la estructura de los muros, por esto en agosto de 1979 fué encargado al Ing. Vicente Guerrero y Gama, un estudio sobre la estabilidad de los muros laterales del templo, por efecto de empuje de la tierra, y se le planteó la interrogante sobre la seguridad contra el volteamiento y el deslizamiento. Fig. 18.

Los resultados de este estudio fueron los siguientes:

Revisión del incremento en el esfuerzo de contacto del cimiento con el terreno, y de la estabilidad de los muros laterales.

1.- Peso aproximado de media bóveda, supuesta de un espesor medio de 0.50 Mts.

$$P_b = \frac{\pi}{2} r \times e \times w = 1.57 \times 0.60 \times 6.10 \times 1.66 = 9.50 \text{ Ton/M}$$

2.- Peso del muro

$$P_m = 14.0 \times 1.40 \times 1.66 = 35.50 \text{ Ton/M}$$

3.- Peso del cimiento

$$P_c = 2.00 \times 1.50 \times 1.66 = \underline{5.00 \text{ Ton/M}}$$

$$\text{Suma de Cargas Verticales} \text{ ----- } = 47.00 \text{ Ton/M}$$

4.- Empuje de la tierra

$$E_t = \frac{h^2}{2} \frac{1 - \text{sen}}{1 + \text{sen}} = 0.23 h = 0.23 \times 4 = 0.92 \text{ Ton/M}$$

$$Z = 1.50 + \frac{2.00}{3} = 2.17 \text{ ts.}$$

5.- Suma de momentos con respecto a la arista de volteo (A)

$$M_A = 47.00 \times 1.00 - 0.92 \times 2.17 = 45.00 \text{ Ton/M}$$

excentricidad de la resultante:

$$e = 1.00 - \frac{45}{47} = 0.037 \text{ M.}$$

6.- Esfuerzo máximo de contacto en el terreno

$$f_M = \frac{47.00}{1 \times 2} = 23.5 \text{ Ton/m}^2 = 2.35 \text{ Kg/cm}^2$$

7.- Esfuerzo mínimo de contacto

$$f_m = 26.7 (1 - 0.12) - 23.5 \text{ Ton/m}^2 = 2.35 \text{ Kg/cm}^2$$

8.- Incremento en el esfuerzo máximo: (con respecto al esfuerzo sin la acción del empuje de tierra).

$$26.32 - \frac{47.00}{2} = 2.82 \text{ Ton/m}^2, \text{ que representa el } 12 \% \text{ del actual.}$$

9.- Estabilidad contra el volteamiento

$$\text{Momento de volteamiento: } E_t \times Z = 0.92 \times 2.17 = 2.00 \text{ Ton-M/M}$$

$$\text{Momento estabilizante: } 47.00 \times 1.00 = 47.00 \text{ Ton-M/M}$$

$$\text{Coeficiente de seguridad al volteamiento} = \frac{47.00}{2.00} = 23.50 \text{ BIEN}$$

10.- Estabilidad contra el deslizamiento

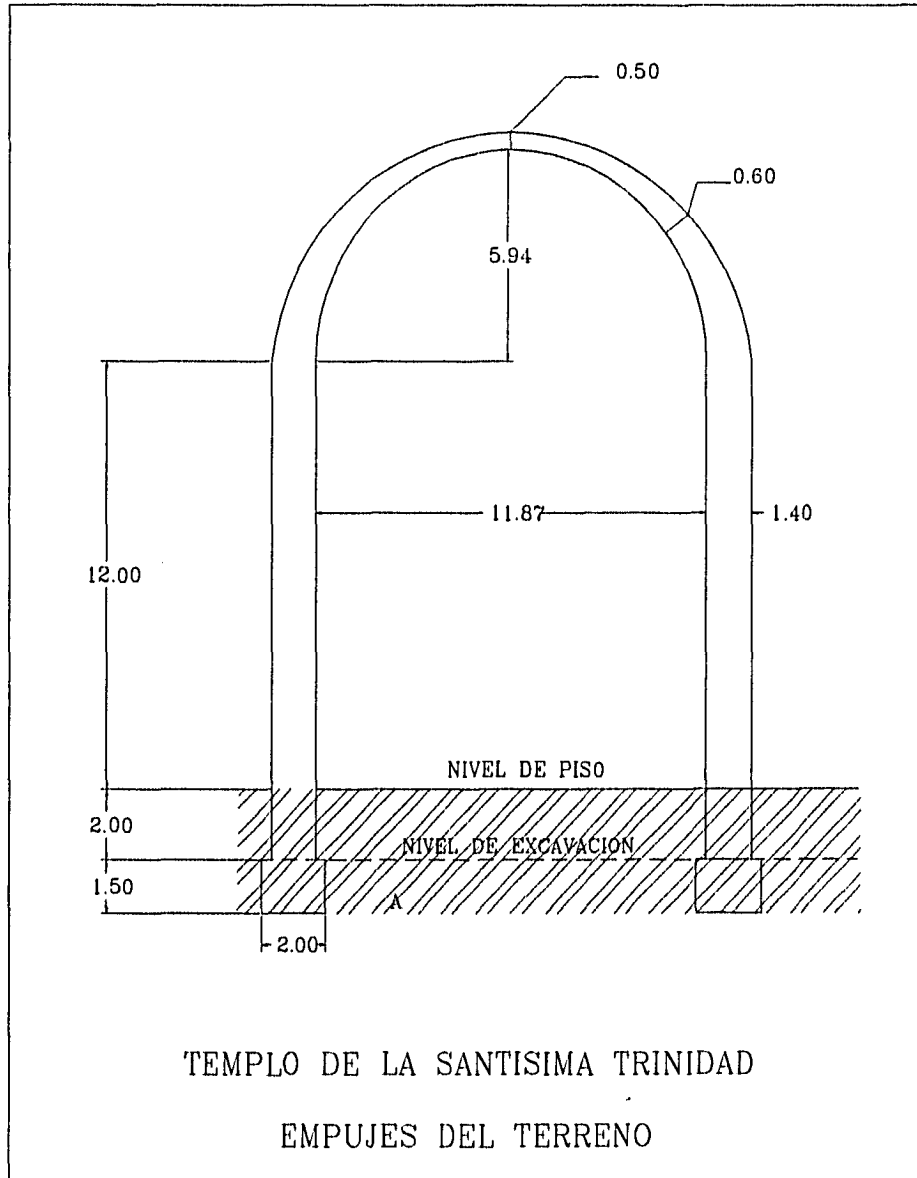
$$47.00 \times 0.7 = 32.90 > 2 \text{ BIEN}$$

11.- Conclusión:

A. La seguridad de los muros contra el volteamiento y el deslizamiento, es totalmente satisfactoria.

B. La seguridad contra el deslizamiento es completamente satisfactoria.

Fig. 18



- C. El efecto del empuje de tierra producido por el desnivel entre el peso contiguo y el que se le va a dar (excavando en el templo) como definitivo, se reduce al aumentar el esfuerzo bajo la cimentación en un 12 %.

### 6.3 PLOMOS

Durante todo el proceso de excavación para la recuperación de niveles en el interior del templo, se llevó a cabo un control de los movimientos del edificio, con respecto a la vertical y así poder tomar medidas precautorias en caso de un movimiento continuo y acelerado. Para tal efecto, se eligieron cuatro puntos de los más representativos por tener inclinaciones más notables, dos de ellos en el interior del templo, sobre las pilastras del arco toral Poniente en el crucero y los otros dos sobre los machones Norte y Sur de la fachada Poniente. Las medidas fueron tomadas con un teodolito de precisión, tirando una vertical de la cornisa de las pilastras hasta la base, y midiendo la desviación en dos direcciones: Oriente-Poniente, y Norte-Sur. Se tomaron treinta y dos lecturas durante el período del 14 de julio de 1981 al 9 de diciembre de 1982, posteriormente en 1983, se tomaron cuatro lecturas y en 1984, se tomaron cinco lecturas. Fig. 19.

Los datos fundamentales que arrojaron los resultados son los siguientes:

El punto A (1-3), cuya lectura de inicio fue de 22.3 s - 1.0 w, mantiene una oscilación con un máximo de 25.5 s - 0.7 w, y un mínimo de 20.6 s - 0.5 w durante el período de mayor intensidad de las excavaciones, posteriormente se mantiene oscilando con variaciones máximas de 23.2 s - 0.4 w y mínimas de 21.1 s - 0.3 w, con tendencia a mantenerse en el mismo punto en el sentido sur, y recuperarse la vertical en sentido poniente.

El punto B (2 - 4), con lectura inicial de 34.3 s -1.2 w, en el período de las excavaciones tuvo una variación máxima de 35.8 s - 2.7 w y una mínima de 34.0 s - 0.8 w, posteriormente se mantiene oscilando con un máximo de 35.9 s - 1.2 w a un mínimo de 34.5 s - 1.2 w, con tendencia a mantenerse en el mismo punto.

El punto C (5 -7), con lectura inicial de 7.4 s - 11.8 w, durante las excavaciones tiene una lectura máxima de 9.8 s - 12.2 w y una mínima de 7.0 s - 11.3 w, posteriormente

## LECTURA DE PLOMOS DE JULIO DE 1981 A MAYO DE 1984

LECTURAS	A		B		C		D	
	1	2	3	4	5	6	7	8
14-Jul-81	22.3 S	34.3 S	1.0 W	1.2 W	7.4 S	19.5 S	11.8 W	7.1 W
6-Aug-81	21.0 S	34.0 S	0.8 W	1.0 W	7.1 S	20.0 S	11.5 W	7.7 W
18-Sep-81	20.6 S	33.8 S	0.5 W	0.5 W	6.8 S	20.6 S	11.1 W	8.3 W
30-Sep-81	21.8 S	33.8 S	0.7 W	0.9 W	7.0 S	19.9 S	11.3 W	8.4 W
9-Oct-81	22.6 S	33.7 S	0.9 W	1.4 W	7.4 S	19.3 S	11.5 W	8.5 W
28-Oct-81	22.4 S	33.8 S	0.3 W	1.8 W	7.6 S	20.2 S	11.4 W	8.7 W
12-Nov-81	25.5 S	35.8 S	0.7 W	2.7 W	9.8 S	22.0 S	12.2 W	9.6 W
30-Nov-81	22.3 S	35.1 S	0.4 W	1.8 W	7.0 S	18.1 S	12.0 W	8.2 W
9-Dec-81	22.2 S	34.9 S	0.3 W	1.7 W	6.8 S	17.8 S	11.9 W	8.1 W
29-Dec-81	22.0 S	34.9 S	0.2 W	1.7 W	6.6 S	17.9 S	11.8 W	8.0 W
6-Jan-82	21.9 S	35.0 S	0.1 E	1.5 W	6.5 S	17.9 S	11.5 W	8.0 W
28-Jan-82	21.8 S	35.1 S	0.2 E	1.5 W	6.5 S	18.1 S	11.5 W	7.9 W
11-Feb-82	21.7 S	35.2 S	0.3 E	1.4 W	6.3 S	18.2 S	11.3 W	7.7 W
25-Feb-82	21.8 S	35.3 S	0.3 W	1.1 W	6.4 S	18.4 S	11.6 W	7.3 W
8-Mar-82	21.8 S	35.5 S	0.9 W	0.7 W	6.5 S	18.6 S	11.8 W	7.0 W
30-Mar-82	21.8 S	35.2 S	0.3 W	0.9 W	6.2 S	19.6 S	12.0 W	7.6 W
14-Apr-82	21.9 S	35.0 S	0.0 W	1.1 W	5.7 S	20.2 S	12.3 W	8.3 W
24-Apr-82	22.0 S	35.0 S	0.2 W	1.2 W	5.6 S	20.4 S	12.6 W	8.5 W
4-May-82	22.2 S	35.1 S	0.3 W	1.3 W	5.6 S	20.5 S	12.8 W	8.6 W
26-May-82	22.3 S	35.1 S	0.1 W	1.4 W	5.8 S	20.6 S	12.9 W	8.8 W
8-Jun-82	22.6 S	35.3 S	0.3 W	1.7 W	6.0 S	20.8 S	13.2 W	9.1 W
30-Jun-82	22.8 S	35.5 S	0.5 W	1.8 W	6.1 S	21.1 S	13.4 W	9.3 W
15-Jul-82	22.9 S	35.7 S	0.5 W	1.9 W	6.3 S	21.3 S	13.5 W	9.4 W
28-Jul-82	23.1 S	35.7 S	0.4 W	1.8 W	6.4 S	21.4 S	13.4 W	9.2 W
11-Aug-82	23.2 S	35.9 S	0.4 W	1.6 W	6.5 S	21.6 S	13.3 W	9.1 W
28-Aug-82	23.1 S	35.9 S	0.4 W	1.5 W	6.5 S	21.4 S	13.2 W	9.1 W
17-Sep-82	22.9 S	35.7 S	0.3 W	1.5 W	6.4 S	21.4 S	13.0 W	8.9 W
28-Sep-82	22.7 S	35.7 S	0.4 W	1.6 W	6.4 S	21.5 S	13.2 W	9.0 W
13-Oct-82	22.6 S	35.5 S	0.5 W	1.8 W	6.4 S	21.6 S	13.4 W	9.3 W
26-Oct-82	22.4 S	35.3 S	0.4 W	1.9 W	6.6 S	21.6 S	13.3 W	9.5 W
15-Nov-82	22.3 S	35.1 S	0.4 W	2.1 W	6.7 S	21.8 S	13.2 W	9.7 W
9-Dec-82	22.1 S	34.9 S	0.3 W	2.2 W	6.6 S	21.8 S	13.0 W	9.9 W
17-Jan-83	21.9 S	34.6 S	0.3 W	2.4 W	6.4 S	21.6 S	13.0 W	10.0 W
29-Aug-83	21.0 S	34.8 S	0.5 W	0.9 W	5.5 S	20.9 S	11.5 W	8.2 W
18-Oct-83	21.1 S	34.5 S	0.3 W	1.2 W	5.3 S	20.8 S	11.3 W	8.2 W
23-Nov-83	21.2 S	34.7 S	0.6 W	1.3 W	5.0 S	20.5 S	11.7 W	8.6 W
28-Jan-84	21.3 S	34.5 S	0.6 W	1.3 W	5.2 S	20.7 S	11.5 W	8.6 W
27-Feb-84	21.3 S	35.0 S	0.3 W	1.5 W	5.3 S	20.5 S	11.3 W	8.0 W
30-Mar-84	21.4 S	34.9 S	0.5 W	1.7 W	5.3 S	20.8 S	11.4 W	8.2 W
27-Apr-84	21.5 S	34.8 S	0.3 W	1.8 W	5.0 S	20.8 S	11.6 W	8.7 W
30-May-84	21.6 S	34.9 S	0.2 W	1.7 W	5.1 S	20.7 S	11.4 W	8.5 W

oscila con una máxima de 7.0 s - 12.0 w a una mínima de 5.0 s - 11.6 w con una ligera tendencia a recuperar la vertical.

El punto D (6 - 8), con lectura inicial de 19.5 s - 7.1 w, en el período de las excavaciones tuvo una lectura máxima de 22.0 s - 9.6 w y una mínima de 19.3 s - 8.5 w, posteriormente se mantuvo oscilando con un valor máximo de 21.8 s - 9.9 w y un mínimo de 17.8 s - 8.1 w con tendencia a inclinarse hacia el Sur.

Como conclusión final de los plomos, podemos decir que el edificio continúa teniendo asentamientos de tipo diferencial en sentido Surponiente, pues mientras los puntos de las pilastras del crucero, con sus oscilaciones, tienden a mantenerse más o menos estables, la fachada continúa su hundimiento debido al peso concentrado de la torre en el lado Sur, mientras que el lado Norte es detenido por su liga con los edificios del lado Norte.

#### 6.4 NIVELACIONES

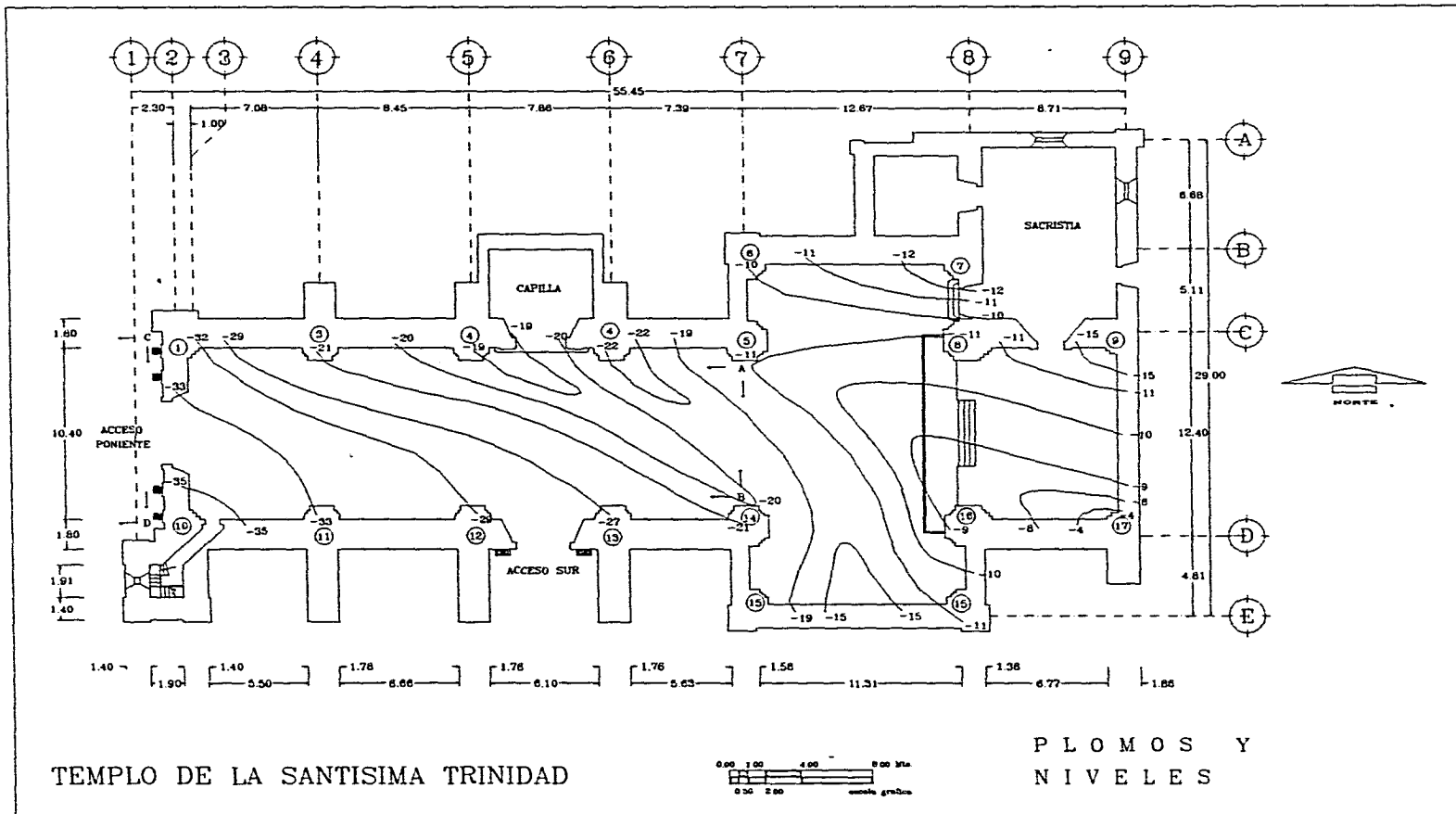
Paralelamente a los controles de los plomos, se llevó a cabo una nivelación periódica que permitiera conocer la velocidad de hundimiento de edificio, durante el proceso de liberación de asolve en el interior del templo, así como el proceso de adaptación del inmueble a su nuevo status. Para esto, se determinaron tres bancos de nivel fijos, fuera del templo, los cuales se trasladaron a dieciocho puntos ubicados en las bases de las pilastras, cada uno de estos puntos esta referido a la cota 10000 y se mueve desde su propia cota.

Tomando un año de mediciones, es decir de julio de 1981 a julio de de 1982, se elaboró un plano con las gráficas de variación de niveles de cada punto, este plano da una clara idea de cuales han sido los movimientos del templo, así como su tendencia general.

Una explicación de este plano puede hacerse comparando los puntos del lado Norte con respecto del lado Sur; después comparando aquellos del Oriente con los del Poniente y finalmente en forma diagonal nos daran idea de la diferencia en cuanto altura y variación. Fig.20.

Los puntos 1 y 10 corresponden al Norte y Sur del extremo Poniente, es decir al muro de la fachada por el interior, ambos muestran durante el período de las excavaciones

Fig. 20





una ligera recuperación pero inmediatamente después un descenso que en el caso del punto 1 Norte fué de -32 mm. en nueve y medio meses, y en el caso del 10 Norte -35 mm. en el mismo lapso.

En el siguiente eje, puntos 2 y 11, el punto 2 en el muro Norte, durante las excavaciones hay una recuperación fuerte, pero a partir del mes de octubre a julio 15 desciende -21 mm, su correspondiente el punto 11 en el muro Sur, tiene la misma tendencia pero desciende -33 mm.

En el siguiente eje, la recuperación del punto 3 Norte es mínima y con variaciones desciende hasta -19 mm. mientras su correspondiente punto 12 en el muro sur, tiene una mayor recuperación durante la excavación pero luego baja hasta -29 mm.

Continuando al siguiente eje, el punto 4 Norte, se mantiene durante las excavaciones y luego baja hasta -22 mm, del lado sur, el punto 13 tiene recuperación, y con variaciones baja hasta -27 mm.

El siguiente eje, correspondiente al Poniente del crucero, tenemos cuatro puntos, el extremo Sur número 6 se recupera en la excavación pero en el período de nueve y medio meses, baja hasta -10 mm; el punto 5 se recupera y muy accidentadamente, desciende hasta -11 mm.; al otro lado el punto 14 tiene dos recuperaciones pero finalmente baja hasta -20 mm.; al otro lado el punto 15 en el extremo sur desciende hasta -19 mm.

El eje Oriente del crucero igualmente cuenta con 4 puntos, el extremo Norte, número 7 es de los más estables a excepción de la época en que hubo la excavación, posteriormente solo bajó -2 mm.; el punto 8 se mueve muy rápido durante la excavación para recuperarse y luego baja hasta -11 mm.; del lado Sur el punto 17 tiene dos recuperaciones y con ligeros movimientos, baja hasta -8 mm.

Finalmente el muro del ábside con dos puntos, el 9 del lado Norte, tiene una recuperación durante las excavaciones y luego desciende hasta -15 mm.; el punto 18 del lado sur con dos recuperaciones, finalmente desciende hasta -4 mm.

En síntesis, la comparación de estos puntos nos indica que a partir del crucero hacia la fachada, el muro Norte desciende a menor grado que el muro Sur, y en la zona del

ábside el movimiento es inverso, siendo el muro Norte el que desciende en mayor proporción que el muro Sur.

Haciendo la comparación en sentido Oriente Poniente, podemos observar que el muro Norte desciende a la altura del ábside, es más alto en el crucero y baja conforme se aproxima a la fachada. El muro Sur es más alto en el ábside, baja en el crucero y continúa descendiendo hasta el punto máximo en el extremo Poniente.

En cuanto a la comparación diagonal, vemos que en el extremo Nororiente, el edificio baja para subir en el crucero y bajar nuevamente en el extremo Surponiente; en el otro sentido, el punto Suroriente es el más alto y comienza descender a medida que se acerca a su opuesto Norponiente.

De todo este análisis, podemos concluir que el plano de desplante del edificio presenta una superficie alabeada, donde el punto más bajo, corresponde al extremo Sur de la fachada y el más alto al extremo Sur del ábside, con una tendencia general del edificio a continuar con el hundimiento en este plano.

#### 6.5 CALAS ESTRATIGRÁFICAS

Para el conocimiento de los elementos ya sean arquitectónicos, niveles freáticos, de instalaciones u otros insospechados, es necesario realizar una serie de calas, que den a luz la información necesaria para realizar los proyectos.

La primera cala de que tenemos noticia, fué realizada por el Arq. Antonio Muñoz García, bajo la dirección del Arq. D. Nicolás Mariscal en 1924, y dice: "La excavación abarca desde el centro del machón Norte, hasta el eje de la base de la columna próxima a la puerta. Se removió el terreno hasta llegar al agua ambiente, dejando en descubierto una mampostería con paños lisos bien armados que envolvían los elementos por descubrir. Un poco desconcertado por este hallazgo que me hiciera suponer la completa destrucción de los elementos arquitectónicos substituídos por esas mamposterías que aparecían como continuación maciza del cimiento con toda precaución y cuidado para encontrar la realidad, mandé se desarmara esta mampostería de arriba hacia abajo, viendo con verdadera satisfacción aparecer poco a poco los elementos que buscaba con una

ornamentación, riqueza de molduras y detalles no imaginados"(1). Debido a la imposibilidad en la época de dejar descubierta la fachada, se hizo una losa de concreto a nivel de la calle, con un registro por el cual podía bajarse a ver estos hallazgos.

Otra cala en el interior del templo, sobre la base de las pilastras que soportan los arcos torales Sur y Poniente, dejaba al descubierto muy confusamente parte del pedestal y basa de esta pilastra

En 1981, con el objeto de determinar el nivel de piso original, se realizó una cala frente a la jamba Oriente de la puerta de la sacristía, abarcando hasta la pilastra a su lado, entonces se encontró el pedestal de la jamba con su basa y el arranque de la jamba decorada con estrías ondulantes; en la pilastra se encontró igualmente el pedestal con su basa y sobre la pilastra, montado un nuevo pedestal cuyo desplante ya se encontraba 20 cms. por debajo del piso.

Doce estratos se encontraron hasta llegar al nivel original de desplante, en el orden siguiente: Un piso de mármol pegado con mezcla de cemento-arena, a un firme de concreto; posteriormente el cuarto estrato correspondía a una capa de 30 cms. de relleno de tierra con escombros de demolición (pedacería de tabique, mosaico etc.), el quinto estrato compuesto por una capa de madera con espesor variable de 0.5 a 1 cms.; el siguiente estrato se componía de una capa de arena gruesa con un espesor de 10 cms.; el séptimo estrato, un entortado de cal-arena de 4 cms. de espesor; posteriormente un relleno de tierra con escombros de pedacería de tabique de 25 cm. de espesor; el noveno estrato de 3 cm. con mezcla de cal-arena; el décimo estrato se componía de un relleno de tierra con pedacería de tabique, cerámica, piedra, tezontle etc.; el onceavo estrato estaba formado por un entortado de arena, piedra y cal y finalmente el doceavo estrato fue un relleno de arcilla limosa, piedra, tezontle y restos de cerámica.

Referidos estos pisos a las pilastras no son confiables sus datos pues también han sido sometidos a hundimientos por desecación del terreno y la propia compactación que fue diferente de la de los muros.

(1) DR. ATL. Iglesias de México. Vol. III. Tipos Ultra-barrocos Valle de México, pp. 38-39.

## 6.6 PRUEBAS DE LIMPIEZA DE CANTERA

Como se ha visto en el capítulo anterior, relativo al deterioro de la piedra, ésta es continuamente atacada por el excremento de las palomas, y los contaminantes del medio ambiente; en la parte inferior, el agua que sube por los muros acarreado una gran cantidad de sales, al evaporarse, estas sales cristalizan, dejando tanto en el interior de la piedra como en el exterior una costra blanquecina que llamamos "salitre".

En 1979, se realizaron una serie de pruebas bajo la supervisión de la Química Gloria Vera, especialista en problemas de la piedra, estas pruebas se efectuaron en la fachada sur de la siguiente manera:

En una area afectada, se limpió en seco todas las costras de microorganismos, excremento de paloma, suciedad y polvo, a base de espátulas, bisturí, escobetas y brochas.

Posteriormente se hizo una prueba de limpieza con "Xixi" el cual es una fibra de cierta clase de maguey, que remojado en agua, produce un jabón natural neutro, con este se lavó la cantera utilizando una escobeta de raíz y se enjuagó abundantemente con agua.

Para eliminar la grasa producto de la contaminación de vehículos con motor de gasolina, se lavó una zona con thinner tipo americano y escobetilla de raíz.

La tercera prueba de limpieza, consistió en un lavado con "ajax líquido con amonía", disuelto en agua al 0.08 %, utilizando escobetilla de raíz y enjuague con abundante agua.

Otro tipo de pruebas, se realizaron en áreas reducidas, lavando con alcohol, amoníaco en mayores concentraciones y otros solventes orgánicos, con no tan buenos resultados.

El agua que se utilizó para el lavado y enjuagues fué agua limpia común de la toma, por ser antieconómica la utilización de agua destilada para lavar las dos fachadas.

Finalmente como recomendaciones para el lavado de la cantera de las fachadas se dió el siguiente procedimiento:

1.- Retirar mecánicamente con espátula, los excrementos de paloma y evitar su manejo prolongado; barrer en seco con escobeta de raíz o brocha de cerda o plástico todos los residuos secos.

2.- Lavar con escobeta de raíz y solución de amonía al 0.08 %.

3.- Enjuagar abundantemente con agua.

Con igual resultado que la amonía se puede utilizar el jabón de "Xixi"; en ambos casos el operario debe usar guantes de hule látex.

En el caso del interior del templo, sobre las bases de las pilastras, se realizaron dos pruebas; en ambos casos se lavó con agua y escobeta para eliminar el exceso de sales.

Para el primer basamento se hizo una pasta de celita con agua y con ella se aplicó una compresa sobre la base aún húmeda. Una vez seca se retiró la compresa la cual trajo consigo las sales que absorbió la piedra.

En el segundo basamento se aplicó igualmente una compresa hecha con una pasta de papel absorbente y agua; aplicándose de la misma manera que la celita, se obtuvieron los mismos resultados.

En este caso, ambos procedimientos son efectivos y su costo es relativamente caro, por la cantidad de material necesario para cubrir toda la superficie de pedestales, basas y jambas, además en caso de excesiva concentración de sales, es necesario repetir la operación.

#### 6.7 PROYECTO DE RESTAURACIÓN

En 1978, una vez efectuada la inspección técnica correspondiente, la cual incluye en su dictámen el levantamiento de alteraciones y deterioros, se procedió a la realización del proyecto de restauración del edificio.

El proyecto del templo de la Santísima nace directamente de la Dirección de Restauración, dependiente de la Dirección General de Obras en Sitios y Monumentos del Patrimonio Cultural de la entonces Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras

Públicas (SAHOP), la cual sólo estaba facultada para intervenir en el templo, por ser de propiedad federal.

Debido a las condiciones de estabilidad del inmueble, las bóvedas representaban el mayor conflicto, por lo que durante el primer ejercicio se planteó la rehabilitación de las cubiertas. Para el año siguiente, 1979, con la intervención del Departamento del Distrito Federal, quien ejecutó los primeros trabajos de liberación de la fachada Poniente, se proyectó la restauración de la puerta de acceso, el cancel del sotocoro y la limpieza de la fachada.

En 1981 el Consejo del Centro Histórico, en el cual participó la SAHOP, conjuntamente se decidió la liberación de niveles tanto en el exterior como en el interior de la fachada sur y entorno del templo, en esa época se programó el cambio de recubrimientos en los muros del interior y se trabajó en el proyecto de despiece del nuevo piso.

Cuando se interviene en un edificio de esta naturaleza, el cual se encuentra parcialmente hundido, con recubrimientos nuevos o con múltiples agregados, muchas veces a pesar de las calas realizadas, es imposible contar con todos los datos para el proyecto integral de restauración, ya que el edificio esconde muchos detalles, los cuales van apareciendo durante el proceso de la obra, y van la mayoría de las veces modificando el proyecto inicial.

#### 6.8 PROYECTO DE ELECTRIFICACIÓN, ILUMINACIÓN Y SONIDO

Paralelo al proyecto general de restauración del templo, se encargó a la compañía "Ingeniería Eléctrica Aplicada", el desarrollo del proyecto de instalación eléctrica, iluminación y sonido el cual consistía en:

Tener una acometida general subterránea en anexo Oriente, donde se ubicara el interruptor general y el equipo de medición. De aquí correr las líneas de alimentación, subterráneas aprovechando la excavación para electrificar; y exteriores por las bóvedas para la alimentación de la iluminación, compuesta de candiles con tres tipos de ambiente:

- 1.- Iluminación de las bóvedas a base de reflectores.

2.- Luz de veladora con ambiente decorativo.

3.- Iluminación de la nave en el nivel inferior del candelabro a base de reflectores.

Para la iluminación del cancel y retablos, se proyectaron detrás de las pilastras, una serie de parales que soportan los reflectores a diversas alturas y que pueden ser dirigidos para buscar los mejores efectos.

En forma subterránea, se proyectó la tubería para los contactos del presbiterio y crucero, a los cuales es posible conectar el equipo de sonido, instrumentos musicales y otros aparatos (aspiradoras, pulidoras de piso etc.).

Se proyectaron dos salidas para micrófono en el presbiterio y una salida para bocina en cada una de las pilastras de la nave.

El tablero general para control del sistema se ubica en la sacristía, para la cual también se prevé la iluminación y una serie de contactos al igual que la torre y el anexo Poniente de la sacristía y la capilla de la puerta de gracia.

Toda la red se proyectó de tal manera que no fuera necesario dañar o destruir ningún elemento arquitectónico, al apoyar el nuevo equipo o cruzar con las líneas de alimentación.

## 7. LAS INTERVENCIONES DE 1978 A 1984

### 7.1 CAMBIO DE RECUBRIMIENTOS Y CONSOLIDACIÓN DE ESTRUCTURAS

En el año de 1978 la entonces Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas, a través de la Dirección General de Obras en Sitios y Monumentos del Patrimonio Cultural, una vez realizadas las inspecciones técnicas, estudios y proyectos correspondientes, inició el 28 de septiembre los trabajos de conservación del inmueble decidiéndose iniciar la consolidación de la superestructura, es decir, con las bóvedas y los muros.

Como resultado de los sondeos realizados en el enladrillado, se decidió retirar el 100 % de los recubrimientos tanto por el intradós como por el extradós de las bóvedas, lo cual se hizo a base de cincel y maceta procurando siempre dar golpes tangenciales a las bóvedas a fin de no dañar la estructura, esto se hizo por capas hasta descubrir por completo la bóveda. Durante este proceso, todo el material producto de la liberación fue trasladado inmediatamente a la planta baja; a fin de no acumularlo y sobrecargar ningún punto de la bóveda. Debajo de los recubrimientos se encontró una serie de refuerzos de concreto con varillas de acero colocados en cajas ranuradas en las bóvedas y perpendiculares a las grietas; el resultado de esto había sido que las grietas dieron la vuelta a los refuerzos debilitando más la estructura, además el acero se encontraba altamente mineralizado y se delezaba fácilmente, por consiguiente se decidió retirar estos amarres y reconstruir la bóveda utilizando materiales semejantes a los originales.

Una vez retirados todos los recubrimientos, se procedió a sopletear la superficie con aire a presión para quitar todo el polvo que pudiera esconder algunas fisuras. Identificadas todas las fisuras por el extradós de la bóveda, se buscaron por el intradós para conocer cuales atravesaban la bóveda y cuales solo se presentaban por una cara, a continuación se procedió a la consolidación, retirando todo el material suelto y lavando bien la fisura para obtener una mejor adherencia con los nuevos materiales, se mampostearon las superficies con piedra de tezontle y mortero de cal-arena, dejándose a cada 40 cms., una boquilla de manguera la cual penetraba profundamente en la fisura, finalmente se inyectó por las boquillas una lechada de cemento-cal-arena en proporción 1:3:8 agregando un aditivo expander de volumen, para garantizar que no quedaran vacíos; la inyección se hizo a una presión máxima de 1.5 Kg/cm<sup>2</sup>, iniciando por la boquilla más



baja, al escupir la mezcla la boquilla siguiente, se trasladaba la inyección a esta y así sucesivamente, garantizando con esto el llenado de toda la fisura.

Como caso especial, se encontró una grieta entre la bóveda y el muro testero del ábside, en que ambos se habían separado un promedio de 10 cms. y, al retirar el material suelto, la separación se hizo mucho mayor hasta 30 cms. en promedio. La solución aquí fué la de rehacer la bóveda con piedra de tezontle más grande y montándola nuevamente sobre el muro que si bien no es de apoyo de la bóveda pues ésta descansa sobre los muros laterales, si es importante su liga para resistir los sismos.

Cuando se hubo terminado con el tratamiento de las fisuras, se procedió a la reposición de los recubrimientos. Por el extradós se colocó un entortado de cemento-cal-arena de tezontle para nivelar la superficie, dar las pendientes necesarias y recibir el enladrillado, el cual se colocó en "petatillo" siguiendo las formas de las bóvedas y respetando niveles originales, sobre todo en las salidas de las gárgolas.

Por el interior, todos los aplanados de yeso en las bóvedas y muros se retiraron ya que en gran parte se encontraban flojos, húmedos y fisurados. Así mismo, al bajar el nivel del piso, una sección de 1.80 Mts. quedó la estructura al descubierto. Se desmontaron los confesionarios empotrados en los muros y a este se le devolvió su característica original mamposteando con piedra de tezontle los huecos en que se habían colocado. Una vez lavados los muros con cepillo y agua simple, se procedió a recubrir con tres capas de aplanado: Un repellado a base de mezcla de cal-arena en proporción 1:3; Un aplanado fino a base de cal-arena en proporción 1:1 aplicado con plana de madera y finalmente pulido a base de pasta de cal aplicada con llana metálica.

Por el exterior los contrafuertes de la fachada Sur y el muro del crucero, se aplanaron con mezcla de cal y arena de tezontle en dos capas: la primera un aplanado repellado en proporción 1:3 un fino en proporción 1:1 acabado con esponja.

## 7.2 PUERTAS Y CANCEL DE ACCESO

En el mes de julio de 1979, el Departamento del Distrito Federal, llevó a cabo un proyecto en el cual se descubre la fachada Poniente hasta una profundidad de 1.80 metros bajo el nivel de la calle; se crea una pequeña plaza, y un puente peatonal, ésto no tuvo

éxito pues ocultaba más la fachada visualmente, pero permitió efectuar las primeras obras de liberación del templo al quedar al descubierto casi la totalidad de la fachada visualmente, pero permitió efectuar las primeras obras de liberación del templo al quedar al descubierto casi la totalidad de la fachada. fué entonces necesario desmontar la puerta de acceso que con la liberación quedó corta. Al irse hundiendo el edificio, la puerta se fué recortando en la parte superior y se levantaba sobre el nuevo nivel de tal manera que podían utilizarse los postigos.

En el mismo año se inició la restauración de la puerta para lo cual se realizó una minuciosa investigación en archivos fotográficos y documentos. Al no encontrarse datos sobre la parte faltante, se tuvo que proyectar toda la parte nueva con base en partes similares de otros edificios; entre las dificultades de complementación de la puerta, se cuentan sus dimensiones, ya que estas son semejantes a las de la puerta central de la Catedral Metropolitana, así como la obtención de la madera de "cedro blanco", especie que ha desaparecido de las sierras de la cuenca de México por el exceso de explotación para la construcción durante la época virreinal.

La parte existente de la puerta se encontraba con varias capas de pintura de aceite, las fisuras de la madera así como molduras y tallas faltantes, estaban resanadas con pasta de blanco de España. Fué necesario retirar la pintura aplicando removedor en áreas pequeñas controlando el tiempo de aplicación para evitar el exceso de reblandecimiento de la pintura y como consecuencia la absorción de esta por la madera, a continuación con un bisturí se eliminó toda la pintura con paciencia y cuidado extremos para no dañar la madera, así mismo se quitaron los resanes de pasta y se procedió a reponer todas las partes faltantes con madera de cedro blanco. La parte nueva se fabricó simultáneamente y se ensambló a la parte original, se igualó el color de la madera nueva con el de la antigua a base de tinta al alcohol y se protegió contra el ataque de insectos tratándola con pentaclorofenol disuelto en xilol al 4 %; en seguida se procedió al tratamiento contra la intemperie a base de cera de abeja la cual se derritió en baño maría y se aplicó caliente, para ayudar a la absorción de la cera se le aplicó una plancha caliente y el excedente se retiró con estopa.

El proceso de montaje fué lento y complicado por sus dimensiones y por la ubicación del cancel del sotocoro tan cercano a la puerta.

En 1981 se iniciaron los trabajos de restauración del cancel, para lo cual se sacaron plantillas de las molduras y tableros originales ya que los motivos decorativos son repetitivos. Estructura, tableros, molduras y decoración se fabricaron en madera de cedro blanco semejante a la original. El tratamiento para igualar el color de la madera y de protección fué semejante al de la puerta.

Los vanos de las puertas de la sacristía que fueron reproporcionados y decorados en el siglo XIX, al realizarse en 1982 las excavaciones en el interior del templo, perdieron su proporción, por lo que fué necesario proyectar nuevas puertas las cuales para proporcionarlas al nuevo vano, fué necesario construirles una antepecho fijo en la parte superior y dos hojas abatibles en la parte inferior.

En el acceso Sur, la puerta original no existía, y en su lugar había una puerta con un bastidor de madera cubierta por una cara con duela pintada con esmalte. Al adquirir el vano sus antiguas proporciones, fué necesario fabricar una puerta nueva, no teniendo ningún antecedente de como era, se copió la estructura y los tableros con sus molduras principales de la puerta de la fachada Poniente, la nueva puerta se construyó en madera de caoba la cual fué tratada contra insectos con pentaclorofenol disuelto en xilol al 4 % y protegida contra la intemperie con cera de abeja.

### 7.3 LIBERACION DE NIVELES Y REPOSICIÓN DE PISO

Una vez iniciados los trabajos de la rinconada Lorenzo Rodríguez en 1979, en el interior solo se excavó el acceso, es decir, de la puerta Poniente al cancel, construyéndose provisionalmente un piso de cantera rosa y una escalinata a cada lado de las puertas del cancel, hasta que en abril de 1981 se inició la excavación integral para el rescate de niveles en el interior del templo, a partir del cancel del sotocoro hacía el altar principal.

Para determinar el nivel de piso, se consideró el punto más bajo posible que permitía el nivel de agua freática en el extremo Sur poniente del templo, de este punto se tomó una medida hacia la primer moldura del pedestal de la pilastra y esta medida se llevó a todas las pilastras del templo, a continuación se tendieron hilos uniendo todos los puntos dando como resultado un plano con la misma inclinación y deformación del templo pues de otra manera, si se hubiese tomado una horizontal desde el punto Surponiente, se hubieran quedado al descubierto los cimientos de la zona Oriente, o si de lo contrario la

horizontal se hubiera tomado desde el desplante del edificio en las pilastras del Oriente, en la fachada Poniente se hubieran cubierto parcialmente los basamentos de las pilastras, dando la impresión en ambos casos de una cuchilla sobre los muros.

Una vez definidos los niveles, se construyó un firme de concreto como base del piso, el cual es una retícula de 2.00 x 200 Mts. con separaciones de poliestireno; se utilizó concreto de una resistencia de 150 Kg/cm<sup>2</sup> armado con malla electrosoldada. En seguida se colocó el piso de mármol tipo Santo Tomás en varias dimensiones para dar la forma del proyecto de despiece, el cual parte de un octágono que es la proyección de la cúpula en el crucero y de aquí un eje central lleva hasta la puerta de acceso un tapete central; el resto se cubrió con piezas de 40 cm. por largo variable y perimetralmente una cenefa absorbe todas las diferencias y deformaciones de los muros. En el presbiterio se encontraron restos del brocal y el señalamiento de la escalinata, así que no fué difícil recuperar el nivel, no así la forma superior del brocal pues al desconocer su forma original, se decidió continuar volumétricamente de acuerdo con los restos encontrados y rematarlo a su nivel siguiendo la molduración del último escalón. El piso en el presbiterio se colocó de mármol tipo Santo Tomás como en el resto de la nave, el cual fué primeramente desbastado, luego pulido y finalmente abrigantado.

En la fachada Sur, la parte correspondiente a la zona federal, se continuó con el mismo procedimiento y materiales usados por el Consejo del Centro Histórico en las calles y plaza a base de adoquín artificial color negro.

Desde el punto de vista arquitectónico, los hallazgos más importantes al realizar las excavaciones fueron los siguientes:

1. Los basamentos originales de las pilastras. Al desaparecer estos debajo del piso, fué necesario construir nuevos basamentos a un nivel más alto. Actualmente, estos últimos nos dan una idea del hundimiento que tuvo el edificio.

2. El brocal del presbiterio, aunque cortado en forma horizontal muestra sus formas generales.

3. En acceso del presbiterio a la sacristía, las jambas presentan un basamento y una decoración a base de estrias ondulantes, con restos de pintura. El mismo basamento y estrias aparecieron en la comunicación del crucero con la sacristía, en la portada de la

capilla al centro de la nave "puerta de gracia" en el costado Norte y, en el sotocoro sobre el mismo muro Norte. Este muro se encuentra clausurado como hemos visto en la parte histórica, y es posible que pertenezca a lo que fué el acceso a la Capilla de la Lámina, propiedad de la archicofradía de la Santísima Trinidad.

4. En las fachadas, se rescataron completamente los estípites quedando una mínima parte de los pedestales por debajo del piso.

5. El acceso a la torre apareció debajo del coro. Los peldaños de la escalera se encontraron completos, al rescatarse este acceso original, el abierto posteriormente en el muro, fué tapiado con un mamposteo de piedra de tezontle.

6. El basamento de los contrafuertes así como el del muro sur del crucero, el cual tiene una superposición a un nivel más alto para corregir la vertical.

Por otro lado, con las excavaciones los altares construídos en el siglo pasado, han perdido su proporción. Otro altar construído en el presente siglo frente al retablo neoclásico del ábside, este era desproporcionado, hecho en concreto y de mala factura y calidad, por lo que durante la liberación de niveles fué demolido.

#### 7.4 EL CONSEJO DEL CENTRO HISTORICO Y LA REMODELACION URBANA EN EL ENTORNO AL TEMPLO

En el mismo año 1981, se formó el consejo del Centro Histórico con la participación de la Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas, el Instituto Nacional de Antropología e Historia, la Universidad Nacional Autónoma de México, el Departamento del Distrito Federal y la del Instituto Nacional de Bellas Artes. con el apoyo económico de algunas instituciones privadas, el Consejo inició los trabajos correspondientes a la primera etapa de restauración del área comprendida entre el Palacio Nacional y la avenida Circunvalación y, de Norte a Sur, la zona comprendida entre Emiliano Zapata y Corregidora.

En la intersección de las calles Santísima y Emiliano Zapata, se demuele el puente peatonal, sobre cada eje, una escalinata va descendiendo hasta formar al centro la Rinconada Lorenzo Rodríguez, hasta donde el nivel de agua freática e instalaciones

municipales lo permitieron. Las aceras que no corresponden al templo mantuvieron su nivel, teniendo escaleras secundarias únicamente sobre la Rinconada en esquina Surponiente y en el ángulo Norponiente de tal manera que una persona que circula por la acera Oriente de la calle Santísima, acera Oriente de la calle Alhóndiga o bien por Norte y Sur de la calle de Emiliano Zapata en el tramo comprendido de Margil a Santísima, encontrará que no puede continuar de frente sino que forzosamente deberá regresar sobre sus pasos o hacer un largo recorrido en ángulo para bajar por las escalinatas centrales.

Por otro lado, al demolerse el puente peatonal, la fachada de la iglesia recuperó su visibilidad que ahora es posible observarla desde cualquier ángulo sin interferencias de ninguna especie.

Los muros de contención se hicieron a base de piedra de cantera cortada en sillares irregulares, los escalones se pusieron de recinto artificial prefabricados y el piso es igualmente de recinto artificial combinado con mármol de Santo Tomás macheteado.

La iluminación de las calles así como de la plaza, se hizo desde las azoteas de los edificios a base de reflectores que iluminan los paramentos de los edificios, sin llegar a ser vistos por los transeúntes.

#### 7.5 ELECTRIFICACIÓN, ILUMINACIÓN Y SONIDO DEL TEMPLO

Por razones de cambio de niveles de pisos, el haber eliminado los confesionarios empotrados en los muros y la dificultad de colocación de lámparas en las cornisas del interior, el proyecto de instalación fué modificado en estos puntos.

La línea de energía llega por la acera norte de la calle de Emiliano Zapata, hasta un registro frente a la casa colindante con el ábside del templo, de aquí pasa en forma subterránea a otro registro al interior de la casa donde se ubica el equipo de acometida (mufa), el equipo de medición y el interruptor general. En forma subterránea y paralela al muro del ábside, continúa la línea hasta el tablero termomagnético para servicio en línea a 3 fases, 4 hilos, 220/127 V.C.A. Desde este tablero se controla el encendido y apagado de todas las lámparas así como el suministro de energía a todos los contactos. Así pues de aquí se distribuyen las tuberías hacia las bóvedas por el exterior e internamente entre los firmes del piso. La tubería que llega a las bóvedas corre por los pretiles y sube por la

cúpula, en cada entreje , sube por el extradós de la bóveda hasta el centro para alimentar los candiles, los cuales son cinco. Uno en la cúpula, tres en la nave y uno en el coro, estos tienen tres tipos de iluminación, el primero es de tipo ambiental a base de veladoras; el segundo son reflectores que iluminan las bóvedas, cúpula y pechinas y el tercero, un reflector dirigido hacia abajo para iluminar la nave.

La iluminación exterior de cúpula y torre se hace a base de reflectores apoyados en las bóvedas y pretilas del templo, así como desde las azoteas de los edificios vecinos.

Regresando al interior, el ábside, los brazos del crucero, sotocoro y la capilla de la Puerta de Gracia, se iluminan con luz incandescente de tipo baral con "spot lights" de 300 w apoyados en las esquinas ocultas de las pilastras desde donde se pueden dirigir los haces luminosos a los retablos y al canel del sotocoro.

La sacristía fué iluminada con dos candiles existentes, los cuales fueron rehabilitados.

Contactos se colocaron dos en el presbiterio, dos en cada brazo del crucero y cuatro en la sacristía quedando pendientes los del coro.

En cuanto al equipo de sonido se colocaron diez salidas para bocina distribuídas a lo largo de la nave, una salida para amplificador y dos salidas para micrófono.

#### 7.6 IMPERMEABILIZACION

Basados en el principio de la electrólisis, es decir cuando se aplica una corriente directa a una membrana rígida porosa sumergida en agua, el agua que llena los poros, se mueve del ánodo hacia el cátodo, a partir del año de 1981, se inició el procedimiento para la impermeabilización de la cimentación y muros y evitar así el agua ascendente por capilaridad que tanto afecta sobre todo a la cantera de las portadas, jambas y pilastras, así como los recubrimientos de los muros.

El procedimiento consistió en colocar una serie de cátodos de aluminio sobre la rinconada Lorenzo Rodríguez frente a la fachada Poniente; los ánodos se colocaron por detrás del muro del ábside, compuestos a base de tubos de cobre en forme de "T" ligados

con una tubería de plástico, por donde era inyectada la sustancia impermeabilizante, compuesta fundamentalmente por sales de aluminio disueltas en agua. El objetivo de estas sales es el de saturar todos los poros de los materiales tanto de la cimentación como los muros y evitar así la capilaridad.

Con motivo de los trabajos desarrollados por el Consejo del Centro Histórico en la plaza, fué necesario trasladar el sistema durante este tiempo aún el piso no contaba con los firmes y recubrimientos de mármol por lo que fué posible acelerar el sistema regando en todo el piso la solución impermeabilizante.

Una vez terminado todo el proceso, se tomaron constantemente lecturas sobre los muros con un ohmetro ya que supuestamente al evaporarse el agua contenida en estos no deberá haber más capilaridad y el nivel de Ohms aumentará considerablemente.

Este sistema demostró a lo largo del tiempo que fue ineficaz, ya que los niveles de agua freática son muy altos y por otro el nivel del hospital con respecto al del templo es de cerca de dos metros, transmitiéndose la humedad a una altura superior que el nivel de saturación de las sales de aluminio por el sistema electrolítico.



## 8. PROPUESTA DE RESTAURACIÓN

ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA

### 8.1 REESTRUCTURACIÓN

De acuerdo con el diagnóstico del estado de deterioro en que se encuentra el templo de la Santísima Trinidad, es necesario establecer las prioridades para la intervención, las cuales deben iniciarse con un apuntalamiento, para evitar que durante el proceso de los trabajos de reestructuración, consolidación y restitución haya derrumbes parciales en el edificio, por lo tanto este proceso debe realizarse de la siguiente manera:

El primer trabajo consiste en la colocación de una estructura mixta metálica y de madera, que deba ubicarse en cada uno de los entrejes a todo lo largo de la nave, su función será la de apuntalamiento de los arcos formeros. Estará compuesto de una base, un sostén o estructura, la cimbra y el manto. Fig. 21.

La base, está destinada al apoyo del sistema y puede estar formada por durmientes o maderas de madera, colocadas directamente al piso.

El sostén, estará constituido por dos torres metálicas preferentemente de tipo reforzado, a cada lado de la nave. Por debajo del nivel de las impostas de los arcos, se colocará otra estructura horizontal a base de una armadura, ligando las dos torres y que servirán de apoyo a los puntales de la cimbra.

La cimbra, estará compuesta de largueros y caballetes, apoyados sobre los puntales, siguiendo la forma del arco.

El manto finalmente se colocará sobre la cimbra, compuesto de tablillas de madera e irá justamente apoyando el intradós de los arcos.

Una vez tomadas las medidas precautorias anteriores, se iniciarán los trabajos de reestructuración, consistentes en una recimentación a base de Pilotes de Control, el cual es un sistema creado por el Ing. Manuel González Flores, que permite tomar parte de la carga del edificio y controlar los hundimientos. A diferencia de los pilotes de punta o fricción, que están unidos a la cimentación y que no permiten el hundimiento del edificio,



los pilotes de control tienen la ventaja de regular el hundimiento conforme se vaya requiriendo, de acuerdo al resto del entorno en que se encuentran.

El sistema está conformado por varios elementos:

El pilote en sí, compuesto de secciones cilíndricas de 50 cm. de diámetro x 90 cm. de longitud, fabricados con concreto armado con anillos y varillas de acero en su interior. Llevan al centro una perforación, la cual permite ir ligando los tramos de pilote con varillas de acero y concreto. El primer tramo de pilote que se hinca, lleva una punta troncocónica de 40 cm. de altura. Fig.22. El pilote ya unido en sus varias secciones, se apoya en una capa resistente de Limo arenoso a una profundidad promedio de 32.00 Mts. Fig. 23.

Los dados son elementos de concreto contruídos en la obra, cuyas dimensiones y formas varían de acuerdo a las necesidades y sirven de liga entre el pilote y la estructura y permiten que parte de la carga de la estructura la tomen los pilotes.

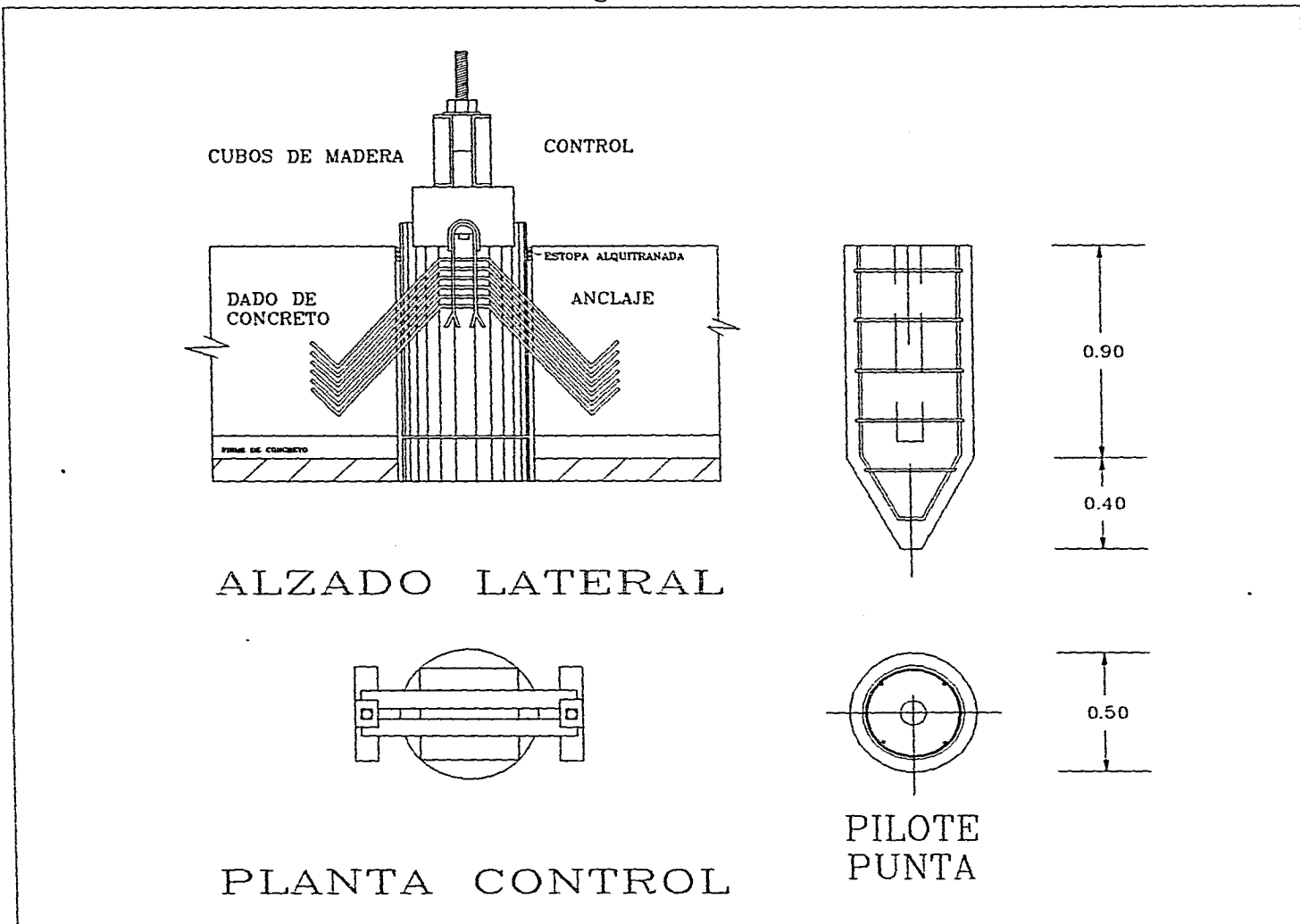
Las Celdillas, están conformadas por cubos de madera caobilla, con medida de 5 x 5 x 5 cm., se colocan en tres capas de 25 cubos cada una. Cada cubo tiene una capacidad de carga aproximada de 2.5 ton. y su límite plástico es de 2 a 3 mm.; se deformará sin aumentar su carga hasta 2.5 cm, cuando sera necesario substituirlo.

El Cabezal, ubicado encima de las celdillas de madera, está formado por dos canales de acero de 12" unidas entre sí con placas, tienen la función de transmitir los esfuerzos a las anclas por medio de tornillos y tuercas de 1 3/4" de diámetro

Las Anclas, son la liga entre el cabezal y el dado, formadas por solera de 1/2" x 6", con refuerzos en los extremos de 1/2" x 2", lleva 5 varillas de 3/4" y van embutidas en el concreto, ligadas al cabezal por medio de los tornillos.

Otro de los beneficios del sistema es el de evitar la "fricción negativa" que tienen los pilotes de punta, los cuales al descender el terreno, tienen que soportar la carga de todo el bulbo de arcilla que se forma adherido a ellos, con el pilote de control, prácticamente libre de la estructura, esta fricción se convierte en positiva para ayudar a soportar la carga del edificio.

Fig. 22



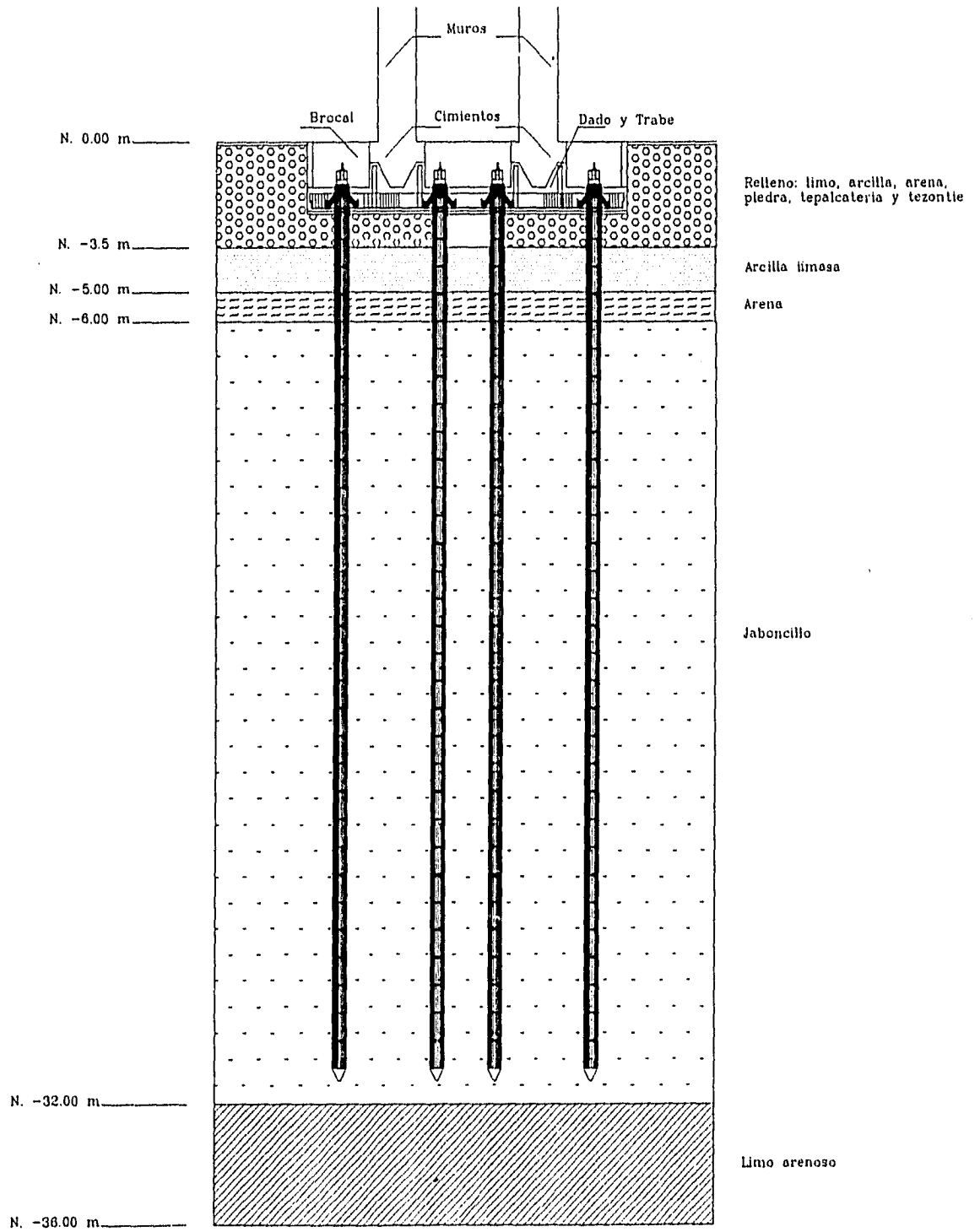


Fig. 23

## MEMORIA DE CÁLCULO

### CÁLCULO DEL PESO DEL EDIFICIO

Peso de media bóveda, considerando 0.6 m. de espesor promedio:

$$P_b = \frac{\pi}{2} r \times e \times w = 1.57 \times 6.10 \times 0.60 \times 1.66 = 9.54 \text{ Ton.}$$

Peso del muro, considerando 1.40 m. de espesor promedio:

$$P_m = h \times e \times l \times w = 14.00 \times 1.40 \times 1.00 \times 1.66 = 32.50 \text{ Ton./ M.}$$

Peso del cimiento considerando  $h = 1.50 \text{ M.}$  y  $e = 2.00 \text{ M.}$

$$P_c = h \times e \times l \times w = 1.5 \times 2.00 \times 1.00 \times 1.66 = 5.00 \text{ Ton/ M.}$$

Peso de contrafuertes del muro Sur:

$$P_f = h \times e \times l \times w = 14.00 \times 2.30 \times 4.00 \times 1.66 = 214.00 \text{ Ton.}$$

Peso de la torre:

$$P_t = (4.90 + 4.90 + 2.80 + 2.80) 1.40 \times 26.00 \times 1.66 = 930.00 \text{ Ton.}$$

Peso de la cúpula:

$$P_p = \frac{\pi}{2} \times \frac{d^2}{2} \times 0.60 \times 1.66 = \frac{3.1416 \times 10 \times 0.60 \times 1.66}{2} = 157.00 \text{ Ton.}$$

Peso de la torre más area tributaria de de bóveda:

$$P_{tb} = 930.00 + (9.54 \times 2.00) = 949.00 \text{ Ton.}$$

Peso de muro más cimiento:

$$P_{mc} = 32.50 + 5.00 = 37.5 \text{ Ton. M.}$$

Peso de muro más cimiento más area tributaria de bóveda:

$$P_{mcb} = 32.5 + 5.00 + 9.54 = 47 \text{ Ton.}$$

Peso de los contrafuertes del muro Norte

$$P_{fn} = 2.30 \times 2.00 \times 14.00 \times 1.66 = 107.00 \text{ Ton.}$$

Suma total de cargas. Fig. N° 24.

$$P = 4.25.00 + 493.00 + 493.00 + 493.00 + 369.00 + 345.00 + 397.00 + 657.00 \\ + 606.00 + 359.00 + 345.00 + 600.00 + 600.00 + 600.00 + 600.00 + 385.00 + 237.00 + \\ 237.00 + 513.00 = 9,490.00 \text{ Ton.}$$

CÁLCULO DE CIMENTACIÓN:

Una vez calculada la carga del terreno en cada uno de los puntos del edificio, la distribución de los pilotes se hará de tal manera que ayuden a tomar un porcentaje de la carga total, teniendo estos como máximo una carga de 100 Ton., pueden trabajar a una menor capacidad debido a los dispositivos de control, el resto del peso deberá ser soportado directamente por la superficie de apoyo en el terreno. Fig 25.

Suponemos una reacción del terreno de 3.8 Ton./M.2

Peso de la torre

$$513.00 + 385.00 + 237.00 + 237.00 = 1,372.00 \text{ Ton.}$$

Area de sustentación:

$$(7.35 + 3.17)^2 + (5.00 \times 5.00) = 47.00 + 25.00 = 72.00 \text{ M.2}$$

Reacción del terreno:

$$72.00 \times 3.80 = 273.00 \text{ Ton.}$$

Sobrepeso en el terreno:

$$1,372.00 - 273.00 = 1,099.00 \text{ Ton.}$$

Proponemos pilotes de control, cada uno con una carga de 100.00 Ton. por lo que necesitaremos 11 pilotes.

Peso extremo Norponiente (2-C):

$$\text{Peso} = 425.00 \text{ Ton.}$$

Area de sustentación:

$$(7.35 + 3.17)^2 = 21.00 \text{ M.2}$$

Fig. 24

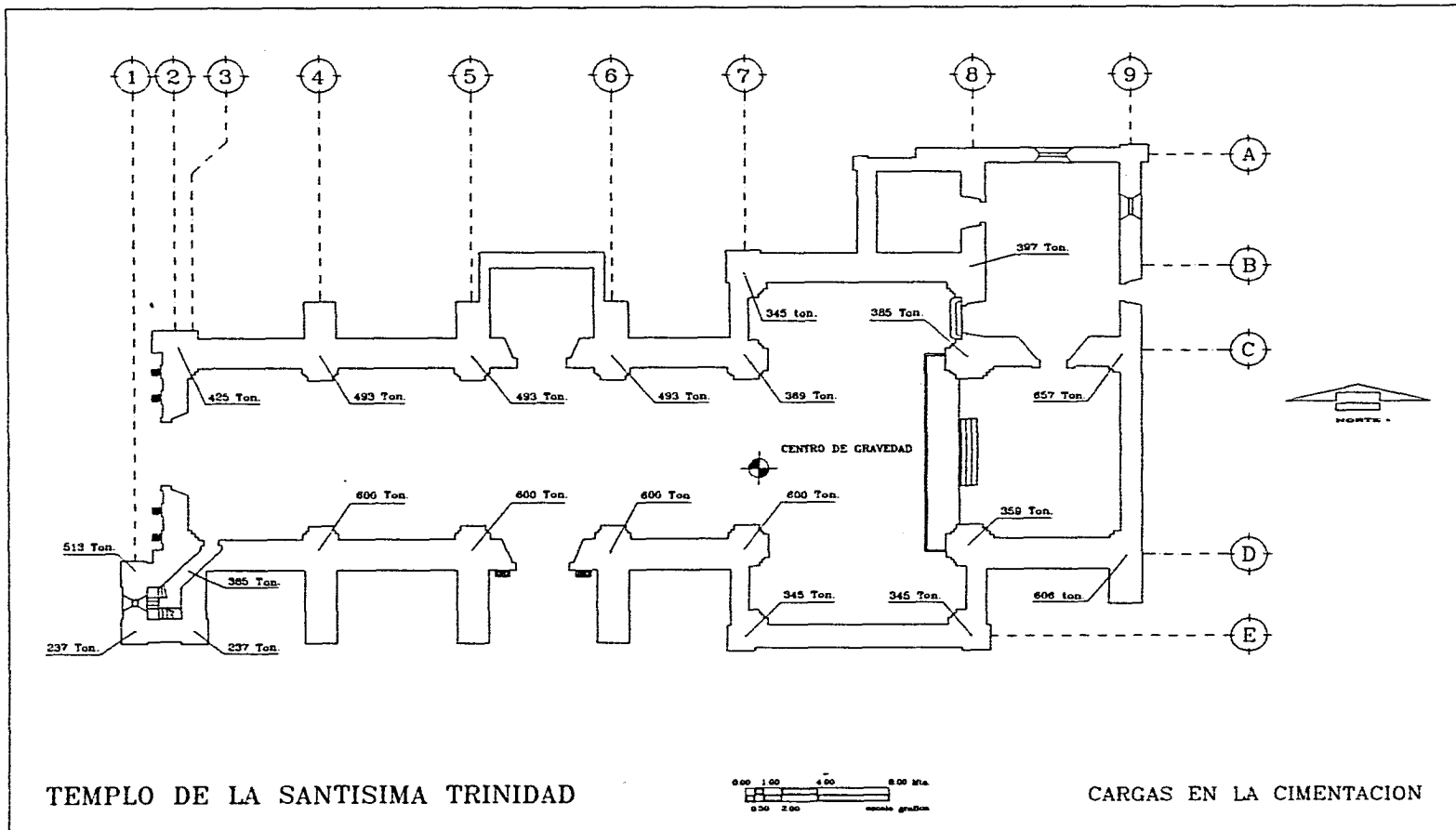
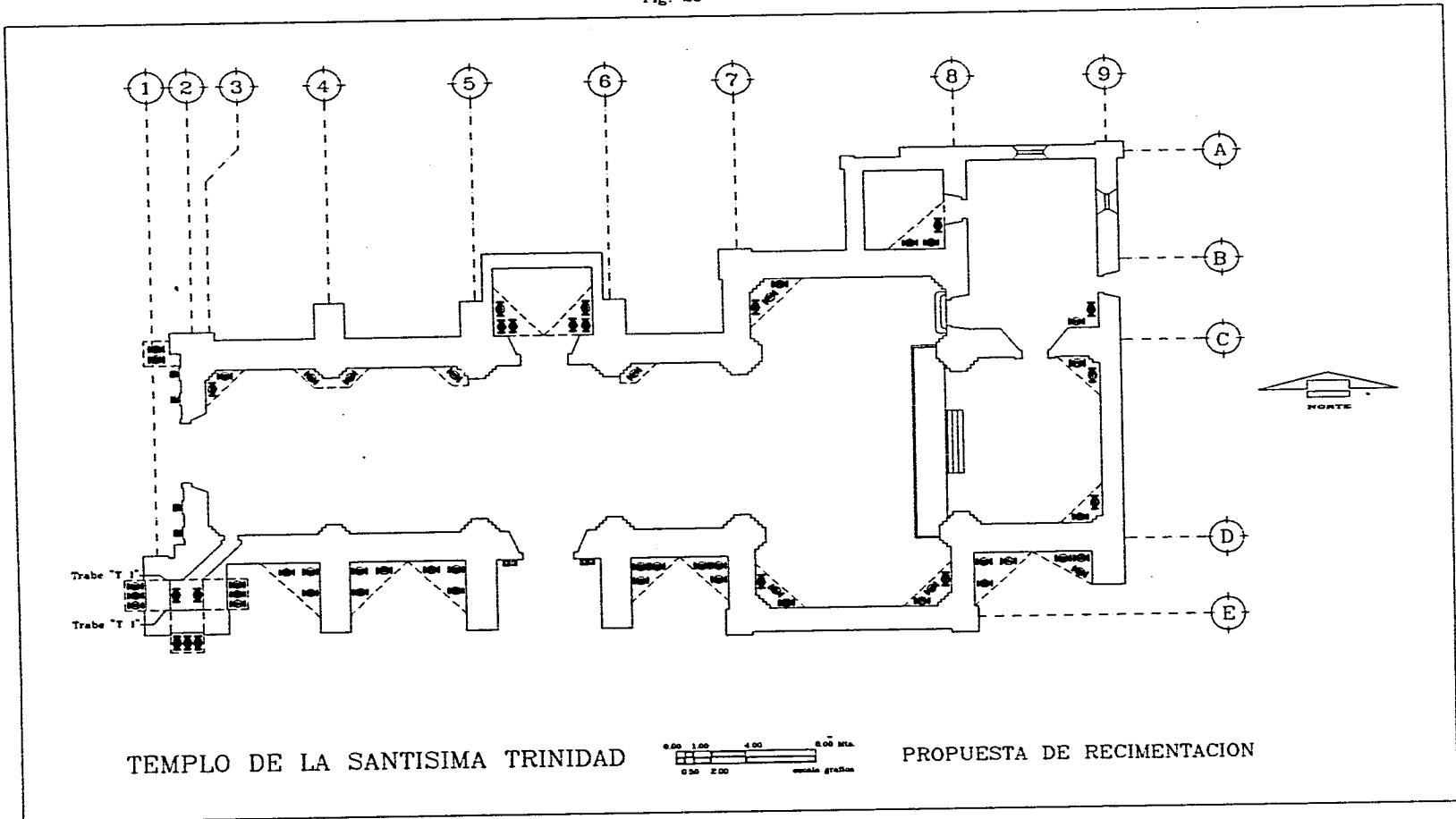




Fig. 25



Reacción del terreno:

$$21.00 \times 3.80 = 80.00 \text{ Ton.}$$

Sobrepeso en el terreno:

$$425.00 - 80.00 = 345.00 \text{ Ton.}$$

Proponemos tres pilotes con una resistencia cada uno de 100.00 Ton.

Peso contrafuertes muro Sur (4,5,6,7-C):

$$(8.22 \times 47.00) + 214.00 = 600.00 \text{ Ton.}$$

Area de sustentación:

$$(8.22 \times 2.00) + (2.30 \times 4.00) = 16.44 + 9.20 = 26.00 \text{ M.2}$$

Reacción del terreno:

$$26.00 \times 3.80 = 99.00 \text{ Ton.}$$

Sobrepeso en el terreno:

$$600.00 - 99.00 = 501.00 \text{ Ton.}$$

Por lo tanto necesitamos cinco pilotes con una resistencia de 100.00 Ton. cada uno.

Peso contrafuertes muro Norte (4,5,6-C):

$$(8.22 \times 47.00) + 107.00 = 493 \text{ Ton.}$$

Area de sustentación:

$$(8.22 \times 2) + (2.00 \times 2.00) = 20.00 \text{ M2}$$

Reacción del terreno:

$$20.00 \times 3.80 = 76.00 \text{ Ton.}$$

Sobrepeso en el terreno:

$$493.00 - 76.00 = 417.00 \text{ Ton.}$$

Necesitamos cuatro pilotes con una resistencia de 100.00 Ton. cada uno.

Peso extremos del crucero (7-B; 7-E y 8-C):

$$(2.55 \times 47.00) + (6.00 \times 37.50) = 120.00 + 225.00 = 345.00 \text{ Ton.}$$

Area de sustentación:

$$(2.55 + 6.00) 2.00 = 17.00 \text{ M}^2$$

Reacción del terreno:

$$17.00 \times 3.80 = 65.00 \text{ Ton.}$$

Sobrepeso en el terreno:

$$345.00 - 65.00 = 280 \text{ Ton.}$$

Necesitamos tres pilotes con una resistencia de 100 ton. cada uno.

Peso en los extremos del abside:

$$(4.23 \times 47.00) + (8.00 \times 37.50) + 107 = 606.00 \text{ Ton.}$$

Area de sustentación:

$$(4.23 + 8.00) 2.00 + (2.00 \times 2.00) = 28.50 \text{ Ton.}$$

Reacción del terreno:

$$28.50 \times 3.80 = 108.00 \text{ Ton.}$$

Sobrepeso en el terreno:

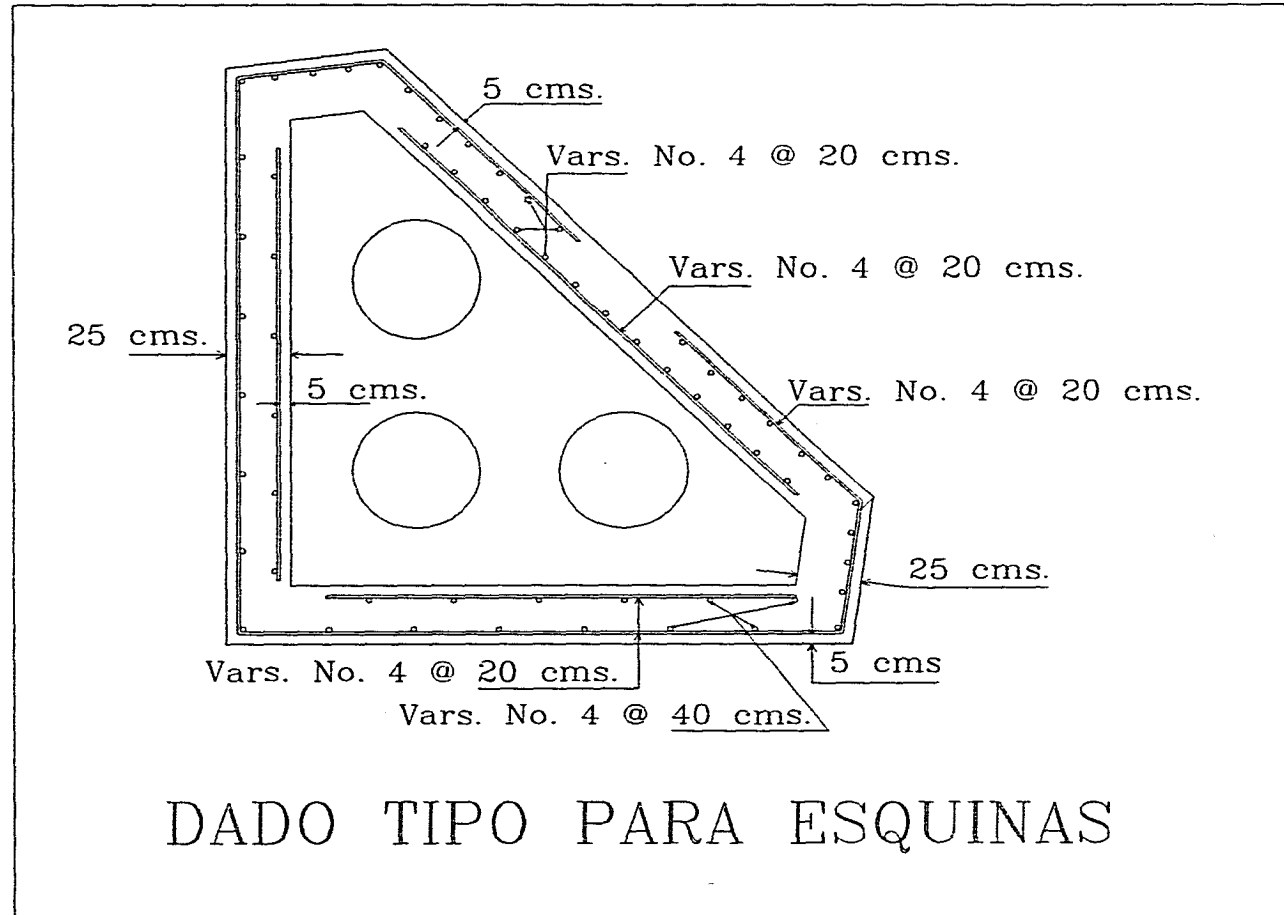
$$606.00 - 108.00 = 498.00 \text{ Ton.}$$

Necesitamos cinco pilotes con una resistencia de 100.00 Ton. cada uno.

#### DISEÑO DEL DADO:

Los dados son elementos que sirven de liga entre el pilote y la estructura y permiten que parte de la carga de la estructura la tomen los pilotes. Los dados están constituidos de varios elementos Fig. 26:

Fig. 26





Cabezal.- Formado por dos canales de 12" ligeras, unidas entre sí con placas para transmitir las cargas.

DISEÑO DEL CABEZAL:

La separación entre los tornillos es de 70 cms. y la carga máxima es de 100 Ton.; debido al tipo de apoyo puede considerarse como dos cargas concetradas a los tercios, por lo que su momento máximo es de:

$$50 \text{ Ton} \times 0.21 = 10.5 \text{ Ton. M.}$$

$$S = 10.5 / 1400 = 750 \text{ cm.}^3$$

Dos canales de 12" ligeras tienen :

$$S = 2 \times 349.9 = 699.8 \text{ cm.}^3$$

.. fs aumenta a 1500 k/cm.2

El cortante que resisten los dos canales es de:  $43.74 \text{ cm}^2 = 44 \text{ cm.}^2$

En los extremos de los canales hay unos tornillos que toman la tensión máxima de 50 Ton.

El diámetro del tornillo es de 1 3/4"

La fatiga de trabajo máxima del tornillo es de:

$$f = \frac{P}{A} = \frac{50 \text{ Ton}}{14.5 \text{ cm}^2} = 3,400 \text{ k/cm.}^2$$

$$A = 14.5 \text{ cm}^2$$

Debe ser un acero que admita fatigas de 7,000 Kg/cm2. Los tornillos de 1 3/4" quedan ligados a las anclas y estas se cuelan con el dado, para transmitir la carga.

Anclas.- Estan formadas por solera de 1/2" x 6" y con refuerzos en los extremos de 1/2" x 2" a cada lado de la perforación para tener una sección resistente de 1/2" x 6".

La máxima tension es de 50 Ton, por ancla y el area resistente es de 1/2" x 6" x 2 = 39 cm2

$$f = \frac{50 \text{ Ton}}{39 \text{ cm}^2} = 1,290 \text{ Kg/cm.}^2$$

La solera de 1/2" x 6" se ancla 50 cm. en el concreto y después lleva 5 varillas de 3/4" soldadas a las anclas y que atraviezan la solera para ayudar a transmitir dicha fuerza.

Revisión del Ancla por adherencia:

$$\text{Area de adherencia } 50 \text{ cm. } (15 \text{ cm.} \times 2 \times 1.27 \times 2) = 3,810 \text{ cm.}^2$$

$$0.08 f_c \times \text{area} = 0.08 \times 200 \times 3,810 = 61 \text{ Ton.}$$

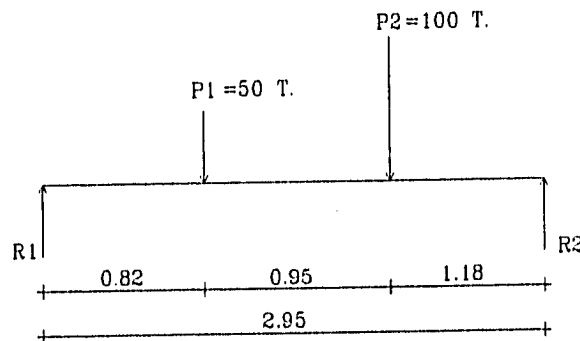
Las varillas de 3/4" resisten por adherencia

$$p = 0.08 \times f_c \times \text{perímetro y por número de varillas}$$

$$p = 0.08 \times 200 \times 6 \text{ cm.} \times 5 = 48 \text{ Ton.}$$

Cada una de las varillas se ancla 40 diámetros en el concreto

Considerando los brocales típicos triangulares con tres pilotes, el pilote próximo al angulo recto del brocal, se distribuye por igual entre las dos traves paralelas a los catetos



$$R_1 = V_1 = \frac{P_1 (l - a) + P_2 \times b}{l} = \frac{50 (2.95 - 0.82) + 100 \times 1.18}{2.95} = 76.1 \text{ Ton.}$$

$$V_x = R_1 - P_1 = 76.1 - 50 = 26.1 \text{ Ton.}$$

$$R_2 = V_2 = 50 \times 0.82 + 100 (2.95 - 1.18) = 73.9$$

$$M_2 (\text{max cuando } R_2 < P_2) = R_2 \times b = 73.9 \times 1.18 = 87.2 \text{ Ton M.}$$

$$M_1 = R_1 \times a = 76.1 \times 0.82 = 62.3 \text{ Ton. M.}$$

Considerando 0.80 m. de peralte:

$$A_s = \frac{8,700,000}{2,000 \times 0.87 \times 74} = 67.7 \text{ cm}^2$$

Utilizando varillas de 1" de diámetro, se necesitan 14 varillas

Esfuerzo en el concreto:

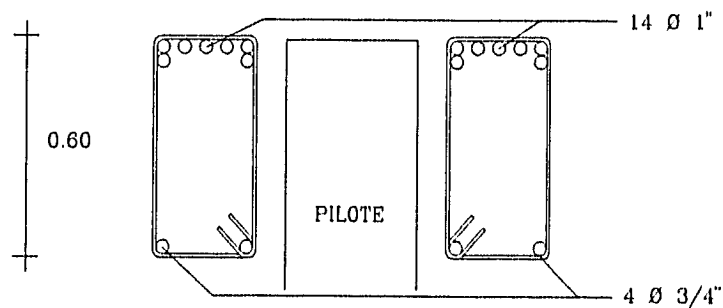
$$f_c = \frac{2M}{k j b d^2} = \frac{2 \times 8,720,000}{0.385 \times 0.872 \times 1.4 \times 74}$$

$$f_c = 67.8 \text{ Kg/cm.}^2$$

$$\text{Para } f_c = 250 \text{ Kg/cm.}^2; f_c = 0.45 \times 250 \text{ Kg/cm.}^2 = 112.5 \text{ Kg.}$$

Cálculo del peralte:

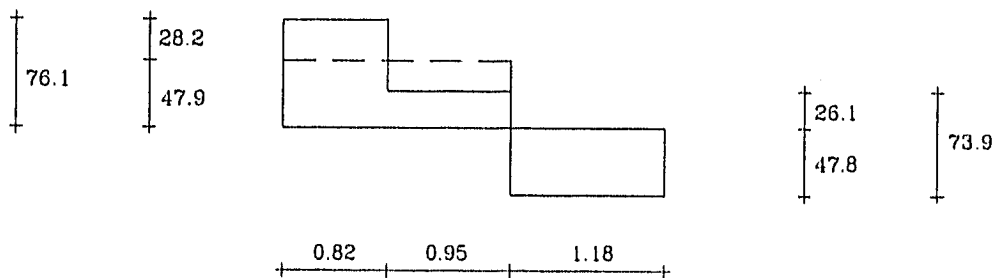
$$d = c \sqrt{\frac{M}{b}} = 0.23 \sqrt{\frac{8,720,000}{140}} = 57.4 \text{ cm.} < 80 \text{ cm.} \checkmark$$



$$U = \frac{V}{b d} = \frac{76,100 \text{ Kg}}{140 \times 74} = 7.3 \text{ Kg/cm.}^2$$

$$U' = U - U_c = 7.30 - 4.58 = 2.72 \text{ Kg/cm.}^2$$

#### DIAGRAMA DE CORTANTES



$$V_c = 2.72 \text{ Kg/cm.}^2 \times 140 \text{ cm.} \times 74 \text{ cm.} = 28.2 \text{ Ton.}$$

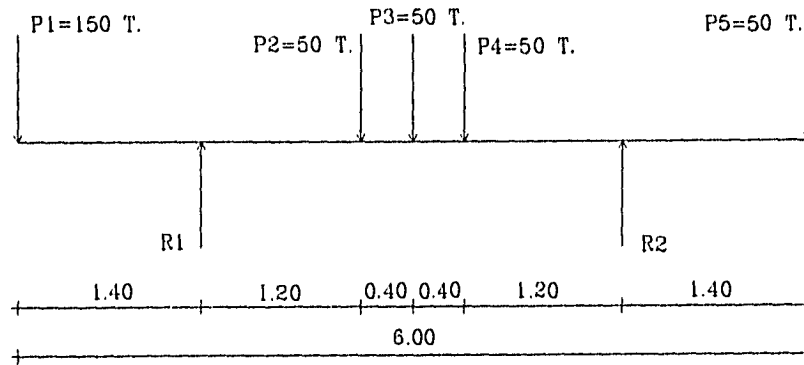
Se usaran estribos de 1/2" de diámetro con cuatro ramas.

$$\text{Separación} = \frac{A_v f_v d}{V'} = \frac{4 \times 1.27 \times 2000 \times 74}{28,200} = 26.7 \text{ cm.}$$



Se colocarán estribos de 1/2" de diámetro @ 25 cm en toda la trabe.

CÁLCULO DE TRABES BAJO LA TORRE (T - 1):



$$M_2 F = (150 \times 4.60) + (50 \times 2.00) + (50 \times 1.60) + (50 \times 1.20) - (150 \times 1.40) - 3.20 R_1$$

$$M_2 F = 690.00 + 100.00 + 80.00 + 60.00 - 210.00 - 3.20 R_1$$

$$M_2 F = 720.00 - 3.20 R_1$$

$$R_1 = \frac{720.00}{3.20} = 225.00 \text{ Ton.}$$

$$F = -150.00 - 50.00 - 50.00 - 50.00 - 150.00 + 225.00$$

$$R_2 = 450.00 - 225.00 = 225.00 \text{ Ton}$$

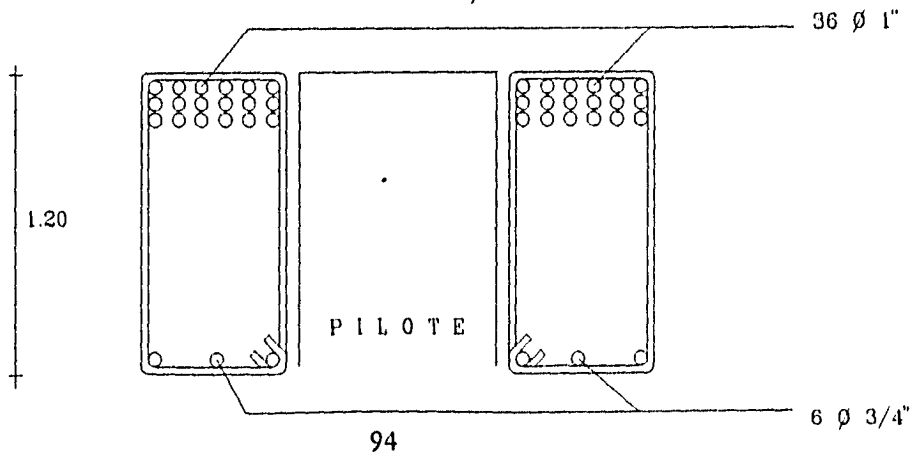
$$M_{\text{máx.}} = 225.00 \text{ Ton} \times 1.60 = 360.00 \text{ Ton M.}$$

$$A_s = \frac{36,000,000}{2000 \times 0.87 \times 114}$$

$$A_s = \frac{36,000,000}{198,360} = 181.48 \text{ cm.}^2$$

$$\frac{181.48}{5.07} = 35.7 = 36$$

Utilizando varillas de 1" de diámetro, se necesitan 36 varillas



Esfuerzo en el concreto:

$$f_c = \frac{2M}{k j b d^2} = \frac{2 \times 36,000,000}{0.385 \times 0.872 \times 140 \times 120^2}$$

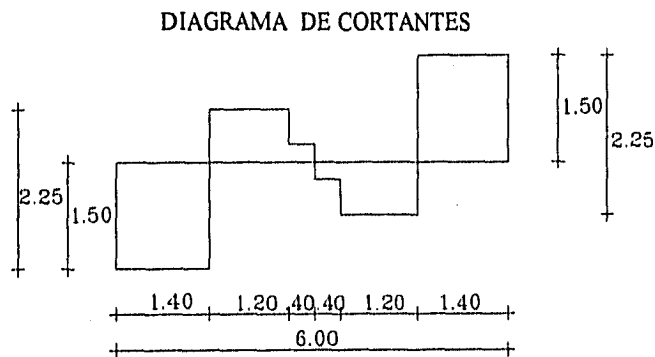
$$f_c = 112.29 \text{ Kg/cm}^2$$

$$f_c = 250 \text{ Kg/cm}^2 ; f_c = 0.45 \times 250 \text{ Kg/cm}^2 = 112.5 \text{ Kg} > 112.29 \text{ Kg/cm}^2$$

$$U = \frac{V}{bd} = \frac{225,000 \text{ K}}{140 \times 120} = \frac{225,000 \text{ K}}{16,800 \text{ cm}^2} = 13.39 \text{ K/cm}^2$$

$$U' = U - U_c = 13.39 - 4.58 = 8.81$$

$$U_c = 4.58 < 10.9$$



$$V_c = U' \times b \times d$$

$$V_c = 8.81 \text{ K/cm}^2 \times 140 \times 120 = 148.00 \text{ Ton.}$$

Se usaran estribos de 1/2" en cuatro ramas

$$\text{Separación } \frac{A_v f_v d}{V'} = \frac{4 \times 1.27 \times 2000 \times 114}{148,000} = 7.8 \text{ cm.}$$

Se pondrán estribos de 1/2" @ 7 cm. en toda la trabe.

## 8.2 CONSOLIDACIÓN

Una vez terminada la reestructuración, se procederá a realizar los trabajos de consolidación de bóvedas, cúpula y muros. En el caso de fisuras tanto por el intradós como por el extradós de las bóvedas, así como en los muros, se procederá a la inyección a presión de morteros con el sistema tradicional de boquillas a lo largo de las fisuras, iniciando la inyección por la boquilla más baja hasta que la mezcla salga por la boquilla inmediata superior y así sucesivamente hasta llenar completamente la fisura, la mezcla será a base de mortero de cemento - cal - arena y un estabilizador de volumen.

En el caso de las claves de los arcos, será necesario realizar una operación de limpieza para dejar espacio suficiente y regresar las dovelas a su sitio original, esto se hará sin quitar la estructura que sirvió de apoyo durante el proceso de recimentación. Quizá este sea también el momento para substituir algunas dovelas que han estallado prácticamente por la presión a que se encuentran sometidas por la deformación de los arcos.

## 8.3 LIBERACIÓN

El siguiente trabajo a realizar, será la liberación, es decir la recuperación visual del espacio ya que las bases de las pilastras que se construyeron en el siglo XIX cuando el templo se encontraba asolvado y que actualmente con las excavaciones deforman el aspecto del edificio, y aunque forman parte histórica de los acontecimientos en el inmueble, no forman parte de su construcción, por lo que deberán eliminarse y rescatar con esto la proporción original de las pilastras y sus molduras. Fig. 27 a 30.

## 8.4 REINTEGRACIÓN

Finalmente el proceso de restauración quedará completo con la reintegración de elementos que se ha perdido, tales como, cornisas, pináculos o decoración que sabiendo como eran originalmente, se puedan rehacer, entre estos quedan incluidas las capas de

recubrimiento tanto del intradós como de extradós de las bóvedas que por estar fisuradas han permitido el paso de la humedad y se han deteriorado.

Paralelamente, habrá que hacer una labor de convencimiento con los propietarios colindantes para que se permita ejecutar los trabajos de impermeabilización en el muro norte del templo, ya que por tener una diferencia de piso de cerca de 2 mts. de altura, la humedad contenida en el terreno se transmite al interior del templo, provocando una degradación en los aplanados de los muros.

Fig. 27

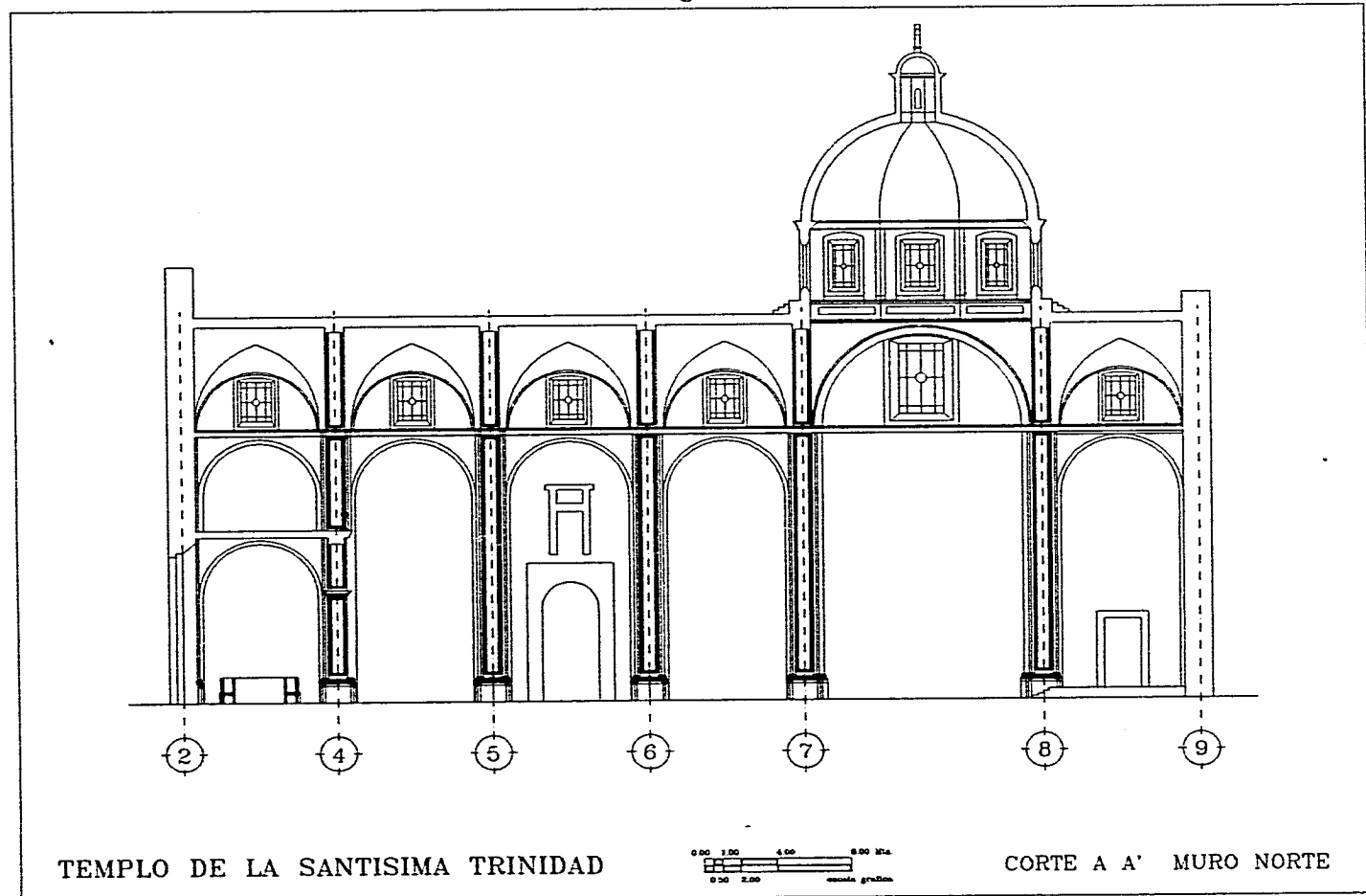


Fig. 28

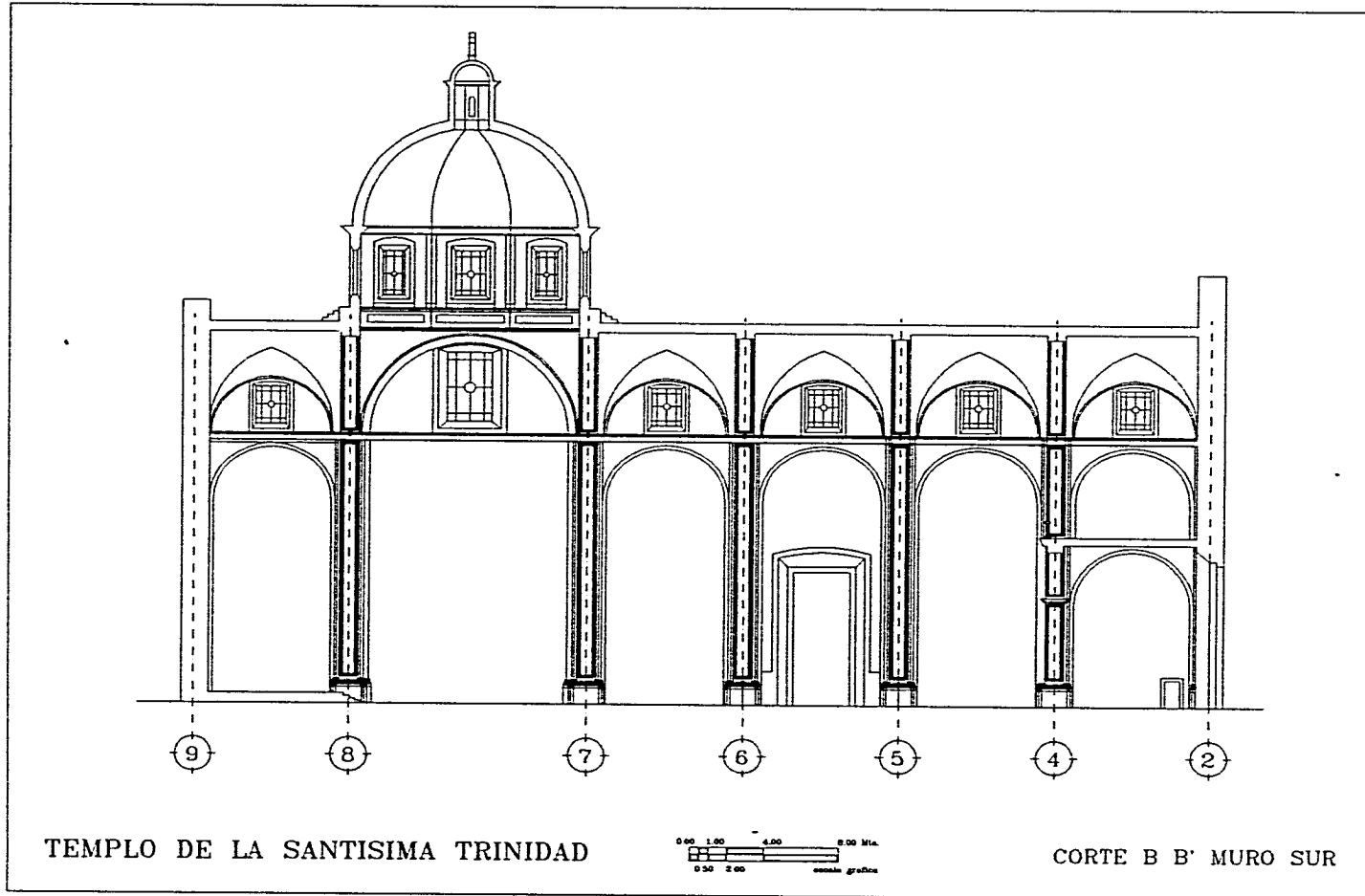


Fig. 29

100

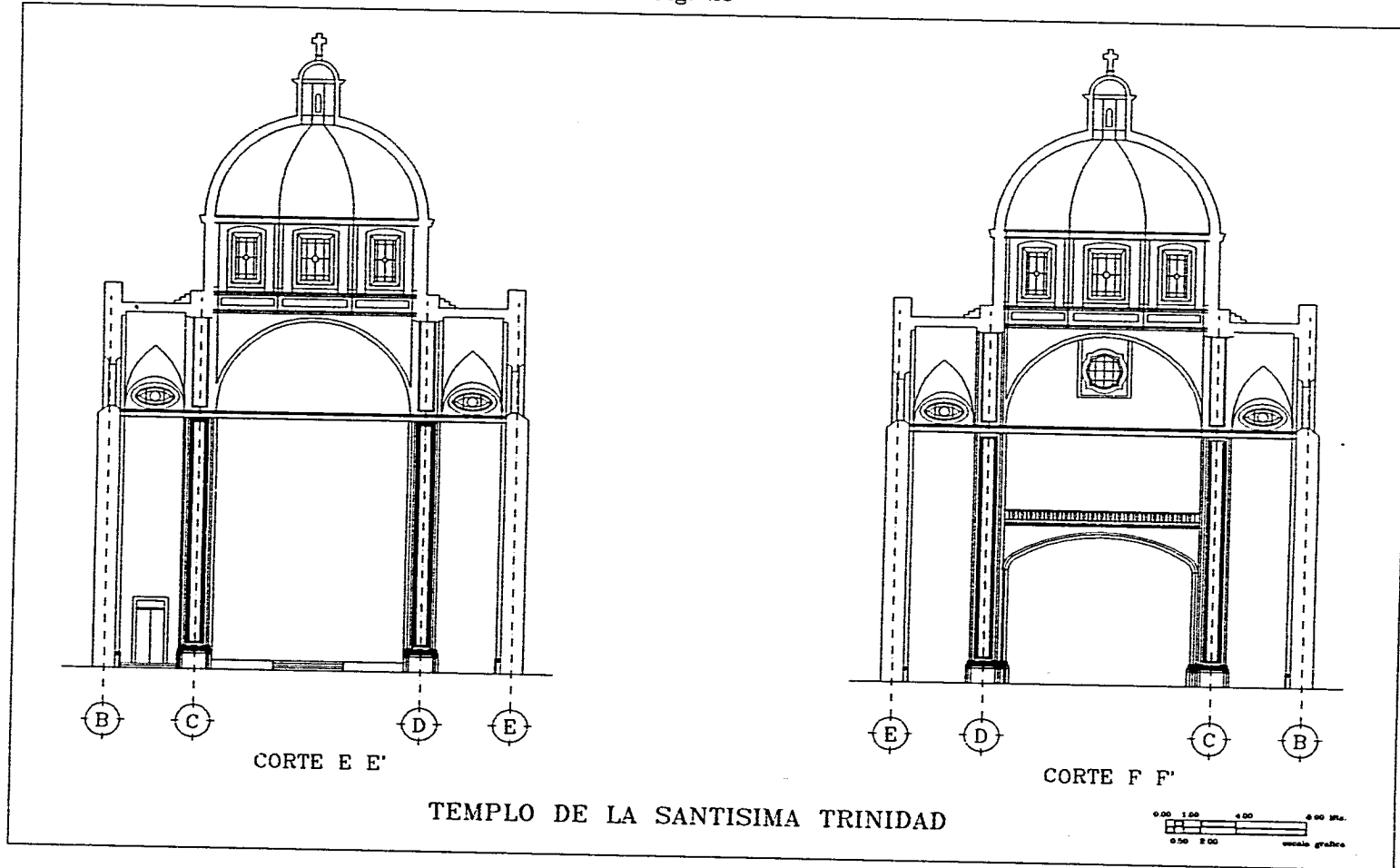
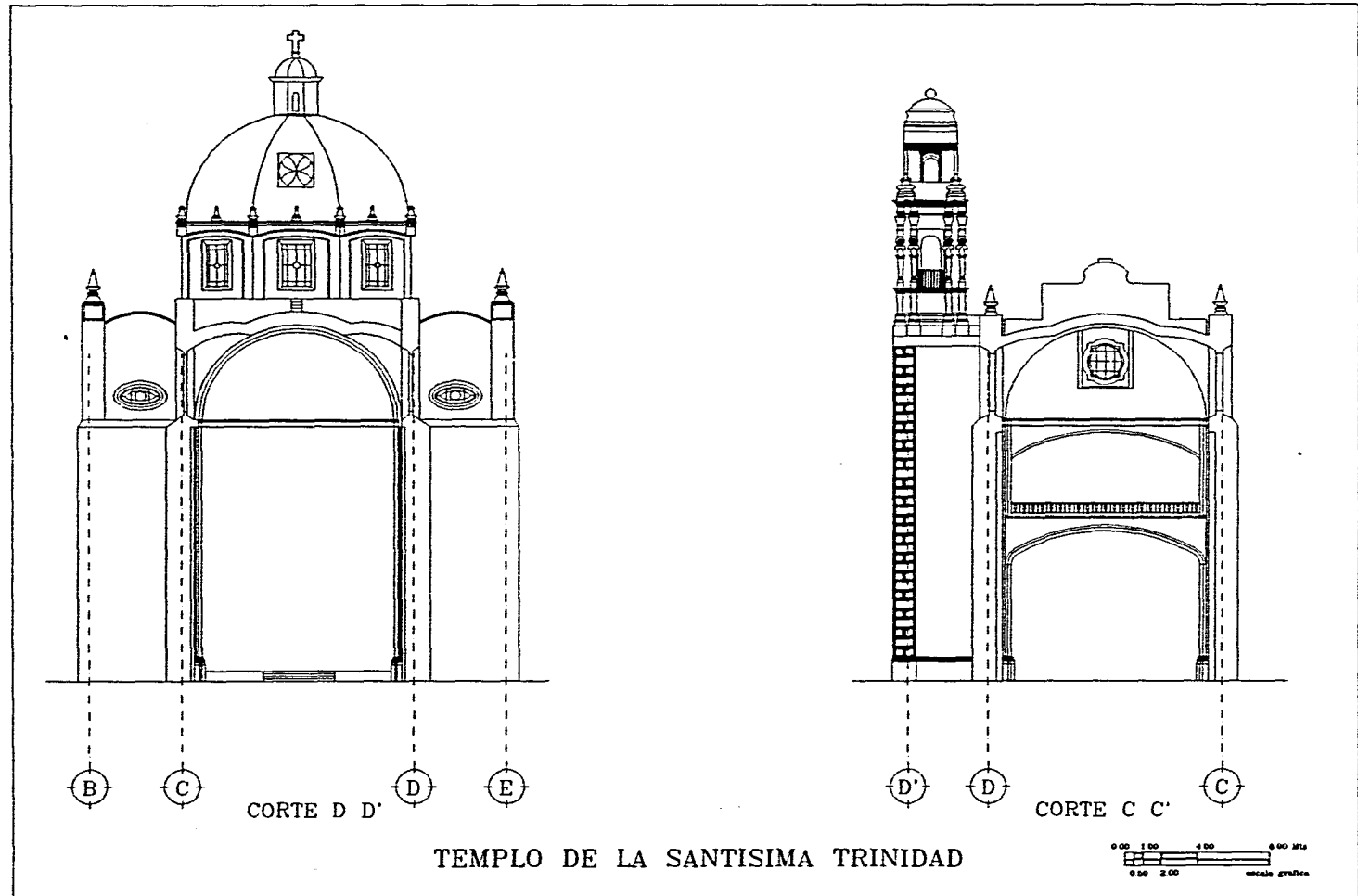


Fig. 30

101



TEMPLO DE LA SANTISIMA TRINIDAD

0.00 1.00 2.00 4.00 6.00 Mts  
escala gráfica



## BIBLIOGRAFÍA

- A.D.G.C.B.I. Archivo de la Dirección General de Control de Bienes Inmuebles. SEP.
- A.G.N.. Archivo General de la Nación. Ramo Papeles de Bienes Nacionales.
- A.H.S.S.A.. Archivo Histórico de la Secretaría de Salubridad y Asistencia.
- ÁLVAREZ, Manuel J. "Algunos Datos Sobre Cimentación y Pisos de la Ciudad de México y Nivel del Lago de Texcoco". Méx. 1919.
- BAXTER, Silvestre. "La Arquitectura Hispano Colonial en México". Méx. 1934.
- BAZANT, Jan. "Los Bienes de la Iglesia en México" (1856 - 1875). El Colegio de México. Méx. 1977.
- BRIBIESCA CASTREJÓN, José Luis. "Hidrología Histórica del Valle de México". Ingeniería Hidráulica de México. Talleres Gráficos de la Nación. Méx. 1960.
- CALDERÓN CABRERA, Bernardo y José Luis. "Reparación y Conservación de Edificios Históricos". Publicaciones Churubusco. Méx. 1977.
- CARRERA STAMPA, Manuel. "Los Gremios Mexicanos". La Organización Gremial en Nueva España. 1521 - 1861. UNAM. Méx. 1954.
- DR. ATL. "Iglesias de México" Vol. III Tipos Ultrabarrocos. Valle de México. Publicaciones de la Secretaría de Hacienda. Méx. 1925.
- FERNÁNDEZ, Martha. "Arquitectura y Gobierno Virreinal" Los Maestros Mayores de la Ciudad de México Siglo XVII. Instituto de Investigaciones Estéticas. UNAM. 1985.
- MARROQUÍ, José María. "La Ciudad de México" T. I Ed. Jesús Medina Méx. 1969.

- MARSAL, Raúl. J. "The Lacustrine Clays of the Valley of Mexico". Instituto de Ingeniería. UNAM. Méx. 1975.
- MARSAL, Raúl; Hiriart, Fernando y Sandoval, Raúl. "Hundimiento de la Ciudad de México". Observaciones y Estudios Analíticos. Ed. ICA. Méx. 1952.
- MARSAL, Raúl J. y Mazari, Marcos. "El Subsuelo de la Ciudad de México". Facultad de Ingeniería. UNAM. Méx. 1959.
- MASTRODICASA, Sisto. "Dissesti Statici delle Strutture Edilizie" Diagnosi - Consolidamento Istituzioni Teoriche. Milano. 1983.
- Memoria de las Obras del Sistema de Drenaje Profundo del Distrito Federal. T. II Talleres Gráficos de la Nación. Méx. 1975.
- MIGUELEZ RODRÍGUEZ, Laurentino. "La Santísima" Un Templo, una Plaza, una Calle. Ed. JUS, S.A. Méx. 1981.
- MOLINA MONTES, Augusto. "La Restauración Arquitectónica de Edificios Arqueológicos". INAH. Colección Científica N° 21. Méx. 1975.
- MONTOYA RIVERO, María Cristina. "El Templo de la Santísima Trinidad". Revista Artes de México. N° 172. Año XX. Méx. 1960.
- MONTOYA RIVERO, María Cristina. "La Iglesia de la Santísima Trinidad". Tesis para obtener el título de Lic. en Historia UNAM. Méx. 1974.
- MOSSER, Federico. Cit. en Enciclopedia de México T. 8 pp. 532 - 533.
- MUÑOZ G. Antonio. "La Iglesia de la Santísima Trinidad de la Ciudad de México, y los retablos de las fachadas del Sagrario Metropolitano y de la Iglesia de Tepozotlán"
- MURIEL, Josefina. "Hospital de la Nueva España". Tomo II Fundaciones de los Siglos XVII y XVIII. Ed. JUS. Méx. 1986.

OROZCO Y BERRA, Manuel. "Memoria Para el Plano de la Ciudad de México". Imp. Santiago White. Méx. 1867.

Palacio Nacional. México. Monografía realizada por la Secretaría de Obras Públicas. Méx. 1976.

PÉREZ ALAMÁ, Vicente. "El Concreto Armado en las Estructuras". Ed. Trillas. Méx. 1975.

RIVERA CAMBAS, Manuel. "México Pintoresco, Artístico y Monumental" T. II. Imp. de la Reforma. Méx. 1882.

ROSELL, Lauro E. "Iglesias y Conventos Coloniales de México". Ed. Patria. Méx. 1979.

TOUSSAINT, Manuel. "Arte Colonial en México" Instituto de Investigaciones Estéticas. UNAM. Méx. 1974.

VARGAS LUGO, Elisa. "Portadas Churriguerescas de la Ciudad de México". Formas e Iconología. Instituto de Investigaciones Estéticas. UNAM. Méx. 1986.

VOCABULARIO ARQUITECTÓNICO ILUSTRADO. Secretaría del Patrimonio Nacional. Méx. 1975.