

00181 2j  
V-1

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

**FACULTAD DE ARQUITECTURA**

**DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACION**

**ARQUITECTURA Y SUBSUELO**

**EL CENTRO HISTORICO DE LA CIUDAD DE MEXICO**

**CASO: 15 EDIFICIOS DE LA CALLE DE GUATEMALA  
TRAMO ENTRE BRASIL Y ARGENTINA**

TESIS QUE PRESENTA

**JESUS AGUIRRE CARDENAS**

PARA OBTENER EL GRADO DE

**DOCTOR EN ARQUITECTURA**

1996

PARTES I Y II

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



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

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

Todo el material contenido en esta tesis está 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.

## JURADO

### DIRECTOR DE TESIS:

DR. FERNANDO LÓPEZ CARMONA

### SINODALES:

M. EN ARG. XAVIER CORTÉS ROCHA

DR. CARLOS CHANFÓN OLMS

DRA. GEMMA VERDUZCO CHIRINO

DR. LUIS ARNAL SIMÓN

M. EN ARG. FERNANDO PINEDA GÓMEZ

M. EN ARG. JOSÉ MANUEL MIJARES Y MIJARES

## DEDICATORIA

À ELSA CON ESPECIAL CARIÑO Y AGRADECIMIENTO POR SU APOYO TOTAL Y SU PACIENCIA POR EL TIEMPO QUE DEDIQUÉ A ESTE TRABAJO, Y POR EL ESPACIO DE LA CASA - QUE DESORDENÉ Y LLENÉ "DE PAPELES"

À MIS HIJOS

JESÚS  
MANUEL  
AGUSTÍN  
XAVIER

QUE EN UNA U OTRA FORMA ME HAN AYUDADO.

À MIS NUERAS Y MIS NIETOS.



## AGRADECIMIENTOS

A TODOS LOS SINODALES, MIEMBROS DEL JURADO EN EL EXAMEN DE DOCTORADO, YA QUE EN DIFERENTES FORMAS HE RECIBIDO EL ESTÍMULO Y APOYO DE TODOS ELLOS.

POR LOS SIGUIENTES APOYOS TODOS DE GRAN CALIDAD

COMPUTACIÓN: MANUEL GONZÁLEZ CASANOVA  
AGUSTÍN HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ

FOTOGRAFÍAS: ARTURO ORTA  
JORGE OCAÑA  
ARQUITECTURA 87 S.A. DE C.V.

PLANOS: UNIVERSUM -  
MUSEO DE LAS CIENCIAS UNAM

MECANOGRAFÍA: MARÍA DE LA LUZ GONZALEZ RÍOS

*Que cosa es aprender, hablando de las verdades que hallamos en nosotros mismos.*

*De lo dicho resulta, que aprender estas cosas, cuyas imágenes no hemos recibido por los sentidos, sino que son imágenes e inmediatamente como ellas son en sí las vemos dentro de nosotros mismos, no es otra cosa que recoger, juntar con el pensamiento aquellas especies que estaban como dispersas y sin orden en nuestra memoria, y además de eso procurar con reflexión y advertencia, que esas mismas verdades que antes estaban allí dispersas, arrinconadas y escondidas, de allí en adelante están como puestas a mano en la misma memoria, y se presentan fácil y prontamente, luego que quisiéramos valerlos de ellas.*

*¿ Cuán grande multitud de especies de esta clase tiene mi memoria, que al presente estan juntas y ordenadas y que, como tengo dicho, las tengo en la mano para poder usarlas, y comúnmente se dice, que las hemos estudiado, sabido y aprendido? Pues estas mismas cosas, si de cuando en cuando no se vuelven a repetir y repasar, de tal manera se hunden otra vez, y se van como resbalando hasta los senos más profundos y escondidos, que es menester nuevamente ir las buscando y sacando de allí mismo (por que ellas no tienen otro lugar donde ir), como si fueran nuevas y nunca sabidas, y recogerlas y ponerlas juntas otra vez, para que puedan saberse. Esto mismo da a entender la palabra latina cogitare, que significa pensar, pero en su raíz significa recoger y juntar, y así pensar es lo mismo que juntar y unir las especies que estaban en la memoria dispersas. Este verbo ya no se usa propiamente en la significación de juntar cualquiera cosas que estan dispersas en otra parte, sino solamente para significar las que se recogen y juntan en el alma, que propiamente en latin se dice cogitare, y en castellano pensar.*

*San Agustín  
Confesiones  
Libro X Capítulo XI  
Número 18*

*Nada es tan natural al hombre, y así lo dice Aristóteles, como sentir una inclinación innata e irresistible a adquirir la sabiduría, que por abarcar tantas y tan elevadas materias, nos encanta con su variedad. En esta se complace igualmente la naturaleza, produciendo sin cesar cosas tan diversas, y por lo mismo, tan gratas a los hombres. Y como la variedad atrae y detiene la vista, así el ánimo se fija en lo que percibe por primera vez, fastidiándole infaliblemente la repetición de lo que ya conoce. Dígame todo esto para que entiendas, que no la codicia, como en muchos sucede, sino el deseo de ver cosas nuevas, es lo que me ha hecho atravesar con tanto peligro el inmenso Oceano.*

*"Gutierrez" en "Tres Diálogos Latinos"  
Francisco Cervantes de Salazar  
México en 1554-Pág. 18*

*Llegaron entonces  
allá donde se yergue el nopal  
Cerca de las piedras vieron con alegría  
como se erguía un aguila sobre aquel nopal  
Allí estaba comiendo algo,  
lo desgarraba al comer*

*Cuando el aguila vió a las aztecas  
inclinó su cabeza,  
De lejos estuvieron mirando al águila,  
su nido de variadas plumas preciosas,  
Plumas de pajarito azul  
plumas de pajarito rojo,  
todas plumas preciosas,  
también estaban esparcidas allí  
cabezas de diversos pájaros,  
garras y huesos de pájaros.*

*"Crónica Mexicáyotl"*

*escrita en náhuatl por Don Fernando Alvarado  
Tezozomoc.*

*Instituto de Historia. Imprenta Universitaria.  
Pág. 66. México, 1949.*

CEDULA DEL ESCUDO ANTIGUO CM

*"En ese lugar nacerá y germinará el corazón de copil, y vos, Tenuché, vos ireis a observar y a tener cuidado cuando brote allí un Tenuchtlí..... y acecharás el momento preciso que en la cima de este nopal se pose de pié un águila que esté sujetando entre sus patas, apretadamente, una serpiente medio erguida a la que estará aporreando..... y cuando esto aparezca, Tenuché, porque vos sois el Tenuch, el nopal de tuna dura colorada, y el águila que veréis, Tenuché, esa águila seré yo, yo mismo..... se realizará entonces el agüero que significa que nadie en el mundo podrá destruir jamás ni borrar la gloria, la honra, la fama de México Tenochtitlan"*

*Chimalpahin, Relaciones originales de Chalco  
Amaquemecan, Memorial Breve acerca de la Ciudad de  
Culhuacán, Folio 60, pp. 54-55 México.*



CENTRO HISTORICO CIUDAD DE MEXICO  
FOTOGRAFÍA NOCTURNA: ARTURO ORTA  
PARA UNIVERSUM-MUSEO DE LAS CIENCIAS-U.N.A.M.

JESUS AGUIRRE CARDENAS  
TESIS DE DOCTORADO EN ARQUITECTURA  
ARQUITECTURA y SUBSUELO  
EL CENTRO HISTORICO DE LA CIUDAD DE MEXICO  
CASO 1: 15 EDIFICIOS DE LA CALLE DE GUATEMALA  
TRAMO ENTRE BRASIL Y ARGENTINA

Se analiza el problema del Centro Histórico de la Ciudad de México, en relación a ARQUITECTURA-SUBSUELO-SISMO, a partir de su origen como Tenochtitlan fundado por los Aztecas al llegar a ese lugar como final de su peregrinación desde Aztlan y las razones para su establecimiento en la isla dentro de la zona lacustre del Valle de México. A su llegada los españoles han definido como su objetivo, apoderarse de Tenochtitlan, al lograrlo después de muchas dificultades, deciden conservar, en el mismo sitio la Ciudad de México quedando limitada por la traza de Alonso García Bravo.

Se hace referencia al muy largo proceso para el desagüe de los seis lagos del Valle de México desde el inicio de los trabajos en la época Virreinal hasta el drenaje profundo en el siglo actual. Para completar los antecedentes históricos relativos se presenta la geofísica del Valle en sus aspectos geológico y de los sismos, en cuanto a la conformación del subsuelo y su respuesta a los temblores.

De una breve descripción del desarrollo histórico de la Ciudad de México, se pasa a exponer los ejemplos de 23 edificios afectados por los problemas de subsuelo y sismos dentro de los límites del Centro Histórico, como introducción al análisis en detalle de la estabilidad de los 15 edificios de la calle de Guatemala en el tramo comprendido entre las calles de Brasil y Argentina, sacando como deducción de las cuarteaduras de cada uno, el trabajo del conjunto de los edificios y como consecuencia la deformación del suelo de la manzana que comprende estos edificios estableciendo la relación ARQUITECTURA-SUBSUELO-SISMO, pasando a algunas consideraciones en cuanto a pre-compactación de las calzadas pre-hispanicas.

El problema de mayor importancia se refiere a la extracción del agua de los mantos del subsuelo y su consecuencia en los hundimientos de la ciudad.

JESUS AGUIRRE CARDENAS

TESIS DE DOCTORADO EN ARQUITECTURA

ARQUITECTURA Y SUBSUELO

EL CENTRO HISTORICO DE LA CIUDAD DE MEXICO

CASO: 15 EDIFICIOS DE LA CALLE DE GUATEMALA

TRAMO ENTRE BRASIL Y ARGENTINA

Se analiza el problema del Centro Histórico de la Ciudad de México, en relación a ARQUITECTURA-SUBSUELO-SISMO, a partir de su origen como Tenochtitlan fundado por los Aztecas al llegar a ese lugar como final de su peregrinación desde Aztlan y las razones para su establecimiento en la isla dentro de la zona lacustre del Valle de México. A su llegada los españoles han definido como su objetivo, apoderarse de Tenochtitlan, al lograrlo después de muchas dificultades, deciden conservar, en el mismo sitio la Ciudad de México quedando limitada por la traza de Alonso García Bravo.

Se hace referencia al muy largo proceso para el desagüe de los seis lagos del Valle de México desde el inicio de los trabajos en la época Virreinal hasta el drenaje profundo en el siglo actual. Para completar los antecedentes históricos relativos se presenta la geofísica del Valle en sus aspectos geológico y de los sismos, en cuanto a la conformación del subsuelo y su respuesta a los temblores.

De una breve descripción del desarrollo histórico de la Ciudad de México, se pasa a exponer los ejemplos de 23 edificios afectados por los problemas de subsuelo y sismos dentro de los límites del Centro Histórico, como introducción al análisis en detalle de la estabilidad de los 15 edificios de la calle de Guatemala en el tramo comprendido entre las calles de Brasil y Argentina, sacando como deducción de las cuarteaduras de cada uno, el trabajo del conjunto de los edificios y como consecuencia la deformación del suelo de la manzana que comprende estos edificios estableciendo la relación ARQUITECTURA-SUBSUELO-SISMO, pasando a algunas consideraciones en cuanto a pre-compactación de las calzadas pre-hispánicas.

El problema de mayor importancia se refiere a la extracción del agua de los mantos del subsuelo y su consecuencia en los hundimientos de la ciudad.



JESUS AGUIRRE CARDENAS  
ARCHITECTURE DOCTORATE THESIS  
"SUBSOIL AND ARCHITECTURE,  
MEXICO CITY'S HISTORICAL DOWNTOWN".

Case Studied: 15 buildings in Guatemala Street  
between Brazil and Argentina Streets

The present work analyzes Mexico City's Historical Downtown problem related with the link ARCHITECTURE - SUBSOIL - EARTHQUAKE, from its origin as Tenochtitlan, that was founded by the Aztecs when they arrived to this place as the final destination from their pilgrimage, which started in Aztlan and the reasons why they founded the city inside an island in the lake zone of the Mexican Valley. When the spanish arrived to this Valley, their goal was to control Tenochtitlan; they had great difficulties to achieve it, so they decided to preserve the city and built the new spanish one in the same place under the trace proposed by Alonso Garcia Bravo.

We relate to the large drainage process of the six lakes of the Mexican Valley from the very beginning of the colonial times to the deep drainings of the present century. To finish with the historical antecedents, we present the geophysics of the Valley of México and the geological aspects as well as those related with the earthquakes and the conformation of the subsoil and its behavior to earthquakes.

After giving a short description of the historical development of México City, we will present examples of 33 buildings damaged by the subsoil problems and the earthquakes at the historical center, as an introduction to the detailed analysis of the stability of 15 buildings at Guatemala Street, between the streets of Brazil and Argentina. This way we arrive to a deduction of the cracks of each building and the work done in the buildings as a whole and consequently the soil distortion of the block where those buildings were built, and we establish the link among Architecture - Subsoil - Earthquake, considering the pre-compaction of the prehispanical roads.

The main problem is the water extraction from the subsoil and its relation with the sinking of the city.

# INDICE GENERAL

## ARQUITECTURA Y SUBSUELO EL CENTRO HISTORICO DE LA CIUDAD DE MEXICO CASO: 16 EDIFICIOS EN LA CALLE DE GUATEMALA ENTRE BRASIL Y ARGENTINA.

### TEMARIO

- \* Prólogo
- \* Introducción
- I. Porque aquí Tenochtitlan - México.
- II. Hidrología de la Cuenca de México.
- III. Geofísica de la Cuenca de México.
- IV. Centro Histórico de la Ciudad de México.
- V. Calle de Guatemala en el Centro Histórico.  
Análisis de 16 Edificios.
- VI. Arquitectura - Subsuelo - Sismos  
Movimiento Relativo de los Edificios entre sí  
formando parte de un Conjunto.
- \* Conclusión - Proposición Final.

**PROLOGO**

## PROLOGO

Para cumplir con un requisito académico de tesis de doctorado podría juzgarse, por algunos que este trabajo es exagerado en cuanto a su amplitud. Haberlo hecho más concentrado podría, por otros, pensarse en qué había sido solamente por - cumplimentar el requisito. Tampoco se piense en que ha sido "rellenado" sin razón.

Cuando los años han pasado teniendo numerosas y grandes responsabilidades, un trabajo como este es una nueva y gran - responsabilidad y el problema principal al hacerlo, es saber en que momento satisface la necesidad personal de cumplir con una condición que es para otorgar el máximo nivel del grado académico. Pero ese momento no llega y la responsabilidad se convierte en perfeccionismo y es conocido el dicho de que "lo perfecto es enemigo de lo bueno" , pero - hay que poner un límite aun cuando no se esté totalmente satisfecho, por que esta condición nunca llegaría.

Pero.....¿qué fué lo que motivó a hacer este estudio?.- Para poder iniciar los trabajos que, con motivo de los hundimientos diferenciales de la Catedral de la Ciudad de México, se están llevando a cabo en la actualidad, se me comisionó - para hacer un trabajo profesional consistente en el peritaje

de las condiciones de estabilidad de las 15 casas de la calle de Guatemala, entre la calle de Brasil y la calle de Argentina, o sea precisamente al norte en el frente inmediato a la parte posterior de la Catedral.

Esta constancia era requerida por la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL), con objeto de hacer el registro notarial de las condiciones de todas y cada una de las casas, antes del inicio de las obras previniendo reclamaciones - improcedentes de parte de los propietarios de esas construcciones pretextando los movimientos que debían hacerse para las nivelaciones del Templo.

El resultado fué que las 15 construcciones tenían problemas, desde pocas y pequeñas fisuras en alguna, hasta grandes cuarteaduras y espacios más o menos destruidos en buen número de ellas a tal grado que por ese motivo había locales desocupados y otros que por el peligro que representaban deberían haberse desocupado.

Factor de importancia había sido el de los hundimientos diferenciales de cada una de las casas, considerados en forma independiente, pero también la afectación de esos hundimientos entre las construcciones vecinas inmediatas y no inmediatas, así como de "algunas otras causas"

El trabajo profesional había sido debidamente cumplimentado. Estaba hecha la constancia como un retrato escrito y además fotografiado de los problemas de estabilidad en ese momento, de cada una de las 15 casas.

Para esos problemas, en general en la Ciudad de México, - causas y efectos no son desconocidos, pero había la sensación personal de que "un algo más" , de gran trascendencia debería investigarse.

Entre los factores que intervenían en el peritaje, cada -

edificio tenía sus variables, pero había "variables constantes" pero además siempre ese "un algo más" que obligaba a una reflexión más profunda y más extensa: ¿ el problema era local, de ese lugar ? ¿ le correspondía a todo el Centro Histórico? ¿A toda la Ciudad de México ?

La arquitectura de la Catedral Metropolitana estaba teniendo grandes problemas por sismos y subsuelo. ¿Esos grandes problemas eran recientes o bien tenían muchos años o siglos de existir ?

La Catedral de la Ciudad de México es el Monumento Arquitectónico de mayor importancia en todos sentidos, no solamente de la Ciudad de México, sino de todo el país y en opinión de muchos, de toda América. En consecuencia sus problemas son de gran trascendencia.

La cuestión es ¿por qué una de las ciudades más grandes del mundo está en uno de los suelos peores del mundo? y además es un lugar totalmente susceptible a que le afecten sismos de gran intensidad.

Debe haber habido razones de mucha importancia primero para que en este lugar se estableciera el primer asentamiento humano, posteriormente hubo oportunidades suficientes para haber cambiado el lugar ¿ por qué se conservó sin modificar ? . Además teniendo conciencia de los problemas que se presentaban ¿ qué se hizo para tratar de resolverlos ?

Estas cuestiones se convirtieron en motivación, era necesario analizar los "por qué" , los "por qué" son antecedentes y los antecedentes son historia.

Era indispensable remontarse a los antecedentes más lejanos que pudiera aportar la historia en relación a los diversos factores que intervinieron, para que la gran Ciudad de México esté en este lugar.

Toda investigación en general, implica buscar los antecedentes que existan al respecto; esto obliga, particularmente en las de tipo histórico a la consulta de gran cantidad de fuentes bibliográficas y en consecuencia a una muy alta cantidad de referencias seleccionando aquello que pueda tener relación más directa con el tema que se analiza y además lo que se considere con mayores posibilidades de realidad ya que las versiones de los historiadores pueden ser muy variadas, por que las verdades van cambiando según el que lo relata y el que lo interpreta, debido a que no estando en el ambiente del suceso el juicio puede estar in fluído por circunstancias muy diferentes.

Con criterio personal, ya que en la historia no se puede comprobar, hemos seleccionado e interpretado lo que creíamos necesario y de utilidad para nuestra reflexión relacionada con el Centro Histórico y su subsuelo por que las partes iniciales son investigación bibliográfica básicamente en el área de historia.

## NOTAS EN RELACION A LA PRESENTACION DEL TRABAJO Y SU BIBLIOGRAFIA

Las tres primeras partes de este trabajo son básicamente investigación bibliográfico-histórica. La historiografía se presta a muy diversas opiniones de parte de los autores y muchas veces se encuentran datos contradictorios entre ellos, en consecuencia fué necesaria una gran cantidad de consultas y en bibliografía muy variada, inclusive algunas de las referencias fué necesario hacerlas muy extensas para mayor claridad en el trabajo y con objeto de presentar la idea completa de determinado autor consultado. Esto facilitó poder formar y exponer los conceptos personales dando interpretación propia sobre las diversas notas presentadas o leídas.

Cada una de las seis partes que forman este trabajo, para el efecto de la bibliografía, han sido manejadas en forma totalmente independiente entre sí.

Al margen derecho se presenta la numeración corrida para la referencia. Cuando ésta es cita literal el párrafo está re-  
metido, dejando mayor margen del lado izquierdo, que el acostumbrado y poniendo enfrente, al lado derecho el número para la referencia. En el caso de que solamente se haya tomado -



la idea de un cierto autor pero no es textual, no hay remeti-  
 miento y de igual manera que en el caso anterior el núme-  
 ro para la referencia irá frente al renglón o renglones  
 respectivos. Esto es con objeto de respetar la consulta bi-  
 bliográfica y en caso que se desee ampliar el conocimiento,  
 saber el libro en el que se localiza. En algunos casos -  
 siendo la cita literal muy breve, se ha entrecomillado, den-  
 tro del texto, sin remeti- miento y con la referencia en la  
 forma indicada.

Siempre que en el margen derecho aparezca solamente el núme-  
 ro, sin una literal, es el caso de referencias bibliográfi-  
 cas.

En las citas literales, habiendo algunos textos en español  
 antiguo o con expresiones de palabras del náhuatl, mal in-  
 terpretadas, siempre se respetó la ortografía.

Se considera que todo lo anterior, como técnica de presenta-  
 ción bibliográfica, fué indispensable por la gran cantidad -  
 de referencias que contiene este trabajo.

Al final de cada una de las partes del texto aparece en ho-  
 jas de color, primero la relación de referencias y segundo,  
 con color diferente, la bibliografía, numerada en orden al-  
 fabético de apellido del autor y con la técnica bibliográfi-  
 ca correspondiente.

Por lo que se refiere a la primera parte, las referencias -  
 están en presentación de triple columna; la primera corres-  
 ponde a la numeración corrida de la referencia; la segunda  
 a la numeración que correspondió al texto bibliográfico se-  
 gún el párrafo anterior y la tercera a la página del texto  
 en que aparece la cita. A continuación, con el detalle nece-  
 sario y la técnica bibliográfica correspondiente se encuen-  
 tran los textos consultados para esa parte.

Así mismo cada una de las partes tiene su paginación independiente, el número de la página está precedido con número romano que corresponde a esa parte.

También los capítulos son numerados en forma corrida e independiente en cada parte.

Igualmente es necesario aclarar que las reproducciones fotográficas, previa la letra "F" se encuentran identificadas en orden numérico independiente para cada parte. En las que corresponda, se darán los créditos necesarios.

Con letra "L" (lámina), se significarán planos, cuadros, esquemas etc., con características semejantes a lo anterior.

Fotografías y Láminas en caso de no haber aclaración especial dentro del texto se encontrarán sus referencias a continuación de la bibliografía.

## INTRODUCCION

## INTRODUCCION

### HIPOTESIS

SEGURAMENTE NUNCA HUBO ARGUMENTOS, NI URBANISTICOS, NI TECNOLOGICOS PARA DEFINIR EL LUGAR PARA LA CIUDAD DE MEXICO.

RAZONES DE IMPORTANCIA, EN SU EPOCA, DEBIERON HABER TENIDO LOS AZTECAS PARA ESTABLECER SU ASENTAMIENTO EN TENOCHTITLAN, POSTERIORMENTE LOS ESPAÑOLES PARA RECONSTRUIR EN EL MISMO LUGAR LA CIUDAD DE MEXICO Y DESPUES CONSERVARLO, CON EL CONOCIMIENTO DE FACTORES TOTALMENTE NEGATIVOS COMO SON: LA ZONA LACUSTRE, EL SUELO, LOS SISMOS, ETC. Y CON EL TIEMPO HABIENDO LLEGADO A SER UNA DE LAS CIUDADES MAS GRANDES DEL MUNDO.

EL CENTRO HISTORICO, DECLARADO PATRIMONIO DE LA HUMANIDAD, OCUPA EL LUGAR CRITICO POR QUE EL SUBSUELO EN QUE SE LOCALIZA DENTRO DE LA CIUDAD, REPRESENTA EL MAXIMO PROBLEMA EN DISEÑO ESTRUCTURAL Y CONSTRUCCION PARA LA ARQUITECTURA, AGUDIZADO ESTO, POR LA EXTRACCION DEL AGUA DE LOS ACUIFEROS DEL VALLE DE MEXICO

Este trabajo está dividido en siete partes. En las tres primeras se hace una investigación sobre los antecedentes

del problema. En las siguientes tres se analiza propiamente el problema del Centro Histórico y su subsuelo, así como el factor sismos y finalmente la última parte está dedicada a las conclusiones.

El antecedente histórico más lejano relacionado con Tenochtitlan se encuentra en la estancia de las tribus Nahuatlacas en el lugar conocido como Axtilan, posiblemente localizado al norte del Golfo de California, de donde emigraron hacia el sur las siete familias siendo la última la de los aztecas que inicia su peregrinación posiblemente en el año de 1160.

Diversas versiones hay sobre la ruta que siguieron, las características de sus asentamientos provisionales y de los problemas que encontraron en su recorrido, hasta llegar al lugar que su dios Huitzilopochtli les había definido para establecerse finalmente.

No pocas dificultades tuvieron para ello, guerras, humillaciones y grandes sacrificios fueron necesarios hasta fundar Tenochtitlan en el año de 1325.

Argumentos de gran trascendencia debieron tener los aztecas para quedarse definitivamente en ese lugar tan poco propicio para una ciudad. Se analizan las siete razones que seguramente fueron la causa para TENOCHTITLAN AQUI.

Los mexicas viven su ciudad, se organizan, se superan, triunfan contra sus enemigos y los dominan.

Alianzas, conquistas, dominaciones les permiten controlar un inmenso territorio.

La naturaleza se defiende de los aztecas. Los aztecas luchan contra la naturaleza. Inundaciones, mala calidad del suelo, sismos, hundimientos, necesidad de mayor espacio.

ante el incremento demográfico. Supersticiones, falta de agua para uso doméstico y enfermedades complementan los problemas.

Los aztecas, pueblo con gran fuerza y ambición siguen adelante.

Chinampas, grandes palacios, templos y sobre todo un gran Centro Ceremonial, caracterizan su éxito y su poderío.

Grandes problemas para llegar a su destino. Convencidos de que TENOCHTITLAN AQUÍ, hacen de su ciudad un gran éxito.

Desembarcan los españoles en tierras mexicanas. Se inicia la lucha entre culturas, poderes, religiones.

El destino indicado es Tenochtitlan. Dominar al dominador. Interesante paralelismo con la peregrinación de los aztecas es la ruta de los españoles para llegar al mismo lugar: la isla en los lagos de Anáhuac.

Motivados los españoles por gran ambición. Riqueza y poder son sus metas. Necesidad de estrategias para vencer. Alianzas con los subyugados ofreciendo liberarlos. Triunfos y derrotas se suceden en uno y otro lados.

Avanzan y retroceden. Enfrentamientos de poder a poder. Destrucción de templos e ídolos, algunas veces por imposición y otras por convencimiento.

Aparentemente cumplida la ambición de entrar a Tenochtitlan encuentro de estrategias: Moctezuma y Cortés. Huida de los españoles. Muerte de Moctezuma.

Cortés se prepara con refuerzo de más aliados para regresar a la ciudad. Nuevo Rey, Cuauhtemoc dispuesto para la defensa.

Ataque y respuesta por tierra y agua. Sitio y toma de Tenochtitlan, la ciudad convertida en ruinas. Cuauhtemoc prisionero.

Martes 13 de agosto de 1521 fin de Tenochtitlan, nacimiento de la Ciudad de México.

La ciudad destruida no hay inmediata decisión de reconstruirla. Propositiones de cambio de lugar. Dudas y discusiones entre los mismos españoles en cuanto a la conveniencia o no de dejar la ciudad en el mismo lugar.

Finalmente Cortés decide que la Ciudad de México se reconstruya sobre las ruinas de Tenochtitlan.

Razones: conceptualmente las mismas que las de los aztecas, ahora agregando la económica y la definitivamente más importante: Hernán Cortés .

Los aztecas para fundar y conservar Tenochtitlan y los españoles para reconstruir y también decidir la conservación de la Ciudad de México en el mismo lugar, seguramente tuvieron las razones que aquí se analizan y es por eso que -  
TENEOCHTITLAN-MEXICO AQUI .

Para los españoles había plena conciencia de los problemas del lugar para la Ciudad de México y el primordial era la necesidad de la desecación del Valle de México.

Los mexicas ya habían tenido necesidad de recurrir a Nezahualcóyotl para que construyera el Albarradón dividiendo el lago de Texcoco en dos para proteger a Tenochtitlan de las inundaciones.

Anáhuac como cuenca cerrada, en su fondo sin salida se habían formado seis lagos que ocupaban gran parte de la superficie. Innumerables ríos bajando de las sierras periféricas mantenían el nivel de los lagos, el problema era crítico en la época de lluvias principalmente por la aportación del río Cuauhtitlan, el más caudaloso, al descargar en el lago de Xumpango el de más alto nivel relativo y por

tanto al subir ese nivel descargaba sobre los otros incluido el lago de Texcoco e inundando la isla de Tehochtitlan. El virreinato inicia el proceso con el intento de dar salida fuera del Valle al sistema Cuscutitlan-Zumpango.

Las inundaciones continuaron, alguna de ellas duró hasta cuatro años.

Sucesión de soluciones siempre superadas por el problema. La salida debía ser hacia el norte: río Tula, río Pánuco, Golfo de México. Alternancia en posibles pasos por Nochistongo o Tequixquiac y en cuanto a técnica tunel o tajo abierto.

Obras en proceso por más de 300 años, que comprenden todo el virreinato y casi el primer siglo del período independiente. Diferentes problemas impedían el avance de la solución.

Solución del Gran Canal en 1900, que poco duró, ya que por el incremento demográfico y el desarrollo urbano surgieron nuevos problemas. Nuevo proceso de solución con Drenaje Profundo.

Las soluciones fueron para desagüe de superficie. El subsuelo, como fondo de la cuenca, saturado. Escasez de agua para los servicios de la ciudad que provoca extracción de los acuíferos y en consecuencia hundimiento de la ciudad; en general con problemas muy especiales en el Centro Histórico por los restos de las ruinas prehispánicas que quedaron en el subsuelo.

Se analizó con mucho detalle el tema de la Hidrología del Valle de México y se incluye al final de esa parte un Resumen Conclusorio por ser este "el problema de siempre" y por la constante preocupación que ha sido y sigue siendo por el hundimiento de la Ciudad de México.



Después del hidrológico el segundo problema de gran importancia es el derivado de las características geofísicas del Valle de México.

En esto también es importante el análisis desde los antecedentes geológicos más remotos, iniciando, en cuanto a la conformación de la Tierra, para ubicar lo que corresponde al Valle de México a partir del Eoceno como periodo que inicia la Era Terciaria.

Para la historia geológica de la Cuenca de México se recorren las diferentes etapas con la variedad de acciones correspondientes a cada una, que van produciendo los accidentes que conforman la constitución del Valle tanto en el subsuelo como en la superficie del suelo, que dan como consecuencia la configuración de cuenca cerrada y receptora de las corrientes de los numerosos ríos de las serranías para depositarse formando el sistema lacustre de Anáhuac.

Dada la importancia que tiene la Faja Volcánica Transmexicana, es necesario hacer un recorrido de todos y cada uno de los numerosos volcanes que comprende, con su localización, características y acciones, así como de manera muy importante el resultado de su actividad relacionada con el Valle de México.

Como antecedente que define la acción de los sismos así como el comportamiento del subsuelo ante ellos se hace el estudio de la Tectónica Actual, particularmente de las placas de la zona del Pacífico y de estas aquellas que las consecuencias de su actividad llegan hasta el Valle de México.

México es un país sísmico, la Cuenca de México es zona propensa a la recepción de esos sismos y particularmente el subsuelo del Centro Histórico sabe recibirlos y multiplicar su efecto en perjuicio de la arquitectura.

El vulcanismo y la tectónica se manifiestan a la arquitectura por medio de los sismos que son conducidos por suelo y subsuelo. La calidad de la arquitectura como realización se demuestra por su comportamiento ante los temblores.

Es interesante el conocimiento histórico de los sismos que han afectado desde la época de Tenochtitlan, aun cuando los datos más antiguos son poco precisos, por la falta de conocimientos científicos y técnicos en la materia. Conforme han avanzado éstos en el estudio de causas y efectos los resultados han podido ser aprovechados por la arquitectura en sus soluciones de diseño y construcción.

Para formarse el criterio en relación a los sismos, es necesario el conocimiento de todo el proceso, desde su origen, la transmisión horizontal tanto en la superficie como en el subsuelo y según los tipos de éstos y el efecto producido en ellos; las características de la arquitectura y las consecuencias en ella. Todo esto como factores determinantes en la relación SISMO-SUELO-ARQUITECTURA.

De especial importancia es la distinción entre magnitud e intensidad y sus correspondientes escalas de medida - Richter y Mercalli, así como la diferencia en los tipos de onda.

Como final de la parte de geofísica se analiza las características de la arquitectura ante los efectos de los factores estudiados de geología, vulcanología, tectónica y sismos.

El haber analizado los antecedentes históricos, en relación a la fundación establecimiento y razonamiento para conservar en el lugar, primero Tenochtitlan por los aztecas y luego la Ciudad de México por los españoles; a continuación el proceso de desecación del Valle de México y

en seguida las características geofísicas y sus consecuencias, para la misma zona, todo lo anterior tiene por objeto aplicarlo concretamente al Centro Histórico y su arquitectura en la Ciudad de México.

La Parte IV, de este trabajo, se inicia con el desarrollo urbano de la Ciudad de México a partir de la decisión de Hernán Cortés que ordena la reconstrucción y la traza.

El tipo de arquitectura del Siglo XVI consecuencia del ambiente hostil de la época. Las dificultades por la distribución de los "solares" y las invasiones de los terrenos - así como los rumbos de las tendencias del crecimiento.

Los grandes problemas al principio para el desarrollo: epidemias, inundaciones, agua potable, subsuelo, así como - también la inestabilidad política.

La sucesión alternada entre soluciones y nuevos problemas y para el presente siglo la explosión demográfica que le hace transformarse en una de las más grandes ciudades del mundo al comurbarse con numerosos municipios formando la Zona Metropolitana de la Ciudad de México.

A continuación la definición e importancia del Centro Histórico a partir de espacio urbano de Tenochtitlan y su evolución como traza de la ciudad hecha por Alonso García Bravo, la importancia que va tomando en la época del virreinato como sede de los poderes político y religioso y su tendencia a concentrar en su espacio los comercios con la disminución del aprovechamiento habitacional en las construcciones.

La conservación desde siempre del lugar y concepto de "Plaza Mayor". El impacto transformador con las Leyes de Reforma, la modificación conceptual a "Centro" de la ciudad y finalmente la definición y delimitación como Centro His-

tórico de la Ciudad de México.

De gran importancia para el subsuelo de esta zona ha sido y sigue siendo la extracción del agua de los acuíferos del Valle de México, por el hundimiento del suelo.

La trascendencia que en esto tuvieron las acequias y canales y al cancelarse, los rellenos en su lugar.

Las características geológicas del subsuelo en el Centro Histórico con su gran contenido de agua, su muy mala calidad en cuanto a resistencia, los restos de construcciones prehispánicas enterradas. Las irregularidades en la constitución geológica del subsuelo producen los hundimientos diferenciales por las distintas dimensiones en las capas compresibles, con resultado de gran perjuicio para la arquitectura.

Ciencia y Tecnología en la Mecánica de Suelos, como necesidad para el estudio y solución de todas las dificultades que en este sentido se han presentado para la arquitectura.

El aprovechamiento de esos conocimientos para la expedición de Reglamentos y Normas por las autoridades del Departamento del Distrito Federal.

La extracción del agua del subsuelo es el máximo peligro para la Ciudad de México y particularmente para su Centro Histórico, por sus consecuencias para la arquitectura de sus Monumentos Históricos.

Por el tipo de subsuelo y su consecuencia, los hundimientos diferenciales, el Centro Histórico es especialmente sensible a los sismos. Si no ha tenido un mayor número de trágicas consecuencias es por la poca altura de sus construcciones y por lo tanto la mayor rigidez de estas.

Históricamente poco numerosos son los sismos con efectos de alguna importancia en esa zona. Pero conforme el tiempo

avanza, las construcciones tienen menor rigidez y las manifestaciones tectónicas tienen mayor intensidad agravándose por las pre-afectaciones de la arquitectura por los hundimientos diferenciales.

A pesar de la distancia del epifoco de los sismos, los efectos son de fuertes repercusiones en el Centro Histórico. En este lugar las iglesias por su altura, peso y grandes claros son especialmente sensibles.

Por lo que se refiere a los sismos los Reglamentos de Construcción han sido modificados y actualizados como respuesta a los grandes temblores y de acuerdo con la experiencia y el avance de los conocimientos en esa área.

Como demostrativos de los problemas de la relación:  
ARQUITECTURA - SUBSUELO - SISMOS dentro del área del Centro Histórico de la Ciudad de México y por tanto de la imprescindible necesidad de solucionar las causas principalmente por lo que se refiere a la extracción del agua del subsuelo se presentan 28 casos evidentemente afectados por los problemas.

En la parte V, se detalla totalmente lo que originó toda esta investigación, que consistió en la constancia sobre el estado estructural de cada uno de los quince edificios de la primera calle de Guatemala entre las calles de Brasil y Argentina en el Centro Histórico.

La Parte VI, es una consecuencia directa de la revisión de todos y cada uno de los edificios de la calle de Guatemala. Independientemente de los problemas de cada edificio, ha habido una influencia de unos en relación a los otros, de tal manera que solamente con el razonamiento del sentido, de las cuarteaduras se ha podido definir la deformación del

suelo del conjunto de edificios en toda la manzana limitada por las calles de Guatemala, Argentina, Donceles y Brasil.

La última parte representa las conclusiones y proposiciones del total del trabajo

**PARTE I**

**PORQUE AQUI  
TENOCHTITLAN - MEXICO**

## I. POR QUE AQUI TENOCHTITLAN - MEXICO

### ANTECEDENTES HISTORICOS

1. Origen	1
2. Peregrinación	3
3. Tenochtitlan	10
4. Razones para el lugar de Tenochtitlan	20
5. Vida de los Mexicanos en Tenochtitlan	28
6. Llegada de los Españoles	45
7. Sitio y Toma de la Ciudad	62
8. Ciudad de México	76
9. Razones - Conclusión de los Españoles para conservar en el lugar la Ciudad de México.	119
* Referencias Bibliográficas	136
* Bibliografía	139
° Relación de Láminas	145



## ORIGEN

Los historiadores están de acuerdo generalmente, en tomar como origen más lejano, para las tribus Nahuatlacas, el lugar conocido como Aztlán o también como Chicomóztoc. Pero antes de llegar a ese lugar ¿cuando y de donde vinieron? Allí se pierde la historia y de acuerdo con cierta teoría podríamos afirmar que siglos antes, seguramente muchos siglos antes de la era cristiana, basados en que el fósil humano encontrado en Tepexpan, cerca de Teotihuacan parece tener unos diez mil años de que existió, que grupos humanos pasaron por el estrecho de Behring, espacio entre Siberia y Alaska, en el que en esa época habría continuidad de tierra.

Aun cuando hay quien se ha permitido, es el caso de Boturini, suponer que Aztlan era provincia situada en Asia, la mayor parte de los historiadores están de acuerdo en situar a Aztlan-Chicomóztoc al norte del Golfo de California es decir hacia el noroeste, es el caso de Francisco Javier Clavigero, Jose María Lafragua, Manuel Orozco y Berra, Luis Pérez Verdía y otros.

No así Alfredo Chavero en "México a Través de los Siglos" que supone con algún otro autor que "Aztlan debía estar en

Xalisco, y escogimos la isla de Mexcalla que se encuentra en medio del lago de Chapalla". Es el caso de otros historiadores que confunden los lugares por donde los aztecas pasaron en su peregrinación, haciendo algún asentamiento de más o menos tiempo, con la localización de Aztlan.

Aztlan, significa "lugar de garzas", en el código mexicano de Aubin se representa como isla rodeada de agua, de esta palabra se deriva Azteca, la terminación tecatl, quiere decir persona, en este caso persona de Aztlan. Chicomóztoc significa "siete cuevas" representando como lugar de cada una de siete familias refiriéndose a donde habitaban las tribus nahuatlacas, que quiere decir "gente que se explica y habla claro", posiblemente representando un mayor nivel cultural que el de las tribus chichimecas.

Las siete tribus, en el orden que abandonaron Aztlan-Chicomóztoc fueron, según el Código Ramírez y también Luis Pérez Verdía en su "Compendio de Historia de México": Xochimilcas (poseedores de las sembraderas de flores), chalcas (poseedores de las bocas), Tecpanecas (gentes del puente de piedra), Acolhuas (poseedores del cerro encorvado), Tlahuicas (gentes de hacia la tierra), Tlaxcaltecas (de la tierra del pan) y Aztecas (pobladores de Aztlan).

3

4

## CAPITULO I-2

## PEREGRINACION

Generalmente la etapa del recorrido de los Aztecas desde la salida de Aztlan hasta su llegada al Valle de Mexico es llamada la Peregrinación.

La versión de Clavigero en su "Historia Antigua de Mexico" para el inicio del viaje es la siguiente:

Había, entre los aztecas un personaje muy autorizado nombrado Huitziton, a cuyo dictamen y superiores luces deferían mucho los demás. Este se había empeñado no sé por qué causa en persuadir a sus nacionales la transigración de su patria a otro país. Andando en estos pensamientos oyó casualmente cantar en las ramas de un árbol a un pajarillo cuya voz remedaba el sonido de la palabra tihui, que en lengua mexicana significa "vanos" 5

Parecióle esta, buena ocasión para lograr su intento; y así llamado a otro hombre de distinción nombrado Tecpaltzin, lo llevó hacia el árbol donde solía cantar el pajarillo, y le dijo: "¿ No habéis adivinado, amigo Tecpaltzin, lo que esa avecilla nos está diciéndo? ese tihui, tihui, que incesantemente nos repite, ¿qué otra cosa significa, sino que conviene salir de esta tierra y buscar otra? . Este sin duda es aviso de alguna ocul

ta deidad que se interesa en nuestro bien. Obedezcamos, pues, a su voz, no sea que nuestra resistencia atraiga su indignación sobre nosotros." Asintió plenamente Tecpalcátl a la interpretación de Huítzilótl, o por el concepto que tenía de sus luces, o porque estaba preocupado del mismo pensamiento. Unidos estos dos hombres tan principales no tardaron mucho en atraer al cuerpo de la nación al mismo partido.

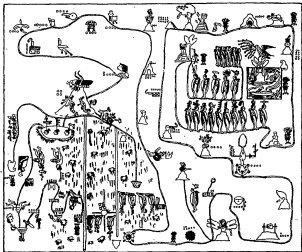
El mismo autor después de hacer algunas consideraciones de tipo personal en cuanto al tema, agrega:

Finalmente, la salida de los aztecas o siete tribus de nahuatlacas, que es cierta, fuese por el motivo que se quiera, sucedió, según lo que he podido rastrear por la cronología hacia el año 1160 de la Era Vulgar.

Como se verá por este último párrafo, Clavigero se refiere a salida simultánea de las siete tribus, aun cuando ya se hizo referencia al orden de salida, la realidad es que el lugar de origen es el mismo y el punto final del viaje es en una misma zona para todos, habiendo entre los puntos una gran cantidad de kilómetros y de años de viaje, que los pudieron llevar por muy diversos caminos y por tanto a muy diferentes destinos.

Es por esto la gran variedad de versiones sobre la ruta seguida, sobre los puntos tocados y en especial aquellos lugares que poblaron por alguna temporada. Fueron años que vivieron como nómadas, seguramente de la caza, de los vegetales encontrados en el camino, de la siembra en aquellos que pasaron mayores temporadas, y siempre buscando donde hubiera agua para beber.

Como para nuestro objetivo no tiene mayor trascendencia



Perginecilio astos

los detalles del viaje señalaremos solamente algunos puntos más importantes y sobre todo la coincidencia de la característica de ciertos lugares.

Cruzan los ríos Colorado y Gila, pasan por Casas Grandes, Hueicolhuacan (Culiacán), Real del Rosario (en el límite de Nayarit), pasaron a Zacatecas, Ameca, Cocula, Sayula, Colima, Malinalco y Tula. Son los lugares antes de entrar al Valle de Anáhuac (cerca del agua). Estos puntos no señalan un camino muy lógico por la línea imaginaria que los uniera, tal vez fueron pasos de las diferentes tribus nahustlacas y no solamente de los aztecas.

Lo importante son los lugares no señalados en la relación anterior y que por haber sido asentamientos más prolongados y sobre todo por su característica de ser zonas lacustres, tienen una especial influencia en la fundación de Tenochtitlan.

Para este efecto es muy clara la disposición que se hace en el primer tomo del libro "México a Través de los Siglos" - que a continuación transcribimos:

Debemos notar que Aztlan se hallaba en el lago de Mex-  
tlicacán: así es que estaban acostumbrados a vivir en  
medio de las aguas, causa determinante de sus estancias  
posteriores diferentes de las otras tribus. Por  
eso es que, atravesando Xalisco hacia el sur, se detu-  
vieron en el lago de Chapalla, en la isla Nexcalla,  
que de ellos tomó su nombre. Su camino natural era ha-  
cia el Michuacan. Cualquiera que lo haya recorrido,  
habrá visto que era una larga sucesión de lagunas, de  
las cuales unas existen todavía, como la de Pátzcuaro,  
la de Cuitzeo y la de Yuriria, y otras se han secado  
convirtiéndose en inmensos llanos, como el del Cuatro.  
Era el territorio propio para la manera de vivir de -

los aztecas. Raza diferente en valor y en audacia - de las otras peregrinantes, no debía torcer camino por los obstáculos que encontrara é invadió la región de los lagos. Dominaba además en ella el espíritu religioso como no dominaba en ningún otro pueblo: arrojados de la isla en que les hablaba su Dios mex-ticacán, en donde se oye a Mexi, penetraron en el lago de Chapalla para buscar un lugar propicio á su divinidad y empujados por el turbión que se desbordaba del Norte, llegaron á otra laguna, la de Pátzcuaro - en el Michuscán.

Independientemente de la referencia anterior merece especial mención el paso por la isla de MEZCALTITAN, en donde seguramente permanecieron por varios años. Es notable su trazo urbano, existente hasta esta época, muy semejante al que tenía Tenochtitlan a la llegada de los españoles. La isla se encuentra localizada al norte del estado de Nayarit, casi en el límite con Sinaloa, frente a Santiago Ixcuintla, en una albufera en la que desembocan los ríos Acaponeta, Cañas, Rosa Morada y San Pedro o Mezquitl.

Podría prestarse a confusión la mención que se hace de la isla Mexcala, en el lago de Chapala, efectivamente si existe esa, en este lugar, famosa además históricamente por haber servido de fortificación a un grupo insurgente en 1812. Seguramente el aspecto de mayor trascendencia en la fundación de Tenochtitlan es el relato de alguna etapa de la peregrinación de los aztecas.

Según cuenta la tradición en algún lugar de la peregrinación los aztecas "fabricaron un ídolo" Huitzilopochtli, - dios protector de la nación, para que los acompañara en toda su peregrinación. Posteriormente ese dios fué personificado en alguno de sus sacerdotes.





De acuerdo con otra versión el caudillo que guiaba a los -  
aztecas se llamaba Huitzilopochtli, Huitzil, colibrí y po- 9  
chtli, zurdo; el cual posteriormente fué deificado. 10

De cualquier manera " El dios Huitzilopochtli por medio de  
los sacerdotes había prevenido a aquel pueblo que no debía  
fijar su residencia definitiva sino en el lugar en que en - 11  
contraras una águila sobre un nopal devorando una serpien-  
te "

## CAPITULO I-3

## TENOCHTITLAN

Después de largo camino y numerosas peripecias, llegan los aztecas al Valle de Mexico. De acuerdo con la versión de Clavigero, que es también aceptada por Perez Verdía, la salida de Aztlan, como ya se dijo fue en 1160 y llegan a Tenochtitlan en el año de 1196, en esta población y otros lugares pasan 20 años para entrar propianamente al Valle de Mexico, llegando a Zumpango en 1216.

Los aztecas son la ultima tribu que llega a esta zona cubierta en gran parte por lagos, los posibles lugares para poblar habian sido ya ocupados por los grupos que habian llegado con anterioridad. A pesar de ser una tribu guerrri da y haber demostrado su prepotencia en otros lugares, siem ten la necesidad de estar en paz con los otros pueblos y empezaron a "casar a sus doncellas" con los nobles de los otros grupos.

Pasan posteriormente a Tizayocan y sucesivamente a Ehcatepec, Telpetlac, Chimalpan, Coatitlan, Huexachtitlan, Tecpa-yocan, Tepeyac y Pantitlan, lugares situados en las riberas de los lagos.

Al estar en Tepeyacac tuvieron dificultades con los pobladores del cercano Tenayucan y se ven en la necesidad de irse a refugiar a Chapoltepec (cerro del chapulín) en la rívera occidental del lago. Esto sucede en el año de 1245. Aquí vivieron una época de paz, pero nuevamente en problemas, ahora con el Señor de Xaltocan, después de 17 años se refugian en Acocolco "... pasaron por espacio de 52 años, la vida más pobre y miserable del mundo" en unos islotes en la extremidad de la laguna, manteniéndose de pescado, insectos y raíces de plantas lacustres, viviendo en miserables chozas de carrizo.

13

El señor de Colhuacan sintiéndose acreedor a que los mexicas le pagaran tributo, les hizo la guerra y se los llevo cautivos a un lugar que llamaron Huitzilopochco (Churubusco)

Después de varios años de esclavitud, apoyaron a sus captores en una guerra contra los Xochimilcas. Los Mexicas, con astucia y valor hacen triunfar a los colhuas y finalmente por medio de una estrategia sacrifican a cuatro prisioneros xochimilcas que tenían ocultos, con lo que los colhuas decidieron deshacerse de sus esclavos.

De ahí partieron y temporalmente ocuparon, ya sintiéndose en libertad, dos lugares: Mexicalzinco e Ixtacalco. Después de 165 años de haber salido de Aztlan aun conservan la ilusión de encontrar el lugar anunciado para su asentamiento definitivo a pesar de sus fatigas, guerras y los últimos años de miseria y cautiverio.

La ciudad, que existía ya en el pensamiento de los dioses, estaba a punto de iniciar su vida terrestre. Así lo anuncia el sacerdote Cuauhtlequetzqui en un texto que transcribe Chimalpahin y que aparece como profecía de lo que llegará a ser la ciudad. No aquí lo que se dice que expresó Cuauhtlequetzqui, dirigiéndose a Tenochtlí:

Si ya por largo tiempo ( en Chapultepec ), -  
 aquí, hemos estado, ahora tú irás a ver allá, -  
 entre los tulares, entre los cañaverales, don-  
 de tú fuiste a sembrar el corazón del hechicero  
 Cópil, como hubo de hacerse la ofrenda, según  
 me ordenó nuestro dios Huitzilopochtli. Allá -  
 habrá germinación del corazón de Cópil. Y tú, 14  
 tú irás, tú. Tenochtli, irás a ver allá cómo -  
 ha germinado el tunal, el tenochtli, del cora-  
 zón de Cópil. Allí, encima de él, se ha erguido  
 el águila, está destrozando, está desgarrando a  
 la serpiente, la devora. Y el tunal, el tenoch-  
 tli, serás tú, tú, Tenochtli. Y el águila que -  
 tú verás, seré yo.

ESTA SERA NUESTRA FAMA: EN TANTO QUE DURE EL -  
 MUNDO, ASI DURARA EL RINOMBRE, LA GLORIA, DE ME  
XICO-TENOCHTITLAN.

A pesar de los cambios generacionales por los años transcu-  
 rridos, la ilusión permanecía en las mentes de los aztecas,  
 el pensamiento nunca había muerto.

El Dios Huitzilopochtli, viendo la angustia del pue-  
 blo, habló aquella noche á sus ayos y díjoles que con-  
 solassen á su gente y la animassen, pues todo aquello  
 era para tener despues mas bien y contento; que des-  
 cansassen agora en aquel lugar. Los sacerdotes conso-  
 laron al pueblo lo mejor que pudieron...

Desta suerte y con este estilo se fué metiendo poco á  
 poco su ídolo al sitio en que pretendia se edificasse  
 su gran ciudad que ya deste lugar estaba muy cerca.  
 Sucedió que estando ellos aquí comenzaron á buscar y  
 mirar si habia por aquella parte de la laguna algun  
 sitio acomodado para poblar y fundar su ciudad, - 15

porque ya en la tierra no habia remedio por estar todo poblado de sus enemigos. Discurriendo y andando á unas partes y á otras entre los carrizales y espadañas, hallaron un ojo de agua hermosísimo donde vieron cosas maravillosas y de gran admiracion, las quales habian antes pronosticado sus sacerdotes, diciéndolo al pueblo por mandado de su ídolo: lo primero que hallaron en aquel manantial fué una sabina blanca muy hermosa al pié de la qual manaba aquella fuente...

Los sacerdotes, acordándose de lo que su Dios les habia dicho, comenzaron a llorar de gozo y alegría, y hacer grandes extremos de placer, diciendo: "Ya hemos hallado el lugar que nos ha sido prometido; ya hemos visto el consuelo y descanso deste cansado pueblo Mexicano; ya no hay mas que desear; consolaos, hijos y hermanos, que lo que nos prometió nuestro Dios hemos ya hallado; pero callemos, no digamos nada, sino volvamos al lugar donde agora estamos; donde aguardemos lo que nos mandare nuestro Señor Huitzilopuchtli. Vueltos al lugar donde salieron, luego aquella noche siguiente apareció Huitzilopuchtli en sueños á uno de sus ayos, y díjole: "Ya estareis satisfechos cómo yo no os he dicho cosa que no haya salido verdadera y habeis visto y conocido las cosas que os prometí veridades en este lugar, donde yo os he traído, pues esperaré que aun mas os falta por ver; ya os acordais cómo os mandé matar a Cópil, hijo de la hechicera que se dezia mi hermana, y os mandé que le sacádes el corazon y lo arrojádes entre los carrizales y espadañas desta laguna, lo qual hizisteis: sabed pues que ese corazon cayo sobre una piedra, y

dél salió un tunal, y está tan grande y hermoso que una águila habita en él, y allí encima se mantiene y come de los mejores y mas galanos pájaros que hay, y allí extiende sus hermosas y grandes alas, y rescibe el calor del sol y la frescura de la mañana. Id allí á la mañana que hallareis la hermosa águila sobre el tunal y al rededor dél vereis mucha cantidad de plumas verdes, azules, coloradas, amarillas y blancas de los galanos pájaros con que esta águila se sustenta, y á este lugar donde hallareis el tunal con la águila encima, le pongo por nombre Tenuchtitlan " ...

Otro dia de mañana el sacerdote mandó juntar todo el pueblo hombres y mujeres, viejos, mozos y niños sin que nadie faltasse, y puestos en pié comenzó á contarles su revelacion encareciendo las grandes muestras, mercedes que cada dia rescebian de su Dios con uná prolija plática: concluyendo con decir que " en este lugar del tunal está nuestra bienaventuranza, -  
 15  
 quietud y descanso, aquí ha de ser engrandecido y ensalzado el nombre de la nacion mexicana, desde este lugar ha de ser conocida la fuerza de nuestro valeroso brazo y el ánimo de nuestro valeroso corazon con qué hemos de rendir todas las naciones y comarcas, -  
 subjectando de mar á mar todas las remotas provincias y ciudades, haciéndonos Señores del oro y plata, de las joyas y piedras preciosas, plumas y mantas ricas etc. Aquí hemos de ser Señores de todas estas gentes, de sus haciendas, hijos y hijas; aquí nos han de servir y tributar, en este lugar se ha de edificar la famosa ciudad que ha de ser Reyna y Señora de todas las demas, donde hemos de rescebir todos los Reyes y Señores, y donde ellos han de acudir y reconocer como á



L3

EL TUNAL SACRADO  
FUNDACION DE TENOCHTITLAN

suprema corte. Por tanto, hijos míos, vamos por entre estos cañaverales, espadañas y carrizales donde está la espesura desta laguna, y busquemos el sitio del tunal, que pues nuestro Dios lo dió no dudeis dello, pues todo quanto nos ha dicho hemos hallado verdadero " ...

.....haciendo gracias á su Dios, divididos por diversas partes entraron por la espesura de la laguna, y buscando por una parte y por otra, tornaron á encontrar con la fuente que el día ántes habian visto y vieron que el agua que ántes salia muy clara y linda, aquel día manaba muy bermeja casi como sangre, la cual se dividia en dos arroyos, y en la division del segundo arroyo salia el agua tan azul y espesa, que era cosa de espanto, y aunque ellos repararon en que aquello no carecia de misterio, no dejaron de pasar adelante á buscar el pronóstico del tunal y el águila, y andando en su demanda, al fin dieron con el lugar del tunal, encima del qual estaba el águila con las alas extendidas házia los rayos del sol, tomando el calor dél, y en las uñas tenia un pájaro muy galano de plumas muy preciadas y resplandescientes. Ellos como la vieron, humilláronse, haciéndole reverencia como á cosa divina, y el águila como los vió, se les humilló bajando la cabeza á todas partes donde ellos estaban, los quales viendo que se les humillaba el águila y que ya habian visto lo que deseaban, comenzaron á llorar y hacer grandes extremos, ceremonias y visages con muchos movimientos en señal de alegría y contento, y en hazimiento de gracias dezian, "¿ dónde merecimos tanto bien? ¿quién nos hizo dignos de tanta gracia, excelencia y grandeza? Ya hemos visto lo que





FUNDACION DE MEXICO  
JEROGLIFICO DE DURAN

deseábamos, ya hemos alcanzado lo que buscábamos, ya hemos hallado nuestra ciudad y asiento, sean dadas gracias al Señor de lo criado, y á nuestro Dios Huitzilopochtli;" y yéndose a descansar por aquel día, señalaron el lugar el qual pintan desta manera.

De la "mente" del Dios Huitzilopochtli, al incentivo permanente en todas las acciones de los mexicas, pasa a una realidad en un islote de la gran laguna, en el Valle de Anahuac.

Ya existe Tenochtitlan (tetl, piedra; nochli, tunal; tlan, lugar). Ya existe Mexico (Mexi, el xiole del maguey o bien manantial de la uva; y la partícula ca, gente de), según una versión correspondía a otro nombre dado a su dios Huitzilopochtli y según otra a uno de los caudillos que los guiaron en la peregrinación. 16

Generalmente la versión de otros códices, como son el de Durán y el de Aubin es la más conocida para la fundación de México, con el águila y la serpiente, por corresponder al escudo nacional, sin embargo en el edificio del Departamento del Distrito Federal, el más antiguo, en la fachada de los portales aparece como escudo de la fundación el águila con una avecilla. Este es el tunal sagrado.

Como fecha correspondiente a la fundación de Mexico-Tenochtitlan el historiador Vieytia apoyándose en Sigüenza fija el 18 de julio de 1327. Según Clavigero la fundación fué el año II de calli, que corresponde a 1325. 17 18

# **TENOCHTITLAN**

*RAZONES DE LOS  
AZTECAS:*

*RELIGIOSAS*

*SOCIOLOGICAS*

*ETNOLOGICAS*

*PSICOLOGICAS*

*POLITICAS*

*BIOLOGICAS*

*ESTRATEGICAS*

## CAPITULO I-4

## RAZONES PARA EL LUGAR DE TENOCHTITLAN

Evidentemente muy mal lugar para fundar una ciudad. Pero, - había muchas razones para que allí fuera y razones de mucha importancia.

Los factores decisivos fueron los siguientes:

## 1.- RELIGIOSOS

Al siguiente día del encuentro del Tunal Sagrado por los aztecas, el gran sacerdote les dijo:

....razón será que seamos agradecidos á nuestro Dios por tanto bien conó nos haze; vamos todos y haga nos en aquel lugar del tunal una hermita pequeña donde descansen agora nuestro Dios, ya que de presente no la podemos edificar de piedra hagámosla de zéspedes y tapias hasta que se extienda á mas nuestra posibilidad." Lo qual oído todos fueron de muy buena gana al lugar del tunal, y cortando zéspedes los mas gruesos que podian de aquellos carrizales, hizieron un asiento cuadrado junto al mesmo tunal para fundamento de la hermita en el qual fundaron una pequeña y pobre casa á manera de un humilladero, cubierta de paja de

la que había en la misma laguna porque no se podían - extender á mas, pues estaban y edificaban en sitio - ageno, que aquel en que estaba caía en los términos de Azcaputzalco y los de Texcoco, porque allí se dividían las tierras de los unos y de los otros, y así estaban tan pobres, apretados y temerosos, que aun - aquella casilla de barró que hicieron para su Dios la edificaron con harto tenor y sobresalto.

Antes que cualquiera otra actividad los aztecas construyeran al alcance de sus posibilidades la casa de su dios Huitzilopochtli, como muestra de agradecimiento a que su deidad - " cumplió su promesa " . Sus sentimientos religiosos les habían dado la energía y fuerza para vivir y llegar hasta ese lugar, siempre con la esperanza de que algún día sería realidad. Para los aztecas ese lugar, de acuerdo con la expresión de Miguel León Portilla, representaba "su tiempo y espacio sagrados" .

En términos del pensamiento religioso de los mexicas ocurrió entonces la conjunción de tiempo y espacio - que marcó el arranque en la realización de su ulterior destino de grandeza. Eran ellos los escogidos de Huitzilopochtli, el dios que se había adueñado del tonalli o destino de sus cuatrocientos hermanos, los - Centzon Huitznahua. De igual modo, a la nación mexicana correspondía sujetar a multitud de pueblos, recibir de ellos tributo y enriquecer su propio ser con los - que antes eran fuerza y destino ajenos.

Todo esto que probablemente no resultaba entonces tan claro a los mexicas que, perseguidos y hambrientos, - se establecían en el islote, cabe suponer que se derivó, mucho más tarde, en la conciencia del pueblo esco

gido de Huitzilopochtli, como fruto de repensar su propio pasado. El pensamiento reencauzó profecía y mitos y así vino a influir hondamente, provocando grandes transformaciones en la propia sociedad mexicana y en su ámbito de dominación económica y política.

### 2.- SOCIOLOGICOS

Más de siglo y medio y por tanto varias generaciones, habían vivido sin un asentamiento definitivo, sin una patria. Tenochtitlan representa para los mexicanos también un espacio social, una tierra patrimonial que han recibido como una herencia, como un don de su dios.

Habían vivido siempre en guerra con los demás pueblos, según fuera necesario: al ataque o a la defensiva, posiblemente tendrían que defender su espacio, pero ahora ya era su espacio.

Este espacio ya representa para ellos su patria, la unión entre ellos, una vida de comunidad, en la que con su trabajo producirán en forma estable lo necesario para vivir.

Para ellos el futuro ya es presente y el presente definirá el futuro.

Como dice León Portilla en la parte final del último párrafo transcrito: " así vino a influir hondamente, provocando grandes transformaciones en la propia sociedad mexicana y en su ámbito de dominación económica y política. "

A partir de Tenochtitlan, los aztecas eran un nuevo pueblo.

### 3.- ETNOLOGICOS

Este lugar coincide con su manera de vivir, con su cultura.

Su cultura ha sido de vida en zonas lacustres. Aztlan, su punto de partida y en donde seguramente permanecieron su-

La fundacion de Mexico fue en el año II Caxi que  
 corresponde al 1328 de la era vulgar, reinando el  
 Chichimec Quinatzin poco mayor de dos siglos  
 después de la salida de los Chahuatlancos de Az-  
 tlan. No por haber mudado los Mexicanos de vi-  
 ta mejoraron luego de fortuna. Aislados en me-  
 dio de la laguna sin tierra en que sembrar y  
 sin ropa de que vestirse, y en perpetua deficien-  
 cia de todos los comestibles, vivian tan misera-  
 blemente como en los lugares antientemente man-  
 ticolaut de los animales y vegetales a quienes  
 para de que no se capase la industria de los hom-  
 bres estimulada de la necesidad. La mayor que  
 sufrieron los Mexicanos en aquella situacion, era la  
 falta de agua para su poblacion, porque el Nilotl  
 en que se habian establecido no era suficiente al  
 numero de sus habitantes. Para remediarlo hie-  
 ron escavadas en algunos baxios de la laguna y  
 los irrigaban con piedra y cascotes, formando  
 al efecto piramides y otros muros, poco eleva-  
 dos. Pero para proveer de madera de piedra de  
 ropa de vestir, y de todo lo necesario para rec-  
 hercion, vestido y sustento, se aplicaron con  
 masbir empujo a la pesca no solamente del be-  
 llo Pezaco blanco que cria la laguna, sino tam-  
 bien de otras especies de pez, de mol y de un cierto  
 particular que habian comestible, y a la caza  
 de las innumerables especies de Aves que aca-  
 llan en buena cantidad dentro a aquellos agu-  
 con el comercio que hacian de todo esto, se  
 les en las poblaciones que habian en las orillas  
 de ambos lagos, adquirir lo que les faltaba.  
 Pero es lo que hay de singular de parte de su  
 quinica fue en formar del mismo agua de la  
 laguna cenicientas nacientes (cuya salida se si-  
 gura exponer en otro lugar) en las que se  
 sembraban Maiz, Chid, y Calabazas y Frijoles

L6

1. La laguna de México que el nombre de los Mexicanos por causa de sus mor-  
 adas que allí se fabricaron de suerte que México significa el Puerto de México  
 de los Chichimec. Los Mexicenses quisieron la comparación y la semejanza  
 de la ciudad de México con el nombre de México que se le dio a la ciudad de  
 México en México. México tiene significación el lugar de templo de México II  
 México y así significan en su idioma de México Maiz, el nombre de  
 Maiz y México nombre de los tres lugares que están en  
 el idioma de México.

cho tiempo, posiblemente siglos, era lugar de garzas. Independientemente de donde, los investigadores de la historia, ubiquen a Aztlan, siempre lo han relacionado con el agua, ya sea mar o lagunas.

Además de que todos están de acuerdo en esa característica del lugar en que iniciaron la peregrinación, es muy claro que varios de los lugares por donde pasaron e hicieron estancias más o menos largas tenían esas mismas condiciones lacustres, prueba de ellos es que los que han estudiado el viaje de los mexicas, por eso han confundido alguno de los lugares en tránsito, con el punto inicial del viaje.

Sus costumbres, se adecuaban perfectamente a un lugar con las condiciones de un islote en zona lacustre. Así había sido gran parte de la vida de ese pueblo.

#### 4.- PSICOLOGICOS

Para cada uno de los componentes de ese pueblo, el nuevo lugar representa un estímulo psicológico para cambiar. Para ser una nueva persona, como elemento integrante de un nuevo grupo humano. Han recibido lo que tanto habían deseado.

Su temor, debe transformarse ya en tranquilidad. Seguramente sienten la obligación personal de buscar soluciones individuales que deben contribuir a la solución de todos.

Ya hay la posibilidad de un espacio personal, de un espacio de unidad para la familia, esto representa su casa como patrimonio unitario y permanente.

Ya puede haber la tranquilidad personal para pensar en la familia y para la familia. Al cambio colectivo se coopera con el cambio personal.



## 5.- POLITICOS

Como grupo nómada, los aztecas, debió respetar su tradición como organización teocrática. Era una verdadera necesidad, particularmente ante una predicción que esperaban se cumpliera. Además dadas las circunstancias ante los otros pueblos era solución indispensable.

Sus acciones eran obedecidas por mandato de su dios, por conducto de sus sacerdotes. Cumplido el anuncio de su divinidad era indispensable un cambio de organización.

Ante un pronóstico estable debería haber nueva situación política. La vida nómada se transformaba en grupo sedentario, por tanto su organización política debería modificarse.

Los enlaces reales de las doncellas mexicas con la nobleza de los vecinos, comprometía a una nueva organización política de tino monárquico.

Anteriormente era necesario un guía, traductor de la voluntad de su dios para seguir el camino material con rumbo a un destino predeterminado. Ahora era indispensable un guía político para llevarlos al éxito, a la superación sobre todos los pueblos vecinos, a ser el triunfador único para dominar no solamente el Valle de Anáhuac sino todo lo existente, para ser el "Ombligo del Mundo", de acuerdo con otra interpretación de la palabra Mexiti.

Un líder real, humano, no deificado para conducir al éxito del pueblo, fijando reglamentos para la acción de un nuevo gobierno, ante una tribu que ya será posible gobernar.

Ya era posible definir programas a futuro, programas para fijar metas económicas, políticas, etc.

Se podían ya establecer relaciones internas y definir rela

ciones externas con los pueblos circundantes.

Soluciones de producción, de protección familiar y de desarrollo urbano.

En fin una nueva política con soluciones de prosperidad al futuro ante la seguridad del presente.

Ahora la cacería y la improvisación en la alimentación debería enfocarse a la agricultura.

#### 6.- BIOLÓGICOS

Uno de los objetivos de la peregrinación era encontrar mejores condiciones de vida: temperatura menos crítica en épocas invernales, alimentación más variada, ambiente más agradable, vida menos agitada, agua suficiente para todos los usos. Protección natural y ámbito de mejor supervivencia. Las condiciones biológicas en general eran mejores y las posibilidades de mejorar eran evidentes para ellos.

#### 7.- ESTRATÉGICOS

No cabe duda que la vida agitada que hasta la fecha habían llevado, les creaba la necesidad de otro tipo de soluciones. Pueblo guerrero, prepotente, debía dominar, no solamente defenderse, sino controlar a los vecinos y apoderarse de todo lo que le rodeaba.

Un islote dentro del agua facilitaba la estrategia a ellos que sabían vivir en ese medio.

Tenochtitlan era el único lugar que les dejaron los demás pueblos, pero con la característica que previamente Huitzilopochtli lo había predestinado para ellos. Era su lugar, su lugar para siempre.

Ellos que habían vivido gran parte de su existencia en guerra por necesidad de defenderse o por obligación de atacar ahora tenían un lugar estratégico rodeado de agua, que les

facilitaba ambas acciones, un lugar tranquilo de paz y -  
convivencia siempre que así lo desearan sus vecinos.

SE INICIA ASI LA INTEGRACION DE UN GRAN PUEBLO, DE UN CON-  
JUNTO HUMANO PREDESTINADO, DE UNA DE LAS CIUDADES QUE CON  
EL TIEMPO SERA DE LAS MAS GRANDES DEL MUNDO, POR QUE "...  
EN TANTO QUE DURE EL MUNDO, ASI DURARA EL RENOMBRE, LA GLO  
RIA, DE MEXICO-TENOCHTITLAN...."

## CAPITULO I-5

## VIDA DE LOS MEXICAS EN TENOCHTITLAN

Definitivamente en ese lugar debió estar México-Tenochtitlan no había otra solución. Los factores que lo definían positivamente, eran de más fuerza y trascendencia que los negativos.

Además situándonos en la época histórica, lo que ahora consideramos como negativo para la Ciudad de México, por el lugar, en ese momento siglo XIV no tenía trascendencia, para ellos, los fundadores de México-Tenochtitlan todo, era favorable. Así debía ser.

A partir de entonces, la última tribu que llega al Valle de Anáhuac, la que no tenía espacio para un asentamiento, será la que permanecerá definitivamente y que ocupará posteriormente todo el espacio.

Las razones y estímulos accionan sobre los mexicas para tratar de dar solución a los diversos problemas que se les van presentando:

Con sus originalmente hermanos, las tribus nahuatlacas, posteriormente enemigos por problemas de espacio, ahora deberán tratar de hacer amistad; con el agua tratar de transfor

mar la laguna en terreno construable; así mismo en terreno agrícola, sin perder el agua; trazar en principio una población elemental; producir para comerciar; nuevas opciones de alimentación; nueva organización política.

No por haber mudado los mexicanos de sitio mejoraron luego de fortuna. Aislados en medio de la laguna sin tierras en que sembrar, sin ropa de que vestirse y en perpetua desconfianza de todos los comarcanos, vivían tan miserablemente como en los lugares antecedentes, manteniéndose de los animales y vegetales acuáticos. ¿ Pero de qué no es capaz la industria de los hombres estimulada de la necesidad ? La mayor que sufrían los mexicanos en aquella situación era la falta de suelo para su población; porque el islote en que se habían establecido no era suficiente al número de habitantes. Para remediarla hicieron estacadas en algunos bajíos de la laguna y los terrapienaron con piedra y céspedes, uniendo al islote principal varios otros menores poco distantes.

21

.....juntándose todos en consejo hubo algunos á quien pareció fuesen con mucha humildad á los de Azcapotzalco y á los Tepanecas, que son los de Tacuba y Cuyuhua can, á los quales se diessen y ofresciessen por amigos y se les sujetasen con intento de pedirles piedra y madera para el edificio de su ciudad; pero los mas dellos fueron de contrario parecer, diciendo que demas de ser aquello mucho menoscabo de sus personas, se ponian en riesgo de que los rescibiessen mal y que los injuriassen y maltratassen, y assí que el mejor medio era que los dias de mercado saliessen á los pue

22

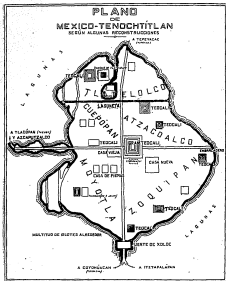
blos y ciudades á la redonda de la laguna, y ellos y sus mujeres llevassen pescado y ranas con todo género de sabandijas que el agua produce y de todas las aves marinas que en la laguna se crian, con lo cual comprassen piedra y madera para el edificio de su ciudad, y esto libremente sin reconocer ni subjectarse á nadie pues su dios les habia dado aquel sitio: pareciendo á todos ser este medio el mas acertado lo pusieron en ejecucion.

....una noche habló Huitzilopuchtli á uno de sus sacerdotes y ayos desta manera: "Dí á la congregacion Mexicana que se dividan los señores cada uno con sus parientes, amigos y allegados en quatro barrios principales tomando en medio la casa que para mi descanso habeis edificado, y cada parcialidad edifique en su barrio á su voluntad." Estos son los barrios que hasta hoy en dia permanescen en esta ciudad de México, que agora se llaman San Pablo, San Juan, Santa María la redonda y San Sebastian.

23

De entre los fundadores de México, algunos descontentos, á los trece años se separaron de los tenochca, ya herederos de viejos agravios, por la disputa de los dos envoltorios que encerraban la piedra preciosa y los pales para sacar lumbre, ya disgustados porque no los distinguieron en la división de la isleta; y capitaneados por Atlacushuítl, Huicto, Opochtli y Atlacol, fueron á vivir á otra isla, al norte de la Tenochtitlán, á inmediata aunque de ella separada. Según el jeroglífico de la peregrinación, ya desde

24



el desastre de Chapultepec algunos mexica habían ocupado esta isla, que por ser como montón de tierra - llanóse Tlatelolco. Quedaron pues, divididos los mexica en dos ciudades diferentes y desde entonces rivales, México-Tenochtitlán y México-Tlatelolco.

Hemos dicho que este disgusto entre Tenochca y tlatelolca, provino entre otras causas, de desagrado por la división de la isleta. Según la leyenda, el mismo dios mando á los mexica que se dividiesen en los cuatro barrios que naturalmente formaban las dos corrientes de agua transparente y azul. Llanáronse estos barrios ó calpulli, el que correspondió al cuadrante sudoeste Moyotla y hoy barrio de San Juan; el del cuadrante sudeste Téopan Zoquípan, hoy barrio de San Pablo; el del noroeste Cuepópan, hoy barrio de Santa María, y el del noreste Atzacualco, hoy barrio de San Sebastián: en los cuales mandó el dios que edificasen sus casas y levantasen sus templos, y que los dividiesen en otros barrios más pequeños, entre los que repartieran los dioses calpultetc que les había señalado.

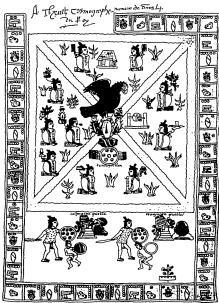
24

En la representación del Códice Mendocino se ve la división de Tenochtitlan en cuatro barrios, por medio de las cuatro calzadas, como primer trazo urbano de México-Tenochtitlan.

En el centro de los cuatro barrios o cuarteles, estaba el santuario de Huitzilopochtli a quien cada día tributaban mayor culto. Desde ese momento definiéndose lo que sería el punto central de la ciudad.

Con el comercio que hacían de todos estos efectos en las poblaciones que había en las riberas de ambos





*La fundación de Tenochtitlan, según la 1ª lámina del Códice Mendocino.  
 En ella se representa a la ciudad dividida en cuatro parcialidades.  
 Al centro, el símbolo del señorío tenochca.*

PRIMER PLANO URBANISTICO

lagos, adquirirían lo que les faltaba. Pero en lo que hizo el último esfuerzo su industria, fué en formar del mismo cieno de la laguna sementeras nadantes en las cuales sembraban maíz, chíá, calabazas y pimienta.

25

..... cesaron por algunos años de labrar la tierra, porque no la tenían, hasta que la necesidad les enseñó a formar sementeras nadantes en la laguna. El modo que tuvieron de hacerlas y que hasta hoy conservan, es muy sencillo. Forman un gran tejido de mimbres o de raíces de enea que llaman tolin y de otras hierbas palustres, o de otra materia leve, pero capaz de tener unida la tierra de la sementera. Sobre este fundamento echan algunos céspedes ligeros de los que sobran en la laguna, y sobre todo el cieno que sasan del fondo de la misma laguna; su figura regular es cuadrilonga; su longitud y latitud es varia, por lo común tendrán, a lo que me parece, de 25 a 30 varas de largo, de 6 a 8 de ancho y como un pie de elevación sobre la superficie del agua. Estas fueron las primeras sementeras que tuvieron los mexicanos después de la fundación de México; las cuales se multiplicaron después excesivamente y servían no solamente para el cultivo del maíz, del chile o pimienta, y de otras semillas y frutos necesarios para su sustento, sino también para el de las flores y plantas odoríferas que se empleaban en el culto de los dioses y en las delicias de los señores. Al presente siembran en ellas hortaliza y flores. Todas estas plantas se logran bien; porque el cieno de la laguna es fertilísimo y no necesita del agua del cielo para su producciones. Algunas de estas sementeras tienen uno u otro arbolillo, y -

26

aun una chozuela en donde se resguarde el cultivador de los ardores del sol y de la lluvia. Cuando el dueño de una sementera, o como vulgarmente la llaman, chinampa, quiere pasarse a otro sitio o por librarse de algún mal vecino o por estar más cerca de su familia, se embarca en su canoa y lleva a remolque su sementera o huerta a donde quiere. La parte del lago en que están estas huertas nadantes es uno de los países más deliciosos que tienen los mexicanos, en donde perciben los sentidos el más dulce placer del mundo.

Como puede apreciarse por todas estas transcripciones no fué nada fácil para los mexicas iniciar su vida nueva en Tenochtitlan, sin embargo el entusiasmo por saber que la solución de cada uno de los problemas era por una parte respuesta a la donación de su dios Huitzilopochtli y por otra un paso más al éxito de su tan sufrida comunidad, les daba fuerza para seguir adelante.

Además como en todo grupo humano había problemas de relaciones políticas internas, pero de mayor trascendencia fueron siempre las dificultades con los pueblos vecinos.

Los sacrificios humanos, como parte integrante de su religión seguían impresionando a sus vecinos y los mexicas los aprovechaban como signos de poder.

Era indispensable un cambio de gobierno para constituirlo semejante al de los pueblos vecinos. Hasta la fundación de Tenochtitlan y pocos años después había sido "aristocrático" obedeciendo a personas "notables" que a su vez tenían "comunicación" con su dios. Los pueblos circunvecinos eran monarquías.

Así el primer rey electo, aparentemente por aclamación, -

fué Acamapichtlin. Su táctica fué hacer alianzas, con las otras tribus.

Sin embargo como " en su tiempo se acrecentó la población, se edificaron algunas casas de piedra y se comenzaron las acequias que fueron de tanta hermosura y utilidad a la ciudad ", la necesidad de mayor espacio afectaba a los grupos de los alrededores.

27

Vivir en paz les estaba costando ser tributarios del rey - de Azcapozalco, rey de los Tepanecas. Este ante las "ambiciones de crecimiento" de los mexicas, resolvió incrementarles los tributos. Tuvieron necesidad de aceptarlo, pero vinieron nuevas complicaciones, la confianza en su dios - Huitzilopochtli no decaía. Su muerte fué en el año de 1389, subió al trono su hijo Huitzilihuitl.

Este, estrategicamente, pidió para su matrimonio una de las hijas del rey de Azcapozalco, Tezozomoc, esto disminuyó la carga tributaria.

Pero las dificultades y problemas no terminaron. A pesar - de ello la nación mexicana seguía creciendo y tomando fuerza, su entusiasmo inicial continuaba por las mismas razones - que se han expuesto.

Con algunos de los pueblos vecinos había amistad con otros por celos y ambiciones, grandes enemistades. Todos trataban de ser los más importantes, sobre todo los tepanecas de Azcapozalco con su cruel y sanguinario rey Tezozomoc.

Los otros pueblos que figuraban, principalmente eran los - de Coyoahuacan, Acolhuacan, también en forma muy importante Tetzco y los de Xaltitlco (Tlalteolco, grupo separado - de los mexicas).

Alianzas convencionales, matrimonios estratégicos, intrigas, traiciones, guerras, de todo había como en todas partes, particularmente cuando hay éxito de unos y ambiciones de otros.

Figura importante por su inteligencia, intrepidez y sus acciones es Nezahualcoyotl, príncipe de Tetzcoco que después de una intensa lucha por sus derechos llega a ser rey de su pueblo.

De esa época es también Moteuczoma Ilhuicamina, figura de gran valor que ante una ocasión de cobardía de los mexicas se enfrentó a ellos y les dijo: "

¿ Qué es esto, mexicanos ? ¿ habéis perdido el juicio ? , ¿ de cuándo acá se ha introducido tanta cobardía en vuestros pechos ? ¿ Os habéis olvidado de que sois mexicanos y descendientes de aquellos héroes que fundaron esta ciudad y la han conservado con honor hasta este tiempo a pesar de las contradicciones de nuestros enemigos ? O mudad de parecer, o renunciad la gloria que habéis heredado a vuestros mayores "

28

Por sus argumentos puede observarse que la mística que daba fuerza a los mexicas y a la conservación e incremento de su espacio, seguía siendo la misma.

Resultado de su valentía y del control de sus gentes fué la conquista de numerosos pueblos con lo que Tenochtitlan seguía creciendo.

De especial mención fué la integración, por conquistas de guerra de Xochimilco, Cuiclahuac y Quauhnahuac. Los que no eran conquistados es por que habían preferido ser aliados de los mexicas.

Los siguientes hechos merecen particular atención para el proceso de la ciudad:

En el año décimo que fué 1446 hubo una grande inundación en México ocasionada de las excesivas lluvias y

concurso de aguas, que no cabiendo en el vaso de la laguna, se derramaron sobre la ciudad. Llegó a tal punto la inundación que todas las calles se andaban en canoas y se arruinaron algunas casas. Afligido Moteuczoma con esta adversidad, consultó al rey de Texcoco, de cuyas superiores luces esperaba el remedio. El parecer que dió ese prudente rey fué de que se hiciese un dique para contener las aguas, señalando el lugar donde debía hacerse y las medidas que debía tener. Aprobó Moteuczoma el arbitrio y mandó que se ejecutase con la mayor prontitud. Ordenó a los de Azcapozalco, Coyohuacan y Xochimilco, que subministrasen muchos millares de estacas gruesas y a otros pueblos que proveyesen de la piedra necesaria. Convocó también a los de Tlacopan, Ixtapalapan, Colhuacan y Tenoyocan, y los mismos reyes y señores dieron ejemplo a los demás en el trabajo; el cual acaloró de tal suerte la gente, que en poquísimos tiempos se concluyó perfectamente una obra que apenas podía ejecutarse en algunos años. El dique tenía de longitud tres leguas y de latitud más de ocho varas, y se reducía a dos fortísimas estacadas paralelas, cuyo espacio intermedio se terraplenó con piedra y con tierra. Lo más arduo de la obra consistía en haberse de hacer como se hizo dentro del agua y especialmente en algunas partes de considerable profundidad. Con esta providencia quedó libre por entonces la ciudad de nueva inundación.

29

Este dique, llamado el albarradón de Nezahualcoyotl, por haberlo diseñado y construído el rey de Texcoco para el control del agua, como se verá más adelante es obra de gran trascendencia para los problemas que siempre ha tenido en

ese sentido el Valle de México por haber sido zona laustre. Según la historia de Pérez Verdía en 1450, 51 y 52 hubo otras inundaciones de menor escala, debido a grandes nevadas que produjeron escasez de víveres.

Además una inundación muy fuerte hubo en el año de 1498 - siendo rey Ahuizotl, el cual en un plan de imprudencia y no escuchando consejos de los que sabían más hizo conducir el agua del río Huitzilopochtli ( Churubusco ), hacia la ciudad para la mejor circulación de las canoas, pero las copiosas lluvias del año, inundaron nuevamente la ciudad - en forma alarmante, inclusive perjudicando gran parte de las casas.

30

Tizoc fué el VII Rey de México. Aun cuando su reinado fué corto incorporó varias poblaciones siendo las principales Toluca y Tlalpan.

Como en su tiempo era ya tan grande el poder y la opulencia de aquella corona, emprendió fabricar a su Dios Huitzilopochtli un templo que en Magnitud y Magnificencia excediese a todos los demás templos de aquella tierra, y a este fin había allegado infinitos materiales; pero la muerte impidió la ejecución de sus designios.

31

La realidad es que desde el primer día de Tenochtitlan los aztecas habían dedicado un pequeño templo de acción de gracias a su dios Huitzilopochtli y este había tenido muchas transformaciones, reconstrucciones y superposiciones, para darle cada vez más importancia.

Refiriéndose a Tizoc, Pérez Verdía dice:

En 1483 derribó el templo de Huitzilopochtli, para -  
 construirlo más grande y suntuoso, á cuyo efecto de-  
 dicó innumerables operarios, trabajando hasta los ni-  
 ños.

32

Y agrega posteriormente:

El antiguo templo mayor ó de Huitzilopochtli había -  
 sufrido transformaciones amplias en cada reinado: Mo-  
tecuhsoma lo reformó, Axayacatl aumentó sus dimen-  
 siones y Tizoc lo levantó desde sus cimientos, sin -  
 que le alcanzara la vida para verlo concluido; Ahui-  
 zotl prosiguió empeñosamente la obra y en el año se-  
 gundo de su reinado ( VIII acatl ) tuvo lugar la de-  
 dicación.

33

A Tizoc le sucedió como VIII rey Ahuizotl. De inmediato su  
 intención fué realizar el templo magnífico que era propósi-  
 to de su antecesor.

En el año de 1486

Concluída la fábrica convidó para la fiesta de la de-  
 dicación a los reyes aliados y a toda la nobleza de -  
 uno y otro reino. Fué este el mayor concurso que ja-  
 más se vió en México; pues acudieron en tropas a tan  
 ruidosa función aun de los lugares más distantes de la  
 corte. La fiesta duró cuatro días en cuyo tiempo fue-  
 ron sacrificados en lo alto del templo todos los cautí-  
 vos que se habían hecho en los cuatro años antecedentes.  
 Sobre el número de las víctimas no están acordes los  
 autores. Torquemada dice que fueron 72,344 y otros -  
 afirman que fueron 64,060.

34

Como un hecho más de interés, en cuanto al proceso de la ciu



dad es, al que hace referencia el escritor Francisco Javier Clavigero en su Historia Antigua de México, en el sentido de que en el año de 1487, hubo un fuerte temblor de tierra, año en el que murió el rey Chimalpopoca.

En el Compendio de Historia de México de Pérez Verdía dice:

Abundante en fenómenos meteorológicos y astronómicos fué el reinado de Motecuhzoma, pues hubo además un eclipse de sol y grandes huracanes en el mismo año del hambre, un terremoto en 1460 y otro en 1468.

35

En otra parte el mismo autor anota:

Durante el reinado de Axayacatl, murieron el gran Nezahualcoyotl y Totoquihuatzin, primer rey de Tlaco- pan, que fué sustituido por Chimalpopoca, habiendo habido dos terremotos y un eclipse total de sol.

36

También en el mismo libro:

Hubo en este reinado dos eclipses de sol y aparecieron dos cometas en 1516 y 1518; se sintió un fuerte terremoto y se vió en el año de 1510 por muchas noches consecutivas, una gran luz por el Oriente en forma de nube luminosa.

37

Además, primera obra de esa naturaleza para la ciudad, tan bien de gran trascendencia:

A principios de 1465 y por consejo de Nezahualcoyotl, el infatigable Motecuhzoma hizo construir el Coatequíl ó acueducto que se destinaba para llevar á México el agua de Chapultepec, y al siguiente quedó con-

38

cluido, introduciéndose el agua en medio de grandes fiestas.

Al elevar al trono a Motecuzoma II, llamado Xocoyotzin, - que quiere decir el joven o el menor y que de acuerdo con el orden fué el IX rey de Tenochtitlan, se acercaba el final de la época prehispánica de México-Tenochtitlan y del poderío de los Aztecas.

Este segundo Moctezuma fué totalmente diferente al primero. Principió su reinado, prácticamente con el siglo XVI, en el año de 1502.

Los sacrificios humanos continuaron ahora en forma alarmante. Organizó una guerra para adquirir prisioneros y sacrificarlos el día de su coronación.

Las guerras continuaron también para ampliar sus dominios. Magnificencia y lujo eran las características de sus numerosos palacios. Opresión a sus súbditos por medio de excesivas contribuciones. Tiranía y despotismo con los demás pueblos.

Con la tribu de Tlaxcala, no había podido y su enemistad - permanecerá constante. Aun cuando muchos de los pueblos eran sus aliados, también tenía muchos enemigos.

Nixtecas y Zapotecas se rebelaban, así como también Cholultecas y Huexotzincas y otros pueblos más, trataban de liberarse.

Suceso especial, merece la preocupación del rey y todas sus gentes. La princesa Papantzin hermana de Motecuzoma II, que había enviudado del rey de Tlatelolco, en el año de 1509, - con motivo de grave enfermedad, aparentemente murió y fué sepultada.

Al día siguiente la encontraron fuera de la tumba y relató que había tenido una visión "después de morir" en la que - Dios, le había permitido ver muchos cráneos y huesos de - muertos y en otro lado grandes barcos y hombres de color y trajes muy diferentes a los de ellos, eran blancos y barbados y que Dios le permitía vivir para que fuera testigo de de futuros sucesos ya que con ellos llegaría la noticia - del verdadero Dios, creador de cielo y tierra.

Lógicamente este relato provocó gran preocupación en Motecuzoma, además de otros anuncios que le llegaban.

A la llegada de los conquistadores al territorio de la República Mexicana encontraron el floreciente imperio azteca, que con los reinos de Acolhuacán y Tlacopan, las repúblicas de Tlaxcala, Cholula y Huexotzincó y el señorío de Netzotlán, formaba el país de Anáhuac, que lindaba por el Norte con las tribus bárbaras de los otomíes ó otomca y de los chichimeca; al Sur con las aguas del Océano Pacífico; al Sur Este con las provincias de Xoconochco y Quauhtemallan; al Oriente con el Golfo y provincias de Coahuacoalco, y al Occidente con el reino de Michihuacán.

39

Al poniente del Zacatollan se hallaba el reino de los tarascos llamado Michihuacán, y más al Occidente aún, lindando con los mares en que se oculta el sol, estaba el reino de Xalisco ó Monarquía Chinalhuacana con sus diferentes tectoanazgos independientes.

Para principios del Siglo XVI, Tenochtitlan, presentaba so luciones urbanas que la configuraban como gran ciudad.

UN GRAN CENTRO CEREMONIAL, CENTRO RELIGIOSO Y FISICO CON EL TEMPLO MAGNIFICO AL DIOS HUITZILLOPOCHTLI Y CON GRAN CANTI\_

DAD DE OTROS TEMPLOS Y CONSTRUCCIONES RELIGIOSAS DENTRO -  
DEL CONJUNTO. GRANDES CALZADAS CONSOLIDADAS RADIALES AL -  
CENTRO Y ORIENTADAS A LOS PUNTOS CARDINALES. ESPACIOS DE -  
TIERRA, CON RELATIVA CONSOLIDACION, GANADOS A LA ZONA LA -  
CUSTRE.

CHINAMPAS, ZONAS TAMBIEN FORMADAS ESPECIALMENTE PARA EL -  
CULTIVO DE VEGETALES. EL ALBARRADON COMO CONTROL DE NIVE -  
LES PARA EL AGUA. UN DUCTO PARA LLEVAR EL AGUA DESDE LOS -  
MANANTIALES DE CHAPULTEPEC, A LA PARTE CENTRAL DE LA CIU -  
DAD. CONSTRUCCIONES DE GRANDES PALACIOS. ORGANIZACION EN -  
BARRIOS. ACEQUIAS.

A cambio de las grandes soluciones de este espacio urbano,  
latentes graves problemas:

CALIDAD DEL SUELO. SISMOS. INUNDACIONES, GRANDES AVENIDAS  
DE LAS SERRANIAS EN EPOCA DE LLUVIAS. FALTA DE AGUA, PARA  
LOS SERVICIOS DOMESTICOS AL INCREMENTO DE DEMANDA. SALIDA  
DE DESECHOS.

## LLEGADA DE LOS ESPAÑOLES

Se acercan sucesos de trascendencia. El límite entre un final y un principio. El final de Tenochtitlan y el principio de México, como ciudad. La transformación de la raza azteca en una nueva raza, mestiza, la mexicana: ascendencia nahuatl y ascendencia española.

Llega la lucha entre culturas, entre poderes, entre religiones; batallas con armas, con estrategias, con razonamientos.

Es interesante la existencia de un paralelismo entre la búsqueda de un mismo Tenochtitlan, en la peregrinación de los aztecas y el proceso estratégico de los españoles. Similitud de fines, objetivos, mística, motivaciones, problemas, soluciones, a pesar de que en el tiempo son siglos de diferencia.

Quién será el primer contacto a tierras mexicanas, el Capitán Francisco Hernández de Córdova, sale del puerto de Ajuruco ( hoy Habana ), el 8 de febrero de 1517, en tres naves con ciento diez hombres. Encuentran la isla que llamaron " de Mujeres " y el 4 de marzo desembarcan en Cabo Catoche.

Los naturales se defienden, se embarcan y avanzan en varios puntos de la costa de Yucatán y Campeche. En Poton-Chan ( Chanpotón ), la derrota a los españoles es de consecuencias y regresan a Cuba, llevando oro como muestra de la riqueza, lo que despertó la codicia de los españoles, - pero a su vez Moteuczoma recibía las noticias de la llegada de " unos hombres de tan extraña figura y traje ".

41

Como de acuerdo a su tradición esperaban a el dios Quetzalcoatl, envió una embajada con presentes para agasajar a los visitantes, pero ya se habían regresado.

Un segundo viaje se organiza a las órdenes de Juan de Grijalva para " rescatar oro y plata " , en mayo de 1518 llegando, después de tocar varios puntos, a la isla de San Juan de Ulúa.

Nuevamente regresan a Cuba.

Los "gobernadores" del último punto tocado, personalmente - van a Tenochtitlan para contar a su rey todo lo que han visto.

En tanto Diego Velázquez gobernador de la isla de Cuba, hace preparativos para un tercer viaje y designa a Hernán Cortés para ir al frente.

La ambición de nuevos territorios, el afán de riqueza, el oro y la plata, que ya sabían de su existencia y el deseo de evangelización para los naturales, fueron los objetivos básicos para dirigirse con rumbo a la capital del reino de los aztecas, todo ésto con el pretexto o la razón de servir a su propio rey, el de España.

Cortés salió el 10 de febrero de 1519, tocando como primer punto la isla de Cozumel donde rescató a Gerónimo de Aguilar, que por haber estado allí prisionero desde uno de los

viajes anteriores había aprendido la lengua maya y sirvió de intérprete en adelante.

A partir de allí, inician las estrategias con rumbo a Tenochtitlan. Por la buena y por la mala ellos deberán llegar.

En Tabasco una primera gran batalla que aún cuando

el ejército de los tabascos era muy superior en número, pero la mejor disciplina de los españoles y la ventaja de los caballos y de las armas, les dieron una completa victoria.

42

A este lugar lo llamaron Villa Victoria, después Villahermosa.

La tribu se rinde y presentan a Cortés alhajas de oro y lujosos vestidos. Los españoles a la vez que el dominio, inician la evangelización. En ese lugar encuentran a una joven llamada Tenepal, después Doña Marina, que tuvo un papel de gran importancia, como traductora con Cortés, para toda la conquista.

Continúan a Coatzacoalco, Papaloapan y el 21 de abril llegan a San Juan de Ulúa, en donde fundan la Villa Rica de la Vera Cruz.

Primera conversación en paz con los gobernadores de algunos de los pueblos cercanos, se inician los ardides, las discusiones sobre la mayor o menor importancia de los reyes mexicano y español, expresando Cortés su deseo " de conocer al rey azteca Moteuczoma ". Este había enviado estratégicamente regalos de gran valor para Cortés.

Llegan a Tenochtitlan las comunicaciones y

ya se dejan entender los sobresaltos y la perplejidad en que entraría Moteuczoma con la noticia de la nueva

armada y el informe más circunstanciado del carácter de aquellos extranjeros, del juego de sus caballos y de la violencia de sus armas.

Moteuczoma, supersticioso consultó a sus dioses y resolvió " desde entonces a repeler a los españoles " pero en plan de astucia envía a Cortés "un presente digno de su real grandeza" . Magnífico regalo para que Cortés, después de descansar un tiempo allí, regresara a España para llevarlo a su Rey.

Arma de dos filos, con mayor razón Cortés sintió la necesidad de llegar a Tenochtitlan en donde había tanta riqueza.

A partir de ese momento se intensifican las estrategias de los españoles, según el caso, verbales o por medio de las armas y son correspondidos así mismo en una u otra forma, por los diversos pueblos, en su camino al Valle de México.

El primer gran logro de los españoles fué con el Señor de Compostla, de la nación totonaca, que sufría bajo el yugo de los mexicanos y que con el ofrecimiento de que Cortés los liberaría de él, fueron sus primeros grandes y poderosos aliados

Este fué en adelante un muy buen razonamiento de Cortés para buscar el apoyo de varios de los pueblos o tribus: él sería el liberador contra la servidumbre en que los tenían los aztecas.

El avance hacia Tenochtitlan continuó. Por momentos Cortés parecía ser el mejor amigo que buscaba a Moteuczoma, a ratos el peor enemigo que quería someterlo, todo según conviniera con la estrategia del momento, de la oportunidad. A veces consultaba a sus aliados, otras tomaba determinaciones sin que se enteraran, según conviniera a sus propios intereses.



Como uno de los objetivos era la evangelización, el problema básico estaba en destruir los ídolos, borrar la religión de los indígenas.

Los primeros con que Cortés puso en práctica la demolición de sus ídolos fué con sus aliados los totonacas. Especial astucia se necesitó para que aceptaran deshacerse de esos ídolos. Sin embargo, gran tragedia. Fué el sello de amistad totonaca-española.

En cambio se erigió un altar dedicado a María Santísima.

Para reforzar y defender sus propósitos Cortés mandó hundir sus naves para que no hubiera tentación de regreso. Esta treta obligó a todos a continuar rumbo a Tenochtitlan.

Pasan por Xalapan y Zocotlan (Xocotla) con rumbo a Tlaxcallan a donde envía Cortés emisarios totonacas. Discuten los gobernantes recibirlos o nó. Después de algunos encuentros con Xicotencatl y de ciertas acciones estratégicas llega el ejército español a Tlaxcallan, pero nuevamente son atacados y después de varias acciones de guerra contra los tlaxcaltecas, incluidos algunos ardides de espionaje, el senado de Tlaxcallan se inclinó por la paz. Finalmente aceptaron confederarse con españoles y totonacas, ya que siempre habían tenido a mal el dominio de los aztecas sobre ellos.

Nuevos embajadores y nuevos presentes de parte de Moteuczoma, pero el avance continuó. En el trayecto los Huejotzincas también se confederan y además el príncipe Ixtlixochitl ofrece su apoyo contra los mexicanos.

Embajadores de Moteuczoma llevan sugerencias a los aliados para su rompimiento con Cortés y éste, a su vez, aprovecha a sus amigos para recibir informes de la situación en Tenochtitlan.

Los españoles llegan a Cholollan, ciudad con numerosos te-

plos, célebre por su religiosidad y su comercio. Al principio bien recibidos, pero tienen noticias de que llegarán tropas mexicanas para apoyar a los inconformes con la estancia allí de Cortés. Reforzado éste con los tlaxcaltecas, dá la guerra a los chololtecas. Cortés queda reconocido con los de Tlaxcallan y prevenido de las intenciones de Moteuczoma de darle muerte. Al fin los de Cholollan establecen la paz con los españoles.

Se continúa el viaje con intención de entrar por la fuerza a Tenochtitlan. En tanto por órdenes de Moteuczoma se provoca un conflicto en la zona de Veracruz por medio un poderoso vasallo de la corona de México, Quauhpopoca Señor de Nauhtlan, contra los totonacas. El defender a éstos, a los españoles, costó la vida del gobernador Juan de Escalante, lo que provocará más tarde otro conflicto al saberlo Cortés.

Al salir de Cholollan, teniendo una emboscada, enfiló por Ithualco entre los volcanes Popocatepetl e Iztaccihuatl. Nuevos presentes de Moteuczoma, proponiéndole a Cortés regresar a su patria, y llevarle los obsequios al Rey de España y con ofrecimiento de seguir pagando tributo a este rey.

Agradeció Cortés diciendo que no podía volver atrás sin faltar a las órdenes de su Rey. Moteuczoma reune a su consejo y su acuerdo fué no permitir a los españoles la entrada. Sin embargo entre los grandes del reino, Cuitlahuatzin aconseja no permitir la entrada, en cambio Cacamatzin sí admitirlos, "al fin no faltarían fuerzas para hacerlos entrar en razón" en caso necesario. La conclusión final fué no impedirles por la fuerza, pero tratar de disuadirlos, a lo que Cuitlahuatzin dijo a Moteuczoma:

Quieran, señor, los dioses, que no introduscáis en -

nuestra casa a quien os eche de ella y os despoje de la corona, y que cuando queráis remediarlo tengáis tiempo y halléis medios para hacerlo.

44

Por Anaqueneacan y Tlalmanalco, pasan los españoles sin problema, son bien tratados por que se quejaron los naturales de "las vejaciones que sufrían del rey y sus ministros". Con ésto aumentan en número las fuerzas de Cortés, al contraer nuevas alianzas con estos grupos. Ya están en el Valle de México. Rodean por la ribera de la zona lacustre.

Nueva embajada para tratar de convencer a Cortés de regresar, ahora de muy alto nivel, personalmente el rey de Tetzcooco, sobrino del de México, con gran lujo, que les hace pensar que el de Moteuczoma será mucho mayor.

Se introducen por las calzadas a algunas de las isletas como la de Cuitlahuac. En ese lugar se quejan con Cortés de la tiranía de su rey. Más apoyos en consecuencia.

Nuevamente el príncipe Itzlixochitl llega al encuentro y los invita a Tetzcooco, donde admiran el esplendor de esa gran ciudad y posteriormente pasan a Iztapalapan, importante población unida a Tenochtitlan por una de las grandes calzadas, en ese lugar gobernaba Cuitlahuatzin, hermano de Moteuczoma, quien junto con su otro hermano Matlatzincatzin señor de Coyohuacan, recibieron con toda atención a los españoles y con expresiones más discretas en relación al rey de México.

Continúan ahora por Mexicatzinco y pasando entre Huitzilopochco y Mixcoac enfilan a su objetivo final.

Llegan a México para el enfrentamiento de poder a poder. Uno a otro tratan de superarse en cuanto a inteligencia y en cuanto a fuerza.

Un primer grupo de nobles mexicanos es la avanzada en la recepción y a continuación.....

Venía el rey ricamente vestido y calzado sobre unas andas cubiertas de planchas de oro que sostenían en sus hombros 4 nobles, y bajo un palio o quitasol de pluma verde entretejida de varias pedrezuelas de oro. Traía pendiente de sus hombros un manto adornado de riquísimas joyas de oro y piedras preciosas; en la cabeza una corona de oro sutil y en los pies unas suelas de oro atadas con unas correas tachonadas del mismo precioso metal y de pedería.

45

Deslumbrante riqueza que incrementaba la ambición de los españoles. El pueblo de los mexicanos, admirado e incrédulo por esa recepción después de los antecedentes de temor y rechazo. El ejército español asombrado de la grandeza de la ciudad y la importancia de sus edificios, así, llegan al palacio del difunto rey Axayácatl, el que será su alojamiento:

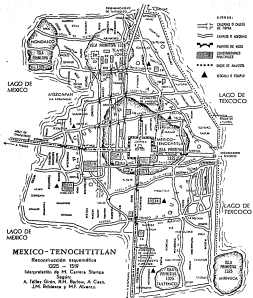
Era de tanta amplitud aquel edificio, que en él se alojaron cómodamente los españoles, que eran más de 400 y los aliados que eran unos 6000.

46

Esto sucedía el 8 de noviembre de 1519, nueve meses después de la salida de Cortés de Cuba.

A partir de ese momento principia con gran fuerza la guerra de nervios. Ofensiva y defensiva cambia constantemente de sentido entre españoles y mexicanos: Moteuczoma se defiende de los cargos de crueldad y tiranía y se justifica por su "soberana autoridad."

Tema de discusión, de gran trascendencia es el de la religión, tratando de convencer de la falsedad de los dioses aztecas, pero sobre todo de "la abominable inhumanidad de



**Principales Construcciones y Pisos:**  
1- Palacio de Moctezuma II.  
2- Plaza de El Virrey.  
3- Casa de las Reas.  
4- Templo Mayor.  
5- Templo Mayor.

6- Palacio de Nezahualtlotzin.  
7- Calacaoc.  
8- Plaza Principal.  
9- Palacio del Virrey.  
10- Casa de las Reas.  
11- Templo de Xipeotl.

12- Huastecanos.  
13- Casas de los Nobles.  
14- Templo de los Dioses.  
15- Palacio de Cuauhtémoc.  
16- Templo de Xipeotl.  
17- Palacio de Nezahualtlotzin.

18- Templo de Xipeotl.  
19- Adoratorio o Aqueducto (desahue).  
20- Adoratorio o Templo (desahue).  
21- Casa de los Nobles.  
22- Templo o mercado de Tláhuac.  
23- Templo mayor de Tláhuac.

inmolar víctimas humanas y de alimentarse de sus carnes"

47

Moteuczoma autorizó se hiciera la primera capilla cristiana dentro del cuartel y dió orden de no más sacrificios humanos.

Dentro de la aparente amistad, sospechó Cortés una conspiración, decidió como mejor solución apresar al rey, le propuso que pasara unos días como "invitado" dentro del palacio en que estaban los españoles, dándole como pretexto lo molesto que estaba por el incidente provocado por su súbdito Quauhpopoca en el que perdió la vida Escalante, gobernador de Veracruz.

Conciente el rey de la verdadera razón, temeroso de la reacción de sus súbditos dijo que "se iba espontaneamente a vivir algunos días entre aquellos extranjeros"

La prisión fué muy liberal, tanto en el interior del palacio como salidas a sus prácticas religiosas y de cacería, condicionado al regreso.

Traído a su presencia Quauhpopoca confesó la orden de Moteuczoma y éste, por orden de Cortés, por ser culpable fué puesto con grilletes y el Señor de Nauhtlan fué quemado en la hoguera, "aparentemente" por orden del rey.

Desaparecido el pretexto, Cortés liberó al rey el cual no aceptó irse a su palacio por miedo a la venganza de sus súbditos, por sus actitudes cobardes ante los españoles.

Diversos incidentes como consecuencia de todo ésto, provocan una rebelión encabezada por Cacamatzin, rey de Acolhuacan, tratando de dignificar a los mexicanos. Fué traicionado y llevado ante Cortés y Moteuczoma. Una víctima más en esta lucha entre dominios.

Moteuczoma nombra rey de Texcoco a Coanacotzin, teniendo más derecho Ixtlixochitl, pero éste había cooperado con los

españoles.

Prisioneros así los dos principales reyes de Anáhuac continuó Cortés apoderándose de los reyes de Túcuba, Iztápalapan, Cuyoacan, Tlatelulco y otros grandes señores.

En estas condiciones los reunió a todos para que Moteuczoma les anunciara que reconocía que de acuerdo con la tradición de sus mayores era necesaria la devolución del imperio mexicano a los descendientes de Quetzalcoatl, en este caso representado por el rey de España.

Cortés dijo que

no era la intención de su soberano el desposeer al rey de México de la Corona, sino precisamente el hacer reconocer su alto dominio sobre aquel reino; que no solamente seguiría Moteuczoma mandando a sus vasallos, sino que ejercería la misma autoridad sobre cuantos pueblos se sujetasen a los españoles.

48

Se entremezclan astucia, engaño y temor. Como consecuencia el tesoro de Axayacatl pasa como tributo a los españoles.

El pueblo en general apenado por la cobardía de su rey no soportó esa humillación y lo presionan para que recobrando su autoridad, obligue a Cortés a regresarse a España. Este aparenta aceptar mandando preparar las embarcaciones para el efecto. En tanto coincide con la llegada al puerto de Chalchiuhcuecan de 18 embarcaciones, que Cortés cree son refuerzos, pero en realidad era un ejército enviado por Diego Velásquez, gobernador de Cuba y capitaneado por Pánfilo de Narváez contra el propio Cortés.

Sale éste en mayo de 1520 al encuentro de Narváez, con algún ardid vence al enviado de Velásquez, lo apresaa y convence a los soldados a que se pasen a reforzar su propio ejército.

Cortés había dejado en México al capitán Pedro de Alvarado al frente de sus gentes y para el control de la situación. Con motivo de la fiesta al dios Huitzilopochtli, 13 de mayo, obligó Alvarado, para que los nobles participaran, que las danzas fueran dentro del palacio. En cierto momento cerró las puertas y dió orden de ataque contra los nobles - que allí estaban, matando a muchos de ellos y despojándolos de sus riquezas.

Como consecuencia lógica, el pueblo atacó el cuartel de los españoles. Moteuczoma trata de calmarlos, avisado Cortés - regresa a México el 24 de junio, con la vanidad del triunfo sobre Narváez.

Reprende al capitán Alvarado y libera al príncipe Cuitlahuatzin para que calmara los ánimos del pueblo, éste aprovechó para hacer todo lo contrario. De inmediato se inició - una muy fuerte agresión de parte de los mexicanos encabezados por Cuitlahuatzin.

El rey ante la necesidad de víveres, ya que estaban sitiados, trataba de convencer a Cortés una vez más de que debía irse de México.

Ante un asalto al palacio en que estaban los españoles y - Moteuczoma, salió éste al terrado tratando de controlar a la muchedumbre diciéndoles que no estaba preso, que estaba por voluntad y que además ya los españoles habían prometido retirarse. Ante la injuria al rey de uno de sus súbditos vi no nuevamente el ataque y una piedra dió en la cabeza de Moteuczoma y además fué herido por una flecha. El rey estaba en total desprestigio ante su gente.

Consecuencia de ésto o tal vez asesinado murió Moteuczoma - después de gobernar 18 años.

El 10. de julio los españoles emprenden la retirada, después de un sangriento combate en el Templo. Tratando de es-



cuadarse por la noche salen por la calzada de Tlacopan. Son atacados por tierra y agua por un sin número de enemigos.

En esa retirada dos datos históricos son famosos: el Salto de Alvarado, que con gran agilidad y usando una lanza de apoyo salvó la distancia para cruzar un canal ante la falta de un puente y la Noche Triste, cuando sentado en una piedra, Cortés, en Popotla lloró por la pérdida de sus amigos y por el fracaso en su misión.

Destrozados los españoles a partir de Tlacopan siguieron por Otomacpolco (Los Remedios) con intención de continuar a Tlaxcallan, en donde sentían que serían bien recibidos. En el camino pasando por Ataquemeca son atacados por ejércitos de Otumba y Calpolalpan en una muy sangrienta batalla, de la que salen bien librados por haber dado muerte al general de ese ejército que seguía instrucciones de los mexicanos.

Entran a tierras de Tlaxcallan el 8 de julio de 1520, en donde nuevamente son recibidos como amigos, para descansar y curar sus heridas.

En tanto en México fué elegido como rey el príncipe Cuitlahuatrin, señor de Ixtapalapan y hermano del fallecido rey. De inmediato envía a los de Tlaxcallan una embajada con presentes e invitación para reconciliarse y

unirse como originarios de un mismo país, como hombres de una misma lengua y como adoradores de unos mismos dioses, contra los enemigos comunes de la patria y de la religión; que ya veían los sangrientos estragos que habían hecho en México y en otros lugares aquellos crueles y soberbios extranjeros; sus sacrílegos atentados contra los santuarios y las venerables imágenes de los dioses.

Les ofrecían a cambio una alianza perpetua y comercio libre. Discutido el asunto hubo pros, Maxixcatzin y también contras, Xicotencatl que como de costumbre no simpatizaba con Cortés. Resultado Tlaxcallan seguía apoyando a los españoles.

El pensamiento de Cortés unicamente estaba en la "Conquista de México". La "historia vuelve a repetirse", no solamente con referencia al viaje inicial de Cortés, sino también a la peregrinación de los aztecas. México Tenochtitlan en los tres casos es el objetivo, el costo en todos sentidos, incluido el de vidas humanas, no tiene importancia con tal de lograr que la idea inicial se convierta en punto final. Sintiéndose repuestos, fuertes, apoyados, el rumbo es por lo tanto México-Tenochtitlan. Nuevamente estrategias a base de conversaciones y embajadas para convencer, guerra en caso contrario.

Así la ruta se inicia por Zacatepec, después Acatzinco, marchan a Tepeyacac, posteriormente a Quauhquechollan, Itzocan y continuó con Xalatzinco, Tecanachalco, Tochtepec.

Algunos de los españoles prefirieron regresar ya a Cuba pero en cambio recibió refuerzos Cortés del gobernador de Jamaica y otros que llegaban de Cuba como refuerzo a Narváez, además en cada lugar por donde pasaba, los vencidos incrementaban a los aliados.

Las victorias de los españoles y la multitud de aliados que tenían a su devoción, engrandecieron de tal suerte su nombre y conciliaron a Cortés tan grande autoridad en la tierra, que él era el árbitro de las diferencias que ocurrían, y el que daba o confirmaba la investidura de los señeríos que vacaban.

Por conducto de un negro esclavo de Narváez llegó al conti

nente la viruela, se propagó por todos lados, numerosos - muertos, entre éstos el rey Cuitlahuatzin a los 4 meses de reinado y en su lugar eligieron a su sobrino Quauhtemotzin. Seguía en la mira de Cortés la Ciudad de México. Mandó construir unos bergantines en Tlaxcallan y continuaba con las instrucciones a su tropa. Reunió a sus soldados y a todos - sus aliados para pronunciar una arenga, en parte de la cual dijo:

.....Vamos a la conquista de México; empresa la más - gloriosa que se nos puede ofrecer en toda nuestra vida. Vamos a castigar con un solo golpe el orgullo, la perfidia y la crueldad de nuestros enemigos, a acrecentar los dominios de nuestro soberano con un reino tan dilatado y opulento, a abrir el paso al Evangelio y - las puertas del cielo a tantos millones de almas!...

51

A su vez Xicotencatl hizo su arenga semejante a los tlaxcaltecos que debían marchar "contra los mexicanos, sus mortales enemigos"

Todo preparado se dirigió estratégicamente a Tetzcoco.

Hubo algunas batallas intermedias en los contornos de la zona lacustre. En el camino encontraron a enviados de Cosnacotzin, rey de Tetzcoco, como señal de paz.

El último día del año de 1520, entra Cortés y su ejército a Tetzcoco, recibidos por los nobles y alojados en uno de los palacios. Cosnacotzin prefirió irse a México para evitar la repetición de lo que había pasado a Moteuczoma. Continuaron llegando allí las adhesiones a los españoles, en contra de los mexicanos.

En ausencia del rey de Tetzcoco y sabiendo que en ese lugar había partidarios de Ixtlixochitl que estaba en Tlaxcallan,

Cortés lo mandó traer para nombrarle rey por haber abandonado Cosnacotzin el trono. Así quedó bajo el control de los españoles ese reino.

Habiendo decidido tomar Ixtapalapan, el ejército español - fué contra ella, sin encontrar oposición efectiva pero estratégicamente los naturales, que la habían desalojado, - rompieron un dique para ahogar a los españoles.

Mizquiq, Otumba y Chalco, también establecen alianza con - los españoles. En esta última ciudad los mexicanos tuvieron un encuentro con los españoles tratando de defender sus de rechos sobre ella, pero fueron vencidos.

La causa de tan repetidas deserciones de los vasallos era en unos el terror de las armas españolas y del poder de sus aliados y en otros el odio de la dominación mexicana.

52

Salió Cortés tratando de acercarse a la ciudad de México en el camino rodeando, hubo encuentros guerreros y encuentros amistosos: Xallocan, Quauhtitlan, Tenayoca, Azcapozalco y Tlacopan.

En esta última ciudad recordando su derrota, además de los hechos de armas con los mexicanos, hubo guerra de insultos de éstos contra los tlaxcaltecas.

A los españoles decían los mexicanos:

¿ Qué pensáis, cristianos, que ha de ser ahora como la vez pasada? ¿ Juzgáis por ventura que reina en México otro Moteuczoma sacrificado a vuestros antojos? Entrad, entrad en la Corte para hacer de todos vosotros un - gran banquete a nuestros dioses.

53

Hubo necesidad de retroceder.

La estrategia fué ir conquistando todos los pueblos circunvecinos. La base seguía siendo Tetzcoco. Los grupos de ata-

que dirigidos o por Cortés o por diferentes jefes. Así cayeron: Huaxtepec, Yacapixtla, Chinalhuacán, Yauhtepec, - Xuihtepec y Quauhnahuac. De vuelta a Yetzcoco, conquistan Xochimilco, según algunos historiadores, la ciudad mayor - en el Valle de México, la noticia de la caída de Xochimilco fué gran golpe para los mexicanos, los que de inmediato organizaron un ejército para atacar a Cortés. Se dió la batalla fuera de la ciudad y un grupo que atacó por la retaguardia a los mexicanos les hizo desistir.

Ya un poco antes de ésto Cortés había liberado a dos prisioneros importantes para llevar un mensaje de paz a Quauh-temotzin diciendo que solamente pretendía el reconocimiento como Señor de aquella tierra, para el rey de España, según había sido acordado por la nobleza en presencia del rey Motecuzoma que no quería guerra, "por que le dolía derramar tanta sangre mexicana y arruinar tan bellas poblaciones" , el resultado fué totalmente negativo y el ataque a los chalcas.

Cortés hizo un rodeo por los contornos de las lagunas estudiando el ataque a la Ciudad de México. Inició por Coyohuacán, con algunos encuentros, calzada de Iztapalapan, Tlacopan y de allí a Tenayocan, Quauhtitlan, Citlaltepétl.

**CAPITULO I-7****SITIO Y TOMA DE LA CIUDAD**

Teniendo Cortés , como base Tetzcoco, hacía los preparativos necesarios para el sitio de Tenochtitlan. Había llegado un navío de España con refuerzos de soldados, caballos, armas y municiones. Tlaxcaltecas y tetzcocanos en gran cantidad colaboraban en la preparación de los bergantines y la construcción de canales y diques para acondicionar la profundidad del lago para las naves.

No todo era felicidad. Un grupo de soldados españoles preparaba secretamente dar muerte a Cortés y sus principales capitanes. Tal vez por temor a los peligros próximos, por van ganza o por ambición de gloria, el hecho fué descubierto - por uno de los cómplices arrepentido. Aprendido el jefe de la traición, fué sentenciado y ahorcado.

El 28 de abril de 1521, se echaron al agua los bergantines con disparos de artillería y escopetas. Envió Cortés emisarios a sus aliados para que prepararan los ejércitos de apoyo.

Según Clavigero, se reunió en total un ejército que pasaba de 200,000 hombres, "de suerte que siendo tan grande la ciudad de Tetzcoco no cabían en ella"

El 20 de mayo se inician las operaciones de guerra. Se distribuyen los grupos para que atacaran por las calzadas de acceso y los que irían por el lago en los bergantines.

Un incidente más, un tlaxcalteca fué herido por un soldado español en una riña, lo que fué tomado como ofensa por los de Tlaxcala que encabezados por Xicotencatl el joven, se fueron a su país. Apresado éste por orden de Cortés, como desertor fué ahorcado públicamente.

Se inician las hostilidades. Una primera acción fué la de romper el acueducto de Chapultepec para quitar el agua. Los mexicanos habían prevenido la defensa de ese lugar, sin embargo los españoles lograron su objetivo.

Ataques simultáneos por Pedro de Alvarado desde Tlacopan, en Coyohuacan por Cristobal de Olid y Gonzalo Sandoval por Iztapalapan. Cortés al frente de los bergantines.

A pesar del número de los atacantes, de sus armamentos y preparación, no era nada fácil la empresa: los mexicanos defendían, a como diera lugar, lo que con todo derecho era suyo y les había costado tantos sacrificios, la gran ciudad de Tenochtitlan.

IncurSIONES de los españoles y sus aliados, los que antes habían sido fieles servidores de los aztecas, ahora apoyando fuertemente a los que se habían propuesto apoderarse de la gran ciudad, y no solo, de todo el país, del que gran parte tenían ya en su poder, incurSIONES por las calzadas destruyendo todo lo que podían a su paso y replegándose ante la defensa de los mexicanos.

Bergantines contra canoas en pleno combate en el lago. Ataque y defensa invertían el sentido de la iniciativa, según momentos y circunstancias. Terribles estragos en la muchedumbre y habitaciones permitían el avance de los invasores

para apoderarse de las calzadas. El fuego consumía los restos de las casas. Los defensores se replegaban hacia el Centro Ceremonial.

Un lugar habfa permanecido aún como ingreso de socorros y alimentos para los mexicanos: Tepeyacac. Descubierta ésta por los españoles, es ocupado y por tanto cortada toda comunicación al exterior. El sitio era total, los días pasaban y la muerte se apoderaba de gran número de mexicanos, además de innumerables heridos.

En estas condiciones los encuentros se intensificaron. El ataque de los españoles fué simultáneo por todos lados. Una primera incursión a la ciudad, hizo que los mexicanos se replegaran tras la muralla del Templo Mayor. Tropas mexicanas atacan a los españoles y éstos se retiran.

Nuevos socorros a los sitiadores por alianzas de ciudades y provincias enteras, más pensando en su propia defensa que en el ataque a sus conaturales, consecuencia nuevas entradas a la ciudad. Ahora "fosos y trincheras" que se tomaban, era asegurada su posesión. Fuego y demolición, eran la principal fuerza de invasión de los españoles, para apoderarse de la ciudad. Especial empeño en la destrucción de los templos y de los más importantes edificios.

Estos socorros iban faltando a los sitiados, al tiempo que se aumentaban los de los sitiadores, quienes por este tiempo recibieron uno que les fué de tanta utilidad cuanto fué de detrimento a sus enemigos. Los vecinos de las ciudades situadas en las isletas y riberas del lago dulce, se habían conservado enemigos de los españoles y podían haber hecho gravísimo daño a Cortés si a un mismo tiempo le hubiesen acometido sus tropas por una parte de la calzada y por otra las de México;

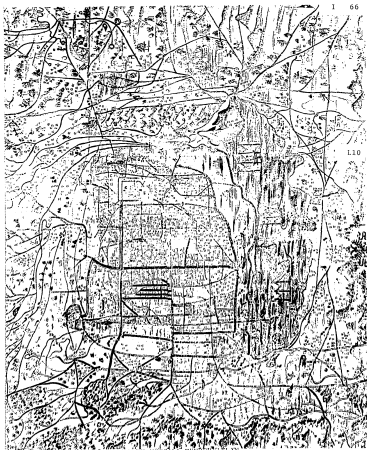


pero por fortuna de los españoles no habían intentado hostilidad alguna en tiempo del sitio, quizá porque lo reservaban para ocasión más oportuna. Los chalcas y otros aliados a quienes no tenía cuenta la vecindad de tantos enemigos, procuraban atraerlos por una parte con promesas y por otra parte con amenazas y vejaciones; y tanto pudo su importunidad y por ventura también el temor de la venganza de los españoles, que vinieron al campo de Cortés solicitando su alianza los vecinos de Ixtapalpan, Mexicaltzingo, Colhuacan, Huixtlopechco, Mizquic y Cuitlahuac, que hacían una parte muy considerable del Valle de México. Alegróse infinito Cortés de esta alianza y la aceptó con la condición de que no solamente le ayudasen con gente y con canoas, sino también transportasen materiales y edificasen barracas en su campo; porque por falta de habitación en tiempo tan lluvioso como era aquel en que se hallaban, padecía mucho su gente.

El imperio Azteca se había construido con despiadadas guerras contra las demás tribus y el dominio a base de grandes y gravosos tributos daban por resultado el apoyo interesado a los españoles. Ese Imperio Azteca se estaba derrumbando.

El reducto principal de los mexicas, era ahora Tlatelolco - en donde tenía el rey Quauhtemotzín su residencia, queriéndolo atacar Alvarado, le hicieron prisioneros a 4 españoles que fueron sacrificados en el Templo Mayor de Tlatelolco, - triunfos y pérdidas seguían alternándose.

Estrategias y traiciones también se sucedían: tropas de Xochimilco, Cuitlahuac y otros pueblos se pusieron de acuerdo para hacer creer al Rey Quauhtemotzín que al entrar a la ciudad con los españoles, apoyarían a los mexicas. Confió



en ello el Rey, pero al entrar fué lo contrario: se dedicaron a saquear las casas, descubierto ésto por los mexicanos fueron muertos y sacrificados los traidores.

Un grupo de españoles intenta tomar Tlatelolco, después de numerosos tanteos, trató Cortés de disuadirlos, no habiéndo lo logrado, él mismo los apoyó, pero los mexicanos enfurecidos e invocando al dios Painalton, se defendieron, habiendo uno de ellos tenido la oportunidad de apoderarse de Cortés para vivo, ofrecerlo a sus dioses, lo tenían ya preso - pero uno de sus soldados Cristóbal de Olea, cortó de un golpe el brazo del mexicano que lo tenía agarrado, librando así a Cortés, pero perdiendo él la vida. En este encuentro triunfan los mexicanos y ofrecen al dios Huitzilopochtli - las cabezas quemadas de los españoles apresados.

Ocho días de celebración en Tenochtitlan y enviaron cabezas de españoles a las provincias de los que les habian traicionado para que vieran el resultado que les esperaba.

Ahora la estrategia contra los bergantines, colocando estas casas entre los cañaverales; se dejaron perseguir los mexicanos por los españoles y éstos encallaron; ahora la venganza de los españoles se hicieron perseguir y con descarga de artillería mataron numerosos mexicanos.

Por medio de una embajada, intenta Cortés convencer al Rey Cuauhtemotzin que se rinda para no hacerles más daño.

Grandes ofrecimientos para el efecto. Divididas las opiniones entre los consejeros del Rey, la opinión fué "defenderse hasta el último aliento" , ya que las experiencias pasadas les hacían desconfiar.

...y así debería representarles como más conforme a las ideas de honor, el morir con las armas en la mano en defensa de su patria y de su libertad; que el proxi

tituir su patria a la ambición de aquellos extranje- 55  
ros y el sujetarse con su rendición a una triste y mi  
serable servidumbre.

Entre tanto le llegan a Cortés noticias de Quauhahuac de  
que en Malinalco se prepara un ejército contra él, Envió al  
capitán Andrés de Tapia quien junto con los de Quauhahuac  
vencieron a los malinalcas. Semejante problema ahora con -  
los matlazincas por conducto de los otomites del Valle de  
Toluca, a perseguirles mandó Cortés a Sandoval quien los -  
derrotó dejando numerosos muertos.

Los mexicanos por el contrario se hallaban aislados y  
destituidos de amigos y de socorros, rodeados de enemi- 56  
gos y afligidos del hambre. Tenía contra sí aquella -  
sola corte a los españoles, al reino de Acolhuacan, a  
las repúblicas de Tlaxcallan, de Huexotzinco y de Che-  
lollan, a casi todas las ciudades del Valle de México,  
a las numerosísimas naciones de los totonacas, de los  
mixtecas, de los otomites, de los tlahuicas, de los ma  
tlazincas, de los cohuixcas y otras, de tal suerte -  
que además de los enemigos externos, más de la mitad -  
del reino había conspirado a su ruina, y la otra mitad  
por lo menos no le favorecía.

En realidad la conquista la hicieron los propios indígenas,  
ya que Hernán Cortés había aprovechado la animadversión de  
los pueblos sojuzgados, para convencerlos de su liberación  
al vencer a los aztecas: Indiscutible su habilidad política  
y estratégica para el manejo y organización de los nativos  
a base de promesas, algunas verdaderas pero en gran parte -  
falsas.

La presión seguía sobre Tenochtitlan. El general Chichimecatl con su ejército de tlaxcaltecas sale del campamento de Alvarado por la calzada de Tlacoopan para atacar a los mexicanos, entró en la ciudad y regresa con éxito al campamento. Perseguidos por los de Tenochtitlan rumbo a Tlacoopan, aprovecha Cortés para entrar ahora él con un grupo a la ciudad.

Por consejo de Ixtlixochitl a Cortés, no hubo ataques por unos días para no destruir más los edificios y provocar así que a los sitiados se les terminaran los víveres.

Nueva invitación de paz de parte de Cortés.

La respuesta de los mexicanos fué que cesaría la guerra luego que los españoles saliesen del reino de México y se retirasen a su patria; que de no hacerlo, jamás depondrían las armas.

57

La reacción de Cortés fué orden de nuevas y más frecuentes incursiones por las calzadas y además ataques con los bergantines

...arruinando edificios, cegando fosos y disminuyendo con la muerte el número de sus enemigos, aunque no sin grave peligro de su persona y de su gente; pues él se vió a punto de ser hecho prisionero, si no le hubieran socorrido oportunamente sus soldados.

58

El 24 de julio nuevo ataque, ahora con mayor penetración a tal grado que tres de las cuatro partes de la ciudad quedaron en poder de los españoles habiéndose apoderado, entre otros, de uno de los palacios de Quauhtemotzin. Solamente la parte de Tlatelolco quedó en poder de los mexicanos que se habían concentrado en ese lugar por tener más agua.

Día con día los españoles penetran más en esta última zona, hasta llegar Cortés al Templo Mayor de Tlatelolco para

pegar fuego a la torre del dios de la guerra, pero aún así no aceptaban rendirse de tal manera

...que si no quedase más de un mexicano vivo, aún ese solo continuaría la defensa hasta morir. 59

Hubo varios días de calma, el pueblo ya no quería defenderse, ya quería la paz,

...entretenían la vida con hierbas y raíces palustres, con sabandijas y aún con cortezas de árboles. 60

Nuevo intento de negociaciones y nuevo ataque, miles de heridos y muertos.

A insistencia de Cortés de hablar con el Rey éste le "envió en su lugar 5 personajes de mucha autoridad". No se presentaba Cuauhtemotzin por desconfianza.

Hra indispensable la presencia del Rey, con la palabra de Cortés de que no se le haría el más leve daño. Nuevamente varios días sin resultado.

Sobreviene nuevo ataque principalmente por todos los aliados contra los mexicanos. El resultado más trágico para éstos, sin armas, sin fuerzas y los aliados encarnizados a destruir totalmente todo vestigio del poder mexica.

En principios de agosto la populosa Tenochtitlán estaba convertida en ruinas; apenas quedaban en pie la plaza principal, el teocalli y unas cuantas casas; sus habitantes á pesar de su frugalidad no tenían ya que comer y estaban débiles y hambrientos; toda la superficie estaba cubierta de cadáveres, y la peste ponía el colmo á tantas desdichas. 61

Perecieron millares de indígenas; "la carnicería fué horrible: el suelo estaba cubierto de muertos, dice - Prescott, hasta llegar el caso de que los frenéticos combatientes tuviesen que subirse sobre los montones de cadáveres para poder pelear. El suelo estaba anegado en sangre que corría como agua y que teñía de rojo hasta los canales mismos. Todo era estrépito y horrible confusión. Los horrorosos aullidos de los indios, los juramentos y maldiciones de los cristianos, los quejidos de los heridos, los lamentos de las mujeres, los lloros de los niños, los rudos golpes de los conquistadores, el estertor de los agonizantes, el rápido y resonante fragor de los mosquetes, el silbo de las saetas, el rechinido y sordo ruido de los incendiados techos que se desplomaban, las densas nubes y columnas de polvo y humo que envolvían á la ciudad en tétrica - obscuridad: todo este conjunto formaba una escena espantable que aterró hasta el animoso corazón de los - conquistadores, habituados á los duros trances de la - guerra y á los horrores de la sangre y de la muerte"

62

....se vía salir multitud de mujeres y niños, que con la priesa , empujándose unos a otros, caían en el agua y se ahogaban, entre los cuerpos muertos, de los cuales estaban llenas las calzadas , las acequias y las - casas, cuyo hedor era insufrible; echábanse muchos al agua y allí se estaban; otros nadaban por salvarse; - otros se ahogaban por desesperación de la miseria que padecían. En el lago de las canoas pusieron los mexica

63

nos particular cuidado en que los castellanos no viesen los cuerpos muertos de los suyos, tuvieronlos recogidos, de manera que se hallaron grandísimos montones de ellos en las casas y, como se ha dicho, en las calles y en las acequias, de manera que no se podían poner los pies sino sobre ellos.

Cortés dió instrucciones a sus capitanes para dar el último asalto al rincón de Tlatelolco que con el Rey quedaba en poder de los mexicanos

...y sobre todo que procurasen prender al Rey Quauhtemotzin; pues con esa sola diligencia quedaría ganada la ciudad y concluida la guerra.

64

Previo a la acción hace un intento más por dialogar para entrar en forma pacífica, pero esto era principalmente para que los mexicanos no desaparecieran los tesoros ya sintiéndose perdidos y que de éstos pudieran apoderarse los españoles. Como respuesta llegó ante Cortés una comisión encabezada por el Cihuacoatl ( Supremo Magistrado de la Corte ), para decirle lo siguiente:

" No os canséis, general, en solicitar la conferencia de mi Rey y Señor Quauhtemotzin; él está resuelto a morir antes que comparecer en vuestra presencia. Bien saben los dioses el gran dolor que me causa semejante resolución; pero no puedo remediarlo. Por tanto, tomad vos de vuestra parte las medidas que os parecieren más oportunas a vuestros designios "

65

La respuesta de Cortés a esto, fué que se preparasen a la muerte. Dió instrucciones de no hacer daño a los que se entregaran principalmente a mujeres y niños, pero continuó "la bárbara crueldad de los aliados"



Finalmente dió Cortés la orden de asalto, principalmente a base de artillería: algunos se rendían, otros se tiraban al lago, otros más se escapaban en canoas, pero ésto había sido previsto por los españoles y por medio de los bergantines fueron apresados la mayor parte, habiendo escapado algunos entre los que iban las personas de la realeza. Detectado ésto, el Capitán García se fué tras ellos en su bergantín y al alcanzarlos, se rindieron: En esa gran canoa iban el Rey Quauhtemotzin, la Reina Tecuichpotsin y el Rey de Tlacopan, Tetepanquetzaltzin y otros más. La expresión del Rey en el momento fué la siguiente:

" Soy, oh capitán vuestro prisionero; no os pido otra gracia sino que guardéis a la reina mi esposa y a sus damas el decoro que se debe a su sexo y a su calidad "

66

Conducidos ante Cortés los prisioneros, el Rey Quauhtemotzin le dijo:

" He practicado, oh valiente general, para mi defensa y la de mis vasallos, cuanto exigía el honor de mi corona y el zelo de mi pueblo, pero por haberme sido contrarios los dioses me veo al presente desposeído de la corona y de la libertad. Yo soy vuestro prisionero; disponed en adelante de mi persona a vuestro arbitrio " ; y poniendo la mano sobre un puñal que tenía Cortés a la cinta, " quitadme, añadió, la vida que no perdí en defensa de mi reino "

67

En la versión de otro autor las palabras pronunciadas por Cuauhtemoc en ese tragico momento que representaba el final de la existencia de Tenochtitlan:

...con las cuales sucumbía un rey, con su raza, con su patria y con sus dioses: "Malintzin pues he hecho

cuanto cumplía en defensa de mi ciudad y de mi pueblo, y vengo por fuerza y preso ante tu persona y poder, toma luego este puñal y mátamame con él "

68

Cortés le respondió que no era prisionero suyo sino del - " mayor monarca de la Europa " y que debería esperar de él la libertad y además la recuperación del trono que había ocupado y defendido. Una más de las falsedades de Cortés. Mientras éste ordenaba, a petición de Cuauhtemotzin que no hiciera ya daño a sus vasallos, a cambio el Rey de México daba órdenes para que los suyos se rindieran.

Moría ya la tarde, prometiendo tormentas, y entre - nubes rojas como sangre se hundió para siempre detrás de las montañas el quinto sol de los Mexicas.

69

Ese día, trágico para los mexicas, fué el MARTES 13 DE AGOSTO DE 1521. Evocando la fecha y el lugar, en la Plaza de las Tres Culturas de Tlatelolco se ha colocado una placa de marmol, con la siguiente inscripción:

" EL 13 DE AGOSTO DE 1521 HEROICAMENTE DEFENDIDO POR CUAUHTEMOC, CAYO TLATELOLCO EN PODER DE HERNAN CORTES. NO FUE TRIUNFO NI DERROTA. FUE EL DOLOROSO NACIMIENTO DEL PUEBLO MESTIZO QUE ES EL MEXICO DE HOY "

El mal olor de la ciudad por la gran cantidad de cadáveres en putrefacción, hizo salir por las calzadas a los supervivientes, principalmente niños y mujeres. Según dice Bernal Díaz del Castillo, "todas las calles y fosos estaban llenos de cuerpos muertos y desfigurados"

Los pueblos que no lo habían hecho, ante este resultado, fueron a rendirse a Cortés. Los cadáveres fueron enterrados -

dos; españoles y aliados se repartieron todo lo que de valor encontraron, aun cuando esto no resultó lo que esperaban en cuanto a grandes riquezas, ya que el oro y la plata, con algunas otras piezas que representaban algún valor, se mandaron al Emperador Carlos V.

A pesar de las promesas poco después el Rey Cuauhtemotzin fué torturado para tratar de que declarara donde había escondido "los grandes tesoros"

Aquí termina la tragedia que para Cuauhtemotzin representó haber perdido Tenochtitlan y el "triunfo de Cortés" al ganar el espacio que sería la Ciudad de México.

Aquel día de la prisión de Guatimucín y toma de la ciudad, después de haber recogido el despojo que se pudo haber, nos fuimos al real, dando gracias a nuestro Señor por tan señalada merced y tan deseada victoria como nos había dado.

70

Allí en el real estuve tres o cuatro días, dando orden en muchas cosas que convenían, y después nos venimos a la ciudad de Cuyoacán, donde hasta ahora he estado entendiendo en la buena orden, gobernación y pacificación destas partes.

## CAPITULO I-8

## CIUDAD DE MEXICO

Esa fecha martes 13 de agosto de 1521, es efectivamente el nacimiento de una nueva raza y a la vez el origen de una nueva ciudad, la de México.

Además de que moralmente estaba destruido el poderoso pueblo azteca, físicamente estaba destruida la antes gran ciudad de Tenochtitlan.

Cadáveres en tierra y agua, imposible permanecer en el lugar. Sobre las calzadas, el éxodo de los aztecas dejaba restos humanos y materiales. El éxodo de Egipto significó dejar penalidades para ir a la tierra prometida, aquí era abandonar, obligadamente, la que había sido tierra prometida para ir a penalidades. Los españoles, algunos sintiendo responsabilidad en su conciencia se ocupaban de enterrar a los muertos, otros lo tomaban como pretexto para buscar "tesoros"

Había llegado el silencio de la muerte.

Y desde que se hubo preso Guatemuz quedamos tan sordos todos los soldados como si de antes estuviera un hombre llamando encima de un campanario y tafenen mu-

chas campanas, y en aquel instante que las tañían cesasen de las tañer, y esto digo al propósito porque todos los noventa y tres días que sobre esta ciudad estuvimos, de noche y de día daban tantos gritos y voces unos capitanes mejicanos apercibiendo los escuadrones y guerreros que habían de batallar en las calzadas, y otros llamando a los de las canoas que habían de guerrear con los bergantines y con nosotros en las puentes, y otros en hincar palizadas y abrir y ahondar las aberturas de agua y puentes y en hacer albarradas; otros en aderezar vara y flecha, y las mujeres en hacer piedras rollizas para tirar con las hondas; pues desde los adoratorios y torres de ídolos los malditos atambores y cornetas y atabales dolorosos nunca paraban de sonar. Y desta manera de noche y de día teníamos el mayor ruido, que no nos oíamos los unos a los otros.

71

Lo anterior es la expresión de Bernal Díaz del Castillo. Y agrega:

...digamos de los cuerpos muertos y cabezas que estaban en aquellas casas adonde se había retraído Guatemuz; digo, que juro, amén, que todas las casas y barbacoas de la laguna estaba llena de cabezas y cuerpos muertos, que yo no sé de qué manera lo escriba, pues en las calles y en los mismos patios del Tatelulco no había otra cosa, y no podíamos andar sino entre cuerpos y cabezas de indios muertos. Yo he leído la destrucción de Jerusalén; mas si fué más mortandad que esta, no lo sé cierto, porque faltaron en esta ciudad tantas gentes, guerreros que de todas las provin

72

cias y pueblos sujetos a Méjico que allí se habían acogido, todos los más murieron, y, como ya he dicho, así el suelo y laguna y barbacoas todo estaba lleno de cuerpos muertos, y hedía tanto que no había hombre que lo pudiese sufrir, y a esta causa luego como se prendió Guatemuz cada uno de los capitanes nos fuemos a nuestros reales, como ya dicho tengo, y aun Cortés estuvo malo del hedor que se le entró en las narices e dolor de cabeza en aquellos días que estuvo en el Tatelulco.

72

Ciudad y petición fué de Cusuhtenoc la desocupación de la ciudad, que decretó Cortés sin dificultad ninguna, compelido también por los informes de algunos soldados que habían penetrado por las calles.

No presentó esa orden grandes obstáculos para su cumplimiento: aquella inmensa muchedumbre amontonada en un reducidísimo espacio, sin víveres, sin agua y casi hasta sin aire que respirar, comenzó inmediatamente a desfilar silenciosa, triste y sombría, por las tres calzadas que atravesaban sobre los lagos.

73

Muy grande fué sin duda el número de aquellos desgraciados y muy lastimoso el estado en que salían, pues los mismos testigos presenciales dicen que durante tres días y tres noches estuvieron constantemente llenas las calzadas por una compacta columna de hombres, de mujeres y niños, pálidos, demacrados y vacilantes, que movían la compasión de los soldados vencedores, acostumbrados durante tanto tiempo a las terribles y sangrientas escenas de una guerra tan de soladora.

Luego que la ciudad quedó desocupada y cuando ya de ella nadie salía, Cortés entra a examinar el interior con alguno de sus oficiales y soldados. Las calles y aun las casas estaban enteramente sembradas de cadáveres, la mayor parte de ellos en descomposición, y producían tales miasmas que necesitaban hacer gran esfuerzo los vencedores para permanecer allí; y muchos, entre ellos mismos Cortés, volvieron enfermos a los cuarteles. Los sitiados habían escarbado la tierra por todas partes para sacar algunas raíces con que alimentarse. Además de los muertos en el combate, que Torquemada hace ascender a cien mil, cifra en verdad exagerada, muchos habían perecido víctimas del hambre o de las enfermedades que producía aquella atmósfera viciada.

En medio de tanta desolación, todavía encontraron Cortés y los que le acompañaban muchos hombres, mujeres y niños que no habían podido salir ni dejar la ciudad, enfermos y débiles, esperando la muerte en el abandono.

73

Cortés ordenó inmediatamente a algunas de las tropas auxiliares que le acompañaban, y a muchos de los soldados de Cuauhtemoc, que procedieran a enterrar aquellos cadáveres y condujeran a los enfermos fuera de la ciudad, y él se fué con el ejército español a situar a Coyoacan, pueblo distante cerca de tres leguas de la capital, con objeto de dar descanso a la tropa y principio a la organización y establecimiento de la colonia.

Y tenemos una versión más de esos días trágicos para el pueblo mexicano, pero a su vez de tanta trascendencia en el

inicio de una ciudad que renace, de una ciudad que es el resultado de la manera de pensar y actuar, de dos corrientes diversas de conceptualizar el humanismo.

Cuando finalmente los españoles impusieron una apariencia de paz, no quedaban vivos más que un tercio de los doscientos mil habitantes de Tenochtitlan.

En lo alto de la pirámide más grande, el altar de Huitzilopóchtli, cubierto de sangre, ardía en llamas; en toda la ciudad, densas columnas de humo subían de los templos y las viviendas. Un fuerte chaparrón apagó los incendios, pero inundó los canales y convirtió las calles en lodazales. Palacios, residencias, altares fueron destrozados y saqueados. En los anchos patios yacían ídolos despedazados. El hedor de los cadáveres en descomposición era tan grande, que Cortés y sus hombres abandonaron Tenochtitlan en busca de aire más puro de Coyoacán, la provincia vecina del sur, donde planeaban una nueva era para el Valle de México y su ocupada capital.

"Nuestras ciudades serán destruidas y soladas..... nosotros y nuestros hijos moriremos, y nuestros vasos serán dieznados" , Nezahualpilli había prevenido a Moctezuma sólo unos cuantos años atrás. Y ahora todas sus predicciones se habían confirmado.

Cuando el sitio de la ciudad, los españoles con los bergantines habían roto el albaradón de Nezahualcoyotl, igualando niveles de los lagos y mezclando agua dulce con salada y además, como dice Bernal Díaz del Castillo:

"....y entré con Pedro de Alvarado con los primeros a poner cerco a Méjico, que les quebramos el agua de Chapultepeque,....."



La primera cosa mandó Cortés a Guatemuz que adobasen los caños de agua de Chapultepeque, según y de la manera que solían estar, y que luego fuese el agua por sus caños a entrar en la ciudad de Méjico, y que limpiasen todas las calles de los cuerpos y cabezas de muertos, que los enterrasen, para que quedasen limpias y sin hedor ninguno la ciudad, y que todas las puentes y calzadas que las tuviesen muy bien aderezadas como de antes estaban, y que los palacios y casas las hiciesen nuevamente, y que de antes de dos meses se volviesen a vivir en ellas, y les señaló en qué habían de poblar y qué parte habían de dejar desembarazada para en que poblásemos nosotros.....Dejemos desto y digamos que luego mandó hacer unas ataruznas y fortaleza en questuviesen los bergantines.

76

Y en las Cartas de Relación de la Conquista de Méjico: "Carta tercera, enviada por Fernando Cortés, capitán y justicia mayor del Yucatan, llamado la Nueva España del Mar Océano, al muy alto y potentísimo César y invictísimo señor Don Carlos, emperador semper augusto y rey de España, nuestro señor", enviada: "De la ciudad de Cuyoacán, desta Nueva España del mar Océano, a 15 días de mayo de 1522 años" y con firma: "De vuestra cesáres majestad muy humil desiervo y vasallo, que los muy reales pies y manos de vuestra majestad besa.- Hernando Cortés", prácticamente al final de la carta:

.....y entre tanto que las casas se hacen, acordamos de estar y residir en esta ciudad de Cuyoacán, donde al presente estamos; de cuatro a cinco meses acá, - que la dicha ciudad de Temixtitán se va reparando, -

esta muy hermosa, y crea vuestra majestad que cada día se irá ennobleciendo de tal manera, que como antes fué principal y señora de todas estas provincias, que lo será también de aquí adelante; y se hace y hará de tal manera que los españoles estén muy fuertes y seguros y muy señores de los naturales y de manera que dellos en ninguna forma puedan ser ofendidos.

77

Las noticias anteriores están escritas al rey de España por Hernán Cortés dentro de la Carta Tercera de Relación, única que éste escribió desde Coyoacán y que está firmada con fecha 15 de Mayo de 1522. La Carta Cuarta de Relación que está escrita desde Temixtitán (México) lo que se puede comprobar en algunas referencias desde el principio de la redacción de ésta en donde así lo indica:

78

"de esta gran ciudad de Temixtitán " y además "la ciudad de Mejico, donde yo resido" .

79

80

Esta Cuarta Carta está firmada por Hernando Cortés: " De la gran ciudad de Temixtitán desde Nueva España 15 días del mes de octubre de 1524 años ". En ella hace la siguiente referencia a su estancia en Coyoacán:

Después que Dios Nuestro Señor fué servido que esta gran ciudad de Temixtitán se ganase, porción por el presente no ser bien residir en ella, por muchos inconvenientes que había, y pásame con toda la gente a un pueblo que se dice Cuyuaacán, que está en la costa desta laguna, de que ya tengo hecha mención; porque como siempre deseé que esta ciudad se reedificase, por la grandeza y maravilloso asiento della, -

trabajé de recoger todos los naturales, que por muchas partes estaban ausentados desde la guerra, y aunque siempre he tenido y tengo al señor della preso, hice a un capitán general que en la guerra tenía, y yo conocía del tiempo de Muteuczuma, que tomase cargo de la tornar a poblar. Y para que más autoridad su persona tuviese, tornéle a dar el mismo cargo que en tiempo del señor tenía, que es ciguacoat, que quiere tanto decir como lugarteniente del señor; y a otras personas principales, que yo también asimismo de ante conocía, les encargué otros cargos de gobernación desta ciudad, que entre ellos se solían hacer; y a este ciguacoat y a los demás les di señorío de tierras y gente, en que se mantuviesen, aunque no tanto como ellos tenían, ni que pudiesen ofender con ellos en algún tiempo; y he trabajado siempre de honrarlos y favorecerlos; y ellos lo han trabajado y hecho tan bien, que hay hoy en la ciudad poblados hasta treinta mil vecinos, y se tiene en ella la orden que solía en sus mercados y contrataciones.

81

A pesar de que en estos relatos de Cortés, aparentemente nunca hubo duda de que la nueva Ciudad de México quedara en el mismo lugar de las ruinas de Tenochtitlan, la verdad es que en su estancia en Coyoacan hubo muchos días de duda y discusión con sus oficiales. Habiendo permanecido durante muchos meses en el Valle de México, fué tiempo suficiente para sentir la carga de sus defectos y problemas, particularmente en el sentido físico, pero a la vez sopesar ideas que pudieran convencer para la permanencia en el mismo sitio de la isla.

Para Cortés habia razones, especialmente de tipo político que le hacían pensar en la necesidad de la permanencia en el mismo lugar, independientemente de otras razones que posteriormente se analizarán, entre éstas las religiosas que para él, eran razón para quedar bien con el rey, ya que lo expresado en sus cartas no correspondía a sus actitudes y comportamiento.

Prueba de su manera de pensar en cuanto al lugar son las instrucciones que había dado para reparaciones y restauraciones de acuerdo con el relato de Bernal Díaz del Castillo y a lo que ya hemos hecho referencia anteriormente y además, el mismo Cortés en sus cartas al rey:

Puse luego por obra, como esta ciudad se ganó, de hacer en ella una fuerza en el agua, a una parte desta ciudad en que pudiese tener los bergantines seguros, y desde ella ofender a toda la ciudad si en algo se pudiese, y estuviese en mi mano la salida y entrada cada vez que yo quisiese, y hízose. Está hecha tal, que aunque yo he visto algunas casas de atarazanas y fuerzas, no la he visto que la iguale; y muchos que han visto más afirman lo que yo.

.....es tal que con tenerla es en nuestra mano la paz y la guerra cuando la quisiéremos, teniendo en ella los navíos y artillería que ahora hay.

Los meses en Coyoacan, fué la estancia de Cortés y sus oficiales para planear el futuro, lógicamente el tema básico era la reconstrucción o no, de ciudad y en su caso una nueva localización.

Sin que de la mente se les quitara el problema, principalmente a Cortés, los primeros días fueron para celebrar "el

triumfo" Banquetes, vino en abundancia traído de Cuba, el resultado "una orgía en que el desorden no conoció límites". También hubo algunas ceremonias religiosas con "aparente arrepentimiento"

83

En el análisis del sitio más conveniente para fundar la ciudad de México hubo diversidad de opiniones, es decir una opinión: Cortés, contra una diversidad: sus oficiales. Para estos últimos los argumentos de mayor importancia fueron: la necesidad de la desecación del suelo y el hecho de estar totalmente destruida la ciudad.

Algunos españoles insistían en que se creara una nueva ciudad en tierra seca, al oeste de Tenochtitlán, o en Texcoco, al noreste, al otro lado del lago.

84

Mucho se vaciló para elegir el mismo sitio. Varios conquistadores opinaban que se fundase la nueva ciudad en Coyoacán; otros que en Tacuba; quienes en Tetzcoco.

85

Proposiciones para un nuevo asentamiento, las hubo y con argumentos de mucha importancia, pero la inteligencia, astucia, ambición y habilidad de Hernán Cortés, fueron las que dictaminaron la solución definitiva:

" Que pues esta cibdad en tiempo de los indios avía sido señora de las otras provincias é ella comarcas que también hera razón que lo fuese en tiempo de los cripstianos é que así mismo decía que pues Dios Nuestro Señor en esta cibdad avía sido ofendido con

86

sacrificios é ydolatrias que aquí fuese servido con que su santo nombre fuese onrado é ensalzado más - que en otra parte de la tierra"

En realidad muchas razones, que veremos más adelante, hubo para la decisión y sin embargo consciente en plenitud de los problemas, la razón más poderosa fué la razón de Hernán Cortés. Mérito y culpa, son de él. Criterios: político, de finitivamente; religioso, supuestamente.

Vencedor de sus enemigos en la Corte y dueño del país, D. Hernando se ocupó entonces de reedificar la capital en el mismo sitio que antes ocupaba, pues no obstante su mala posición, prevalecieron en su ánimo los deseos de que la moderna ciudad sustituyeran a la antigua con ventaja.

Como en toda empresa de importancia, surgen las envidias y por tanto las enemistades. Para este efecto la "conquista" era lo de menos, como hecho, si lo comparamos con los resultados: poder y tesoros ( el oro )

Su máximo enemigo: Diego Velázquez. Este, siendo gobernador de Cuba, fué el que envió las tres expediciones a costas mexicanas, con la ambición de poder y de oro. En 1517 a Francisco Hernández de Córdoba, en 1518 a Juan de Grijalva y en 1519 a Hernán Cortés que, aunque habían tenido dificultades personales, lo consideró "intrépido que no le arredrara el gran peligro que le amenazaba" . En las tres expediciones participó Bernal Díaz del Castillo, el cronista de la Conquista de la Nueva España.

El apoyo recibido por Cortés en el reclutamiento para el viaje produjo los celos de Velázquez y éste, por medio de enviados trató de apresar a Cortés durante el viaje y regresarlo a Cuba.

En consecuencia:

Llegando a Veracruz, Cortés, para legalizar su autoridad acordó establecer como colonia la Villa Rica de la Veracruz, instaló en ella un Ayuntamiento y declaró caducos los poderes e instrucciones de Velázquez. A partir de esta declaración-aceptación de guerra personal Velázquez-Cortés.

Característica básica de ambos: ambición, lo que se explica:

Estando en la ciudad de Tesaico, antes que de allí saliese a poner cerco a la de Temixtitan, ....bien descuidado de lo que por ciertas personas se ordenaba, vino a mí una de aquellos que era en el concierto, y fízome saber como ciertos amigos de Diego Velázquez que estaban en mi compañía me tenían ordenada traición para me matar, y que entre ellos habían y tenido elegido capitán y alcalde mayor y alguacil y otros oficiales.

....y además desto enviaba a suplicar Cortés a Su Majestad que le diese licencia para ir a la isla de Cuba a prender al gobernador della, que se decía Diego Velázquez, para enviarsele a Castilla para que allí Su Majestad mandase castigar, por que no le desbaratase más ni revolviere la Nueva España, por que enviaba desde la isla de Cuba a mandar que mata-

sen a Cortés.

.....y luego envió a mandar al obispo de Burgos que en lo que tocaba a Cortés e a la Nueva España que en todo le diese favor y ayuda, y que presto venía a - Castilla y entendería en ver la justicia de los pleitos y contiendas de Diego Velázquez y Cortés.

92

Lógicamente la de Diego Velázquez era una enemistad poderosa y peligrosa, pero además con el triunfo surgieron la envidia y la ambición por los tesoros y el oro, entre sus propias gentes. Creen que Cortés se apoderó de mucho de lo que había encontrado, que decía haberlo mandado al rey pero que se había quedado con gran parte.

Y como Cortés estaba en Coyuacán y posaba en unos palacios que tenían blanquesdas y encaladas las paredes, donde buenamente se podía escribir en ellas con carbones y con otras tintas, amanescía cada mañana - escritos muchos notes, algunos en prosa y otros en metros algo maliciosos, a manera como nase pasquines; y en unos decían que el sol y la luna y las estrellas y la mar y la tierra tienen sus cursos, e que si alguna vez sale más de la inclinación para que fueron criados más de sus medidas, que vuelven a su ser, y que así había de ser la ambición de Cortés en el mandar, e que había de volver a su principio; y otros decían que más conquistados nos traía que la conquista que dimos a Méjico, y que no nos nombrásemos conquistadores de la Nueva España, sino conquistados de Hernando Cortés; y otros decían que no bastaba tomar buena

93



parte del oro como general, sino parte como rey, sin otros aprovechamientos; otros decían: ¡Oh qué triste está la ánima mea hasta que le vuelva todo el oro que tiene tomado Cortés y escondido!

Muchos son los pasajes en la relación de Bernal Díaz en los cuales es evidente la preocupación de Hernán Cortés por la falta de seguridad, por el peligro de traición, la necesidad de defensa por los ataques de su misma gente. A pesar de su ambición por la conquista de más tierras, necesitaba estar cerca de México para que no la tomaran otros. El mismo Hernán Cortés en sus Cartas de Relación al Rey le expresa sus temores:

.....los procuradores de los concejos desta Nueva España me requirieron con muchas protestaciones que no saliese de aquí, porque como toda esta provincia de Méjico y Tenixtitán había poco que se había pacificado, con mi ausencia se alborotaría, de que podía seguir mucho de servicio a vuestra majestad y desasosiego en la tierra; y dieron en el dicho su requerimiento otras muchas causas y razones por donde no convenía que yo saliese desta ciudad al presente.

94

La codicia sin límites de Cortés por apoderarse del oro, con el pretexto de su obligación de mandarlo al rey, había sido contagiada a todos y no solo los españoles sino también a los demás pueblos que se habían aliado con ellos para vencer a los mexicas. En esas circunstancias a pesar de las falsas promesas de Cortés a Cuauhtemoc, en vista de -

que este no daba respuesta a la entrega del llamado tesoro de Moctezuma, y según algunos historiadores presionado Cortés por muchas de sus gentes" se vió en la necesidad de permitir que se diera tormento a Cuauhtemoc, buscando arrancarle de esa manera un secreto que no había podido descubrir de otro modo, ni saber siquiera si existía ", - el tormento fué también para el Señor de Tlacopan, untándoles aceite en los pies y colocándoselos a fuego manso. - Quedaron mal de sus pies y por tanto en su caminar. La versión de Bernal Díaz del Castillo es la siguiente:

95

....y a lo que dijeron que Cortés había mandado quemar los pies con aceite a Guatemuz e a otros caciques, por que diesen oro, a esto respondieron que los oficiales de Su Majestad se los quemaron, contra la voluntad de Cortés, por que descubriese el tesoro de Montezuma, y para esto dieron informaciones bastante.

96

Evidentemente en las Cartas de Relación al Rey, escritas por Hernán Cortés, no aparece referencia alguna al tormento.

Finalmente, de estos hechos que son la expresión del carácter y por tanto de las decisiones arbitrarias de Cortés, llega la trágica muerte de Cuauhtemoc.

En una de las salidas de Cortés para posesionarse de más tierras, se llevó con él a los reyes que tenía prisioneros, y en uno de los lugares visitados, según el mismo relata en su Carta Quinta:

....acaeció un caso que es bien que vuestra majes-

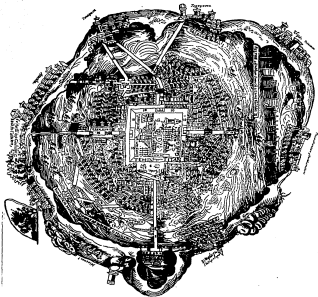


Fig. 1.—Plan de Tlaxcalteca (hay la ciudad de México), reducida a Nueva España poco después probablemente por alguno de los conquistadores que militaron a sus órdenes. Se advierten el Templo Mayor, la ciudad, y algunos de los edificios de los alrededores. Se publicó por primera vez en Mюнchen en una edición en latín de los "Carnes de Relaciones", en otras palabras, de los informes que envió Cortés al Emperador Carlos V durante la conquista de México.

tad lo sepa, y es que un ciudadano ...de Temixtitan  
 ....vino a mí muy secretamente....me dijo que Guateu  
 mucin señor que fué desta ciudad de Temixtitan....y  
 Tetepanquecal, señor que fué de Tacuba, y un Tecatez  
 ....habían hablado muchas veces....diciendo como -  
 estaban desposeídos de sus tierras y señorío y los -  
 mandaban los españoles, y que sería bien que busca-  
 sen algun remedio para que ellos las tornasen a seño-  
 riar y poseer y....que era buen remedio tener mane-  
 ra como me matasen a mí y a los que conmigo iban....  
 y enviar sus mensajeros a esta ciudad de Temixtitan  
 para que matasen todos los españoles que habían queda-  
 do....Informado de su traición, dí muchas gracias  
 a Nuestro Señor por habérmela así revelado....pren-  
 dí a todos aquellos señores....y les fuí a preguntar  
 como pasaba el negocio....hubieron de confesar todos  
 que era verdad que Guateumucin y Tepepanquecal ha-  
 bían movido aquella cosa....y desta manera fueron -  
 ahorcados estos dos....

97

Habría que preguntarse ¿cual era la necesidad, en esa oca-  
 sión, de llevarse consigo a los prisioneros? ¿y por qué en  
 lugar tan lejano recibió esa versión?

La versión de Bernal Díaz es muy diferente:

....digamos como Guatemuz, gran cacique de Mejico y  
 otros principales mexicanos que iban con nosotros ha-  
 bían puesto en pláticas, e lo ordenaban de nos matar  
 a todos y volverse a Mejico, y, llegados a su ciu-  
 dad, juntar sus grandes poderes y dar guerra a los -  
 que en Mejico quedaban, y tornarse a levantar. Y -

98

quien lo descubrió a Cortés fueron dos grandes caciques que se decían Tapia e Juan Velázquez....E Como Cortés lo alcanzó a saber, hizo información sobre -  
 ello. Y lo que confesaron.....que siempre faltaba -  
 la comida y que se habían muerto de hambre cuatro...  
 que más querían morir que ir adelante, que sería -  
 bien que cuando pasemos algun río o cienega, dar con  
 nosotros....Guatemuz confesó que así era como lo ha  
 bían dicho los demás, empero que nó salió dél aquel  
 concierto...y que nunca tuvo pensamiento de salir -  
 con ello.....Y sin haber más probanzas, Cortés man  
 do ahorcar al Guatemuz y al señor de Tacuba que era  
 su primo.

98

Complementando con una referencia de Francisco Javier Cla  
 vigo: Quauhtemotzin rey de México, Coanacotzin rey de -  
 Acolhuacas y Tetlepanquetzalzin rey de Tlacoapan, fueron -  
 ahorcados de un árbol en Itzacnac, capital de la provin  
 cia de Acatlan, en un día de Carnestolendas de 1525.

99

Cortés estaba perdiendo sus grandes habilidades, pero con  
 servando sus grandes defectos. Era indispensable para él -  
 estar ya en Tenochtitlan-Mexico y dejar su base provisio  
 nal de Coyoacan. La nueva ciudad representaba recuperar -  
 personalidad, fuerza y seguridad, las que había perdido -  
 ante españoles y mexicanos.

Tenochtitlan como lugar era el símbolo del poder, más bien  
 de todos los poderes: político, religioso, económico, so  
 cial, de dominio bélico, estratégico, etc.

Había un conocimiento profundo de todos los problemas que representaba establecer allí la Ciudad Capital, pero para Hernán Cortés, esos aspectos simbólicos le eran indispensables, aparentemente, para el Reino de España como conquistador. Pero la realidad fué que la imagen de Hernán Cortés era lo más importante para el propio Hernán Cortés.

En estas condiciones, en conocimiento de lo positivo y de lo negativo se inicia la ocupación de la "Nueva" ciudad, - de la "Ciudad Española", aun en proceso de reconstrucción, solamente algunos edificios se habían rehabilitado o construído para poder vivir en ese lugar. Esto sucede entre - los meses de diciembre de 1521 y enero de 1522.

Ya no se hablará más de Tenochtitlan, era necesario para - los "conquistadores" borrar esa imagen y además "es probable que los españoles decidieran llamar la Ciudad de México a su capital colonial por que les resultaba muy difícil pronunciar Tenochtitlan. Cortés, que destrozaba todos los - nombres indios se refirió erróneamente a la capital azteca como "Temixtitán" en todos sus escritos." México fué representativo, por su significado de lugar de los Mexicas.

100

Para poder habitar nuevamente en la ciudad "Cortés aceptó - el reto que significaba crear una nueva ciudad sobre las ruinas de otra cuya fama aún persistía; sabía que el lugar tenía grandes ventajas a la vez que fuertes inconvenientes" .

101

Problema básico para el desarrollo de la población era "la desecación del suelo, el alejamiento de las aguas del lago. Por algún tiempo las brechas practicadas en el albarra dón durante la guerra favorecían naturalmente estas miras; mas no pasó largo tiempo sin que nuevas recrudescencias en las lluvias hicieran crecer el lago, y que la inun

102

dación apareciera, dando esto origen a los trabajos que ocuparon a los virreyes españoles en el período de la dominación colonial". Este, que ha sido uno de los máximos problemas de la ciudad, se verá con el debido detalle.

La faena fué grande y laboriosa: hubo que quitar escombros, que derrumbar los últimos canales, y que le vantar de nuevo lo que se había demolido: el conquistador, para abreviar la guerra tuvo que destruir; pe ro los que lo ayudaron en tan ingrata tarea sufrieron el castigo; ellos mismos tuvieron que edificar.

103

Uno más de los problemas, de especial importancia fué que, cuando el sitio de Tenochtitlan, había sido cortado el acueducto que suministraba el agua potable desde tierra firme, siendo la primera cosa, como ya se vió, que Cortés mandó arreglar, desde un principio.

porque me pareció que ya tenía seguridad para cumplir lo que deseaba, que era poblar dentro en esta ciudad, me pasé a ella con toda la gente de mi compañía, y se repartieron los solares por los vecinos, y a cada uno de los que fueron conquistadores, en nombre de vuestra real alteza, yo di un solar por lo que en ella había trabajado, demás del que se les ha de dar como a vecinos, que han de servir, según orden destas partes, y hanse dado tanta priessa en hacer las casas de los vecinos, que hay mucha cantidad dellas hechas, y otras que llevan ya buenos principios: y porque hay mucho aparejo de piedra, cal y madera, y de mucho ladrillo, que los naturales hacen,

104

que hacen todos tan buenas y grandes casas, que puede creer vuestra sacra majestad que de hoy en cinco años será la más noble y populosa ciudad que haya en lo poblado del mundo, y de mejores edificios.

En el párrafo anterior de la Carta Cuarta de Cortés al rey, vemos con claridad que su deseo era conservar el lugar para la nueva ciudad cumplimentando ciertas condiciones. Es interesante lo que anota Bernal Díaz del Castillo como comentario a que "se pasó Cortés a poblar la gran ciudad de Méjico" :

..... y por no gastar más tiempo en escribir según y de la manera que agora está poblada, que según dicen muchas personas que se han hallado en muchas partes de la cristiandad, otra más populosa y mayor ciudad, de mejores casas y poblada de caballeros, no se habido en el mundo, según su calidad y tiempo que se pobló, entiéndese con los pobres conquistadores.

105

Lógicamente, al principio era una ciudad con muchas carencias, era necesario hacerla vivir nuevamente satisfaciendo nuevo tipo de necesidades, para nuevo tipo de habitantes.

En una situación bélica, como la que habían pasado, se había interrumpido la producción agrícola y por tanto había carencia de alimentos principalmente todo lo que tenía como base el maíz. Era indispensable iniciar relaciones comerciales con el Caribe y en especial con España, no solamente para los alimentos sino también para establecer las bases necesarias para el desarrollo económico.

106



A partir de 1522, intentó (Cortés) que se importaran de las islas del Caribe animales domésticos europeos (cerdos, ovejas, toros y vacas, cabras, asnos, yeguas). Los obtuvo de La Española y Jamaica, pues Cuba le estaba cerrada debido a su enemistad con Velázquez. Mandó traer de España caña de azúcar, moreras (para los gusanos de seda), cepas de vid, olivos, trigo y otras plantas.

107

El trazo urbano de Tenochtitlan había funcionado bien, esta ba razonado para circunstancias especiales: zona lacustre, isla, problemas de estrategia, etc. Además, según se ha visto, tenía como antecedente su paso por la isla de Mezcaltitan, durante los años de la peregrinación, trazo que seguramente había funcionado; y que aun en la actualidad permanece funcionando en las mismas condiciones y que es muy semejante al que posteriormente hicieron en Tenochtitlan.

Teniendo en la zona central, los centros ceremonial y de gobierno, dos grandes canales que se cruzaban dividían la isla en 4 partes que eran los hueicalpulli o barrios, con las siguientes denominaciones en Náhuatl, su correspondiente nombre puesto después por los españoles y su localización con respecto a los ejes de orientación:

Cuepopan	Santa María	Noroeste
Atzacualco	San Sebastián	Noreste
Teopan (Zoquepan)	San Pablo	Sureste
Moyotla	San Juan	Suroeste

108

A su vez éstos se dividían en barrios más pequeños. El caserío tenía sus frentes a calles de tierra a las chinampas y la parte posterior a los canales.

Esta solución aparece esquematizada en el Códice Mendocino como la Fundación de Tenochtitlan: la ciudad dividida en cuatro parcialidades y al centro el símbolo del Señorío Tenochca. Podría considerarse que históricamente es el primer plano urbanístico de la ciudad de México.

Aún cuando había funcionado bien, se iba a iniciar una nueva manera de vivir, nueva cultura, aún diferente para los españoles por surgir una raza ahora mezclada con los indígenas.

Establecido el Ayuntamiento de la Ciudad de México, se dispuso que era necesario hacer la traza de la naciente población.

En 1522, cuando Cortés decide reconstruir la ciudad para hacerla la capital de la Nueva España, encarga su traza a Alonso García Bravo, por considerarlo buen "junetra". Aunque éste se apoyó sin duda, al hacerlo, en la traza indígena, el sentido de la ciudad cambió totalmente.

109

García Bravo trazó una villa regular en forma de damero, con manzanas alargadas dispuestas de oriente a poniente, tomando para ello como base el trazo de las calzadas prehispánicas los espacios abiertos de la parte central.

Alonso García Bravo, llegó a México con la expedición que mandó Francisco de Garay, Gobernador de Jamaica para poblar la costa del Golfo en la zona del Pánuco. La expedi-

ción se unió a Cortés. Considerando éste que tenía los conocimientos necesarios, es que fué comisionado para la traza. Participó también en la de la ciudad de Antequera (Oaxaca) y en un proyecto inicial para la de Veracruz.

Para el efecto de la traza, se tomaron en cuenta los espacios centrales así como la posición en que habían estado los edificios religiosos y de gobierno, que estaban destruidos pero que ocupaban un espacio con significado que debía, por esa razón, conservarse para el mismo destino, ahora con las nuevas ideas. También era conveniente la conservación del trazo de las calzadas principales.

Los hechos históricos, en general, tienen diversas versiones. Este es el caso para los límites de la traza, que por la época en que fueron definidos debe ser considerado, el espacio abarcado, como el Centro Histórico de la Ciudad de México, como se verá posteriormente.

Se hizo la comparación con siete autores, uno de ellos con dos versiones y otro con el análisis de cuatro, lo que hace un total de once versiones, varias de ellas coincidentes entre sí con diferentes combinaciones. Las diferencias consisten en las calles o lugares por donde pasaban los trazos limitantes del área.

Los siguientes son los analizados: Pérez Verdía; Gurría La	110
croix; Orozco y Berra; Evolución de la Ingeniería Sanitaria y Ambiental de México; Memoria Histórica, Técnica y Administrativa de las Obras del Desagüe del Valle de México;	111
Diccionario Porrúa de Historia, Biografía y Geografía de México, (con dos versiones); y Manuel Sánchez de Carmona -	112
(cuatro versiones en análisis).- (Las referencias corresponden al mismo orden).	113
	114
	115
	116

Por lo que se relaciona al límite Sur todas las opiniones coinciden en el trazo. Se anota la que tiene mayor detalle

en los nombres de las calles. De poniente a oriente: Plaza de las Vizcaínas; Tornito de Regina (San Jerónimo); San Jerónimo; Cuadrante de San Miguel (San Jerónimo); Buena Muerte (Sa. de San Jerónimo); hasta San Pablo.

Para el eje Poniente, también en todos los casos hay coincidencia. De norte a sur: Puente del Zacate (esquina Peró); Rejas de la Concepción (Águiles Serdán); Puente de la Mariscala (Águiles Serdán); Santa Isabel (Juan Ruiz de Alarcón); Hospital Real (San Juan de Letrán) y Acequia del Poniente (San Juan de Letrán). Actualmente todo el tramo : Eje Central.

En el eje Oriente hay dos variaciones. La mayor parte está de acuerdo en los siguientes datos; de sur a norte: Calle de Muñoz (Talavera); Curtidores ( Misioneros); Danza ( Talavera); Santa Efigenia (Alhóndiga); La Santísima (Emiliano Zapata y Leona Vicario); hasta Callejón del Armado (San Sebastián).

Solamente en dos casos se opina que el límite oriente correría por las calles de Jesús María, Loreto y Rodríguez Puebla, que corresponde a un eje paralelo al anterior, corriendo una calle hacia el poniente.

Finalmente para el eje Norte la mayoría están de acuerdo - en lo siguiente; de poniente a oriente: Calle de los Plantados; Puente del Cuervo; Chiconautla; Cocheras; Iglesia de Santo Domingo; Misericordia, hasta Puente del Zacate. - Todo ese eje corresponde actualmente a República del Perú y Apartado.

Esta solución es la más lógica por presentar una sola línea y además por que la intención en la traza, era que los ejes limítrofes correspondieran con las acequias. Este es el caso, ya que a la fecha es evidente que por Perú y Apartado pasaba la acequia, la calle no es paralela a las ante



riores: Bolivia, Colombia, Venezuela, etc. teniendo además algunos tramos en curva.

Otras opiniones, hacen un quiebre en el extremo nororiental, razonando que San Sebastián por corresponder a la parte indígena debía quedar fuera de la traza. En este caso el trazo de Perú se dirige al sur por Argentina y de ésta dá vuelta hacia el oriente por Colombia y Lecumberri a llegar al eje Oriente.

Esta traza era área restringida, en su interior, para los españoles, y los indígenas debían tener su asentamiento en el exterior.

Había una zona de excepción, por razones de estrategia: la Calzada de Tlacopan. Cortés no olvida cuando fué derrotado, no olvida "la Noche Triste" y la Calzada de Tlacopan puede ser un escape en caso necesario y por tanto esa zona también quedó reservada para los españoles.

Con la traza los cuatro barrios quedaron parcialmente en el interior para los españoles y parte en el exterior para los indígenas.

Los terrenos que quedaron fuera de la traza, se repartieron a los indios que vinieron de grado o por mandato a avecinarse, y quienes construyeron los arrabales a imitación de la ciudad española, si bien de pequeñas casas de adobe.

117

La primera manifestación de crecimiento de la ciudad fué hacia el norte. La razón fué que en Tlatelolco estaba el abasto para la ciudad.

Con el cambio a la ciudad y el cambio de cultura en sus habitantes, llegaron otros cambios. Es de especial importancia tomar en cuenta todo lo relacionado con la ecología.

La cultura prehispánica era de respeto a la naturaleza: en el Valle de Anáhuac, la zona lacustre representaba un alto porcentaje del espacio; la vegetación cubría el resto hasta el límite del valle definido por las crestas de la serranía perimetral, de éste gran parte era zona arbolada, exuberancia verde produciendo oxígeno sano. Naturaleza humana y naturaleza vegetal eran un binomio inseparable de mutuo respeto. Agua de lluvia y agua de evaporación creaban el ambiente de vida indispensable para todos y para todo.

Agua potable producto de manantiales y conducida a los lugares necesarios para su aprovechamiento.

Agua lacustre controlada dividiéndola, por una ingeniería primitiva pero efectiva, en dulce y salada, tratando de controlar inundaciones y facilitando la vida de peces, para el abasto alimenticio por medio de la pesca.

Abastecimiento suficiente de vegetales en las chinampas, producto de la creatividad indígena.

Otros abastos, resultado del sometimiento de los pueblos, como consecuencia del poderío azteca.

Los mismos canales dentro de la ciudad eran la solución del transporte tanto humano, como de abastecimiento general e inclusive las mismas barcas servían de transporte del agua potable cuando los acueductos no llegaban hasta los lugares de consumo.

Resultado naturaleza humana aprovechando el ambiente del Valle de Anáhuac en todas sus manifestaciones.

Esta es la impresión de todos los escritores que han descrito la situación a la llegada de los españoles.

Con la destrucción de construcciones y edificios se inició la obstrucción de canales, solamente dejando algunas acequias por conveniencia.

Los nuevos habitantes no son de vida lacustre, era indispensable desaguar el valle y además para ganar espacio urbano.

La eliminación de lagos y canales, como se verá en los capítulos correspondientes a la Hidrología del Valle, es lenta, pero efectiva. Consecuencia lógica un gran cambio ambiental, que hasta la fecha se resiente y se procura utilizar moderna tecnología para restaurar, cuando menos parcialmente, el lago de Texcoco.

De gran trascendencia fué la deforestación.

.....fue el primer problema que afectó a la ecología del Valle. Los pocos estudiosos de entonces ya analizaban los efectos negativos de la tala intensiva que privó en esa centuria novohispana, siempre con la clara preocupación de rebatir la idea de que era imprescindible disponer de madera, tanto para el uso doméstico como para la incipiente construcción civil, obra pública y la navegación, pues aunque a la llegada de los españoles el Valle estaba circundado por frondosos bosques, se observó la rápida depredación que sufrieran algunas zonas.....desde el principio la sociedad novohispana fue una voraz consumidora de toda clase de artículos. Lo grave es que ignoraba, entre otras cosas, el problema que provocaba a las autoridades, a la ciudad y a ella misma su inmensa demanda de madera. Pronto empezó a escasear ésta y la



deforestación se hizo palpable en el Norte del Valle. La corona de montes, orgullo de la urbe prehispánica y también la novohispana, y alabanza característica de viajeros de esa época, desaparecía rápidamente.... esa corona de bosques era una muralla que protegía al Valle y regulaba su clima: que había en ella gran número de pinos, en extremo grandes y erectos, además de otras especies, como gruesos encinos, madreños y robles.... La tala fué inmoderada.... Los grandes edificios, y aun los relativamente chicos, consumían un alto volumen de madera de todo tipo.... La madera y la leña al escasear, subieron de precio.... La respuesta fue tremenda: las faldas de los montes estaban muy taladas. El problema era, por una parte, abastecer a la ciudad desde un sitio cercano, y por otra que se pusiera remedio a la deforestación.... De 1550 a 1570 se dictaron instrucciones que por su espíritu bien pueden agruparse bajo tres títulos:

118

- a) Contra la deforestación,
- b) Para controlar la producción del carbón,
- c) Para reforestar.

.... Otra industria deforestadora fueron las panaderías por su alto consumo de leña.... Industrias contaminantes hubo muchas casi desde el principio del virreinato, inclusive en el corto periodo de la colonia, como fueron las textiles, básicamente de teñido; las tenerías, prácticamente en todas sus fases, especialmente la del salado, y el adobado y lavado; las tocinerías, pues el sobrante acuoso de los embutidos se vaciaba afuera de los establecimientos, en la calle, donde se formaban bolas de grasa de rápida descomposición.

Otro factor importante fué la destrucción de la vegetación de menor altura y al mismo tiempo la erosión de la tierra que arrastrada por las lluvias se deposita en el fondo de los lagos y por tanto rellenándolos.

La causa: el ganado de diversas especies, traído por los españoles, principalmente el vacuno. A la vez que se alimenta de los productos del campo, con las patas afloja la tierra la que es arrastrada por el aluvión y produce al azolve de canales y lagos.

El ganado vacuno fue llevado a México por primera vez en 1521, mientras aún se llevaba a cabo la Conquista. Inicialmente se prohibió sacrificarlo para construir una raza reproductora y permitir su uso para arrastrar carros. Pero una década más tarde, abundaban las manadas de ganado vacuno, especialmente en el Valle de México....El padre Alonso Ponce, un cura franciscano que viajó por toda la colonia a fines del período de 1500, comentó del ganado vacuno: "se han multiplicado de tal manera, que parecen originarios del país, tan llenos de ellos están los campos. Se reproducen como en Castilla, aunque con más facilidad, porque la tierra es templada y no hay lobos ni otros animales que los destruyan. Y se los cría a menos costo y con menos esfuerzo que en España"....Los primeros registros judiciales coloniales están llenos de litigios en que los indios protestan porque el ganado vacuno destruye sus tierras. Hubo muchos casos en que indios enfurecidos mataron animales que penetraban en sus campos....Mientras tanto, la devastación causada por el ganado vacuno en tierras nativas redundó en una creciente escasez de artículos de consumo indio, en especial el maíz.

Los problemas de las inundaciones que posteriormente se verán también hicieron su efecto.

Las devastadoras inundaciones de principios del período de 1600 obligaron a los españoles a reconocer y arrostrar el impacto lento, pero irreversible, de su presencia en la ecología del Valle de México. Su modo de vida era enemigo de una isla-ciudad cuyo bienestar dependía de la preservación de las selvas montañosas y del uso constante de mano de obra en abundancia para reconstruir y mantener intrincados proyectos de control de las aguas. Los españoles sólo lo estaban tranquilos con tierra firme bajo los pies; con llanuras salinas en el horizonte, y no con lagos.

120

En este sentido es interesante la referencia que se hace, de la opinión de Enrico Martínez:

Martínez fue uno de los pocos colonos que advirtieron que las inundaciones que afligían a la Ciudad de México eran causadas por el daño infligido por los españoles al paisaje circundante. La deforestación y la erosión de las montañas del valle estaban depositando tanta tierra en el lago Texcoco, escribió Martínez, que "pronto el fondo del lago estará en el mismo nivel que la ciudad" planteando una amenaza constante de inundación.

121

Un problema más: con los españoles llegan las enfermedades europeas. Para éstos las epidemias no representaban gran

problema por que su organismo había creado ya defensas - para el efecto. En cambio la población indígena "necesitó más de cien años para adquirir una resistencia parcial a las enfermedades europeas"

122

El impacto de las epidemias que trajeron los españoles fue tan grande, que se estima que de 25 millones de indios que habitaban la República Mexicana antes de la llegada de los conquistadores, únicamente llegaron 1.2 millones de indios cien años después de la conquista; un índice de mortalidad de alrededor - del 90 por ciento. Como señala un historiador: el resultado final, en el número de muertes indígenas, es el mayor que ha registrado la historia. Los aztecas fueron particularmente susceptibles a éstas y otras pandemias debido a que no poseían resistencia contra estos padecimientos y estaban agrupados en una urbe densamente poblada que provocó una rápida diseminación por contacto. Además, la ecología de la región había sido brutalmente alterada: los lagos se habían secado, las zonas verdes deforestado.

123

Con el tiempo, los problemas ecológicos en el Valle de México, han seguido aumentando. La naturaleza proporciona soluciones y la humanidad lucha contra la naturaleza alterándola.

Evidentemente el problema que debe haber influido más en las discusiones para definir si la ciudad de México, se

quedaba en el mismo lugar de la destruida Tenochtitlan o - debería buscarse un mejor lugar, fué el que se refiere a el agua. Pero las razones de Hernán Cortés para conservar - el lugar fueron las poderosas para decidir.

Faltando Hernán Cortés el tema siguió en la mesa de discusiones. La Historia recoge algunos de los momentos críticos causados principalmente por las inundaciones. Debido a que, lo que se refiere a esto, será visto con detalle en - la parte correspondiente a Hidrología del Valle de México, aquí se hará solamente una breve referencia.

Con motivo de fuertes lluvias en el mes de septiembre de - 1555, el nivel del agua de las lagunas cubrió gran parte - de la ciudad y en un documento que "trajo consigo severas críticas para el fundador Hernán Cortés" , se decía:

....Fué gran yerro a mi ver fundarla en este sitio, por que había otros mejores a dos y a tres leguas de aquí. Además de esto edificaron las casas más bajas que las plazas y calles, y así toda el agua llovediza se entra en las casas, y no tiene desaguederos. - Si otro año las aguas acuden con la furia que éste, la ciudad corre riesgo, prevenirse ha de los remedios posibles, aunque el daño principal que fué, es el mal sitio en que se fundó....

124

En otra referencia acerca del cambio de sede, se dice:

.....se había hablado de él desde 1556, cuando el vi rrey De Velasco informó a Felipe II acerca de la mala ubicación de la ciudad y de lo desafortunado de Cortés de no elegir como sede un lugar que estuviera a

125

menos de dos leguas de la antigua Tenochtitlan ( un poco más de 8 Kms. ), aun cuando reconocía que llevar a cabo un proyecto de esa naturaleza significaba un sueño, que por costoso sería irrealizable.

En el año de 1603 llegó un nuevo virrey, Juan de Mendoza y Lima, Marqués de Montes Claros.

De corta duración fué el período del nuevo virrey, en el cual hubo una grande inundación el año de 1604, - que hizo pensar en trasladar la capital a las lomas de Tacubaya, pero se tropezó con el inconveniente de que los edificios valían ya más de veinte millones de pesos y no era posible que intereses de tanta cuantía quedaran perdidos y abandonados. Por tal razón se abandonó el propósito y se hicieron nuevos diques y calzadas para defender la ciudad.

126

La época más crítica para la ciudad de México, según lo relata la historia y por lo que se refiere a las inundaciones, fué a partir del año 1629. La temporada de lluvias elevó el nivel de los lagos, pero un aguacero que fué llamado de "San Mateo" por haber caído el 21 de septiembre, y que corresponde a ese onomástico, produjo, según los relatos el máximo nivel del agua de todas las inundaciones habidas en la Ciudad, no sería posible afirmar que el aguacero fué el máximo, por que las condiciones del desagüe en ese momento fueron las causantes de la inundación, que sí ha sido la máxima en tanto al nivel alcanzado y en cuanto a la duración que fué desde 1629 a 1635.

127

Después de 1629 el nivel había descendido algo pero un nuevo aguacero en 1631 elevó el nivel de la inundación.

Las familias acomodadas se resolvieron a emigrar, principalmente a Puebla, tanto que, como á poco aumentó el peligro, fué tanto la gente que a ella acudió; que desde entonces comenzó a competir con la capital en población y riqueza.

128

Y aún cuando el siguiente relato se considera exagerado, da idea de la magnitud y por tanto de la importancia del problema.

Difícil es apreciar el número exacto de víctimas causadas por las inundaciones; baste para tener una idea aproximada decir, que el arzobispo D. Francisco Manzo y Zuñiga escribía al rey, con fecha 16 de Octubre del citado año de 1629, manifestándole que de veinte mil familias españolas vecindadas en México, sólo habían permanecido en la ciudad cuatrocientas, y que treinta mil indios habían perecido en aquellos días, unos ahogados, otros sepultados bajo las ruinas, y no pocos de hambre.

129

Así mismo el Arzobispo Manzo y Zuñiga contestando una carta del virrey de 15 de octubre de 1629, entre otras cosas le decía:

....que antes de tomar una resolución, se viera si la ciudad había de quedar en el sitio en que estaba,

pues si en otra ocasión en que no había sufrido tantos daños, el rey había mandado mudar a otro punto, y aun había reprendido después el que no se ejecutase, con mayor motivo lo ordenaría ahora en que tanto menescabo y ruina habían sufrido las rentas, el comercio y los edificios.

130

En comunicación del virrey de fecha 12 de Septiembre de 1630 al monarca español, relativa a estos problemas, éste contestó por medio de tres cédulas reales. De especial interés es la segunda fechada el 19 de mayo de 1631 en la que:

....pide al virrey consultar si sería bien mudar la ciudad, en los llanos que están entre Tacuba y Tacubaya, para lo que debía convocar a una junta y prohibiera construir en Tacubaya, Tlalpan y Coyohuacan.

131

Esto último con el objeto de que ya se iniciaran las construcciones en la zona Tacuba-Tacubaya de inmediato para pro mover el crecimiento de la población en este lugar.

Se hicieron numerosas reuniones para estudiar el problema: alguno argumentó que no debía haber cambio por "que sería un escándalo desasparar los monumentos consagrados al culto de Dios"

132

De especial importancia contra el cambio fué que las propiedades de la ciudad estaban valuadas en 50 millones de pesos y que no habría gente suficiente para construir la nueva ciudad.

Argumentos favorables al cambio fueron los del Contador Cristobal de Molina, que entre otras cosas decía:



Con cuantas ventajas se puede traspasar esta ciudad a la hermosa llanura que cae entre Tacuba y Tacubaya: allí hallareis un suelo firme, un cielo alegre y despejado que convida a establecerse, aguas saludables y cuanto se puede desear para la comodidad y regalo de una gran población, que debe ser el centro del Nuevo Mundo, y quedando cercana á esta ciudad, ofrece la ventaja del acarreo de todos los materiales para los nuevos edificios. Con esto adquirireis la gloria de haber obedecido al mandamiento del Rey, y pondreis en seguro vuestras vidas y haciendas.

133

Respuesta de uno de los participantes en la reunión fué, en una de sus partes, lo siguiente:

El orden del Rey de que se pase esta ciudad a los llanos de Tacubaya, es una consecuencia de los informes que se le han hecho de la inminente ruina de México, lo que seria cierto cuando se demostrara que con el arte no podriamos vencer a la naturaleza.

134

.....Si estas reflexiones, señores, no os mueven a sostener la patria, muévaos al menos el nombre de México que resuena por todo el orbe; porque si la mudais en otra parte, la fama de tan gran ciudad irrevocablemente se perderá.

En cambio el arzobispo Manso y Zuñiga argumentaba que "casi todos los edificios que aún quedaban estaban tan gravemente dañados, que el costo de reconstrucción y de futuras inversiones en controlar las inundaciones excedería los gastos de fundar una nueva ciudad en otro terreno"

135

En conclusión se le dió mucha importancia a continuar con las obras del desagüe.

Aparentemente se había dado por terminado el problema en cuanto a la necesidad de cambiar la ciudad de México a otra parte dados los problemas principalmente de las inundaciones.

En septiembre de 1635 toma posesión como virrey D. Lope Díaz de Armandaris, marqués de Cadereita al que el rey había recomendado el problema básico de la ciudad de México.

Para este efecto el virrey encargó se hiciera un estudio del asunto, encargando el trabajo al Lic. Fernando Cepeda, relator de la Real Audiencia, asistido por Fernando Alonso Carrillo, escribano mayor del Ayuntamiento.

Entregado el trabajo con nombre que se iniciaba: "Relación Universal Legítima, y verdadera del sitio en que está fundada la muy noble, insigne, y muy leal Ciudad de México... ", el virrey ordenó que una serie de personas importantes para él opinaran, dando lectura al informe, sobre los siguientes puntos

Primero.- Si convenía conservar el desagüe de Huehuetoca y si se hacía a tajo abierto para desaguar las lagunas de México; y que si esto fuere, se podría conservar lo anterior, si de los desagües propuestos había alguno que fuese general.

136

Segundo.- Que si de no obtenerse desagüe general, se podría resolver el problema con obras secundarias.

Tercero.- Que si de no haber remedio convenía cambiar de sitio la ciudad.

En una junta, el 5 de junio de 1637, se analizaron las di  
versas opiniones. Todos los asistentes estuvieron de acuer  
 do en que "la ciudad permaneciera en su lugar de origen" -  
 aun cuando con muy diversos argumentos, algunos muy poco -  
 razonables.

Nuevamente instrucciones para acelerar el trabajo del desa  
güe con algunas variaciones que fueron sugeridas en la jun  
ta.

A pesar de los problemas que representaba la ciudad, segu-  
 ramente cada vez se consideraba más difícil el cambio por  
 la inversión ya hecha y por la inversión que sería neces-  
 aria hacer para una nueva ciudad. Además seguramente que se  
 estaban acostumbrando y veían próxima la solución sobre to-  
 do del desagüe.

En un escrito de la mitad del siglo XVII, se hace referen-  
 cia a este asunto:

" Digo que esta gran ciudad esta fundada en una gran  
 de y celebrada laguna de agua que se recoge y rebasa  
 en medio de un valle o llanada.....Esta laguna es-  
 tá por todas partes cercada, ceñida y coronada de al-  
 tas serranías y hermosos montes.....bajan varios -  
 rios.....a parar a la muy nombrada laguna en medio -  
 de la cual esta gran ciudad estuvo desde un princi-  
 pio situada y edificada....por los indios mexicanos  
 ....padeció varias inundaciones....se tomo por -  
 acuerdo ultimo....abrir un desagüe para sangrar a la  
 laguna cuando creciesen sus aguas....tan grandiosa  
 obra....que no la emprendieron mayor los romanos....  
 como obra de que pendía la conservación de todas las  
 fabricas de la gran ciudad..... con que finalmente  
 la ciudad de México se ve hoy libre de los grandes -  
 riesgos en que se vió....que la pusieron a contin-

gencia de hacer mudanza de su antiguo sitio, y fundar otra ciudad de Mexico, lo cual ya no es necesario.

En la segunda mitad del Siglo XVIII, ya había o bien la resignación de no cambiar la ciudad por el costo, a pesar de sus problemas, o bien el convencimiento de que estaba en proceso una buena solución para ellos.

En un informe de Joaquín Velázquez de León firmado el 8 de marzo de 1775 en el capítulo "Historia de las Obras del Desagüe y Nuevas Operaciones practicadas por el Autor" dice lo siguiente.

.....los conquistadores parece que tampoco esperaron que se hiciese tan grande como hoy vemos el México español, pero no hubiera sido muy difícil en aquellos tiempos trasladarla o fundarla de nuevo sobre sitio más firme y perfectamente seguro, no pudiendo esconderseles la peligrosa disposición que hoy tiene ni dejar de haber sabido las inundaciones que padeció en tiempo de su gentilidad, pues una de las más grandes fué en el último emperador Moctezuma; también ocurrió este pensamiento como tan obvio a algunos de los excelentísimos señores virreyes, pero ya desde entonces debió de parecer empresa menos costosa de defenderla de los insultos de sus lagunas, por otra parte muy útiles, que transportar una ciudad cuya subsistencia poco antes de cumplir un siglo en nuestro poder fue avaluada en cincuenta y tres millones de pesos.

Es así como a partir del siglo XVIII, ya hubo la resignación, la necesidad o el convencimiento de que a pesar de la mala situación de la ciudad y desde entonces también de la mala calidad del subsuelo, la Ciudad de México debió quedarse en su lugar de origen, por la fundación de los aztecas y por la destrucción-reconstrucción de los españoles.

# **MEXICO**

*RAZONES DE LOS  
ESPAÑOLES:*

*RELIGIOSAS*

*SOCIOLOGICAS*

*ETNOLOGICAS*

*PSICOLOGICAS*

*POLITICAS*

*BIOLOGICAS*

*ESTRATEGICAS*

*ECONOMICAS*

*HERNAN CORTES*

## CAPITULO I-9

RAZONES - CONCLUSION  
 DE LOS ESPAÑOLES PARA CONSERVAR  
 EN EL LUGAR LA CIUDAD DE MEXICO

Analizando ahora, como conclusión los factores expuestos en los anteriores capítulos de POR QUE AQUI TENOCHTITLAN - MEXICO, el por qué los españoles quisieron conservar la Ciudad de México, en el mismo lugar en que encontraron y luego destruyeron la ciudad de Tenochtitlan, los podemos caracterizar en la siguiente forma:

1.- RELIGIOSOS

Los españoles al encontrar un nuevo Mundo, aún cuando en realidad no era la razón principal, trataban de cambiar la religión de los naturales: idolatría a figuras materiales de barro o piedra; pero sobre todo era indispensable cambiar por completo sus costumbres en relación a los sacrificios humanos que ofrecían a sus dioses. Desde los primeros encuentros su afán era destruir ídolos y templos, aún cuando algunas veces por prudente estrategia los dejaron.

Pero al llegar a la ciudad principal, Tenochtitlan y tomada ésta, la destrucción de los aztecas, era la destrucción de la ciudad y la de la ciudad era la de sus ídolos y templos. Esto significaba borrar su religión.

No conformes, el dominio español estaba representado aparentemente por el dominio de la religión y esto quería decir levantar los templos católicos sobre las mismas ruinas de templos y ciudad aztecas.

La nueva Ciudad de México debía quedar sobre el mismo espacio físico de Tenochtitlan. En memoria de que Tenochtitlan, había sido la cabeza de la comarca y a pretexto de - que donde la idolatría imperó, debía erguirse la enseña de la Cruz, pero más bien el orgullo de fundar donde se había vencido:

Igual que los aztecas al fundar su ciudad, agradecieron a Huitzilopochtli darles un nuevo espacio para vivir, levantando de inmediato un templo para él, los españoles agradecían a Dios su triunfo con la inmediata destrucción de los templos para sustituirlos por templos cristianos.

Ya se vió como en alguna de sus Cartas, Cortés le decía - al rey

.....que pues Dios Nuestro Señor en esta cibdad -  
 avia sido ofendido con sacrificios é otras idola-  
 trías que aqui fuese servido con que su santo nom-  
 bre fuese onrado é ensalzado más que en otra parte  
 de la tierra.

139

Para Cortés, la razón de la religión era para quedar bien con el rey.

.....¿ no se habría podido introducir en Anáhuac la moderna civilización y la fé cristiana, por otros medios que por los empleados en la conquista?

140

Cortés carecía completamente de moralidad. En sus banderas llevaba un lema semejante al de Constantino;



pero en sus acciones se olvidaba de él; hacía creer que su empresa era meritoria, por que la asenejaba a una cruzada; por que tenía por fin introducir el evangelio en naciones infieles, el sacar de la idolatría a millares de pueblos, el quitar las bárbaras costumbres del falso culto; pero esto era en realidad muy secundario: su fin principal era saciar su codicia y sed de mando, poseer el oro americano y obtener altos puestos. Unicamente así se explica no solo su conducta en la guerra, sino el hecho de que varios años más tarde, no había edificado un solo templo, mientras tenía ya inmensos palacios y abundantes bodegas.....

141

Costumbres de tanto tiempo, siglos, no era posible cancelarlas en corto tiempo. Poco a poco es como se logró en realidad la evangelización.

.....fray Durán tuvo la sinceridad de ver que los mexicanos, mientras asistían a misa y a las fiestas cristianas, parecían celebrar, bajo capa las fiestas paganas. La práctica secreta de antiguos ritos religiosos continuó mucho tiempo, pero, al parecer, sin sacrificios humanos.

142

Así, algunos conversos indios ancianos, en Coyoacán, se lavaron en público la cabeza, con lo que renunciaban al bautismo.

143

## 2.- SOCIOLOGICOS

En forma semejante al caso de los aztecas que después de

la peregrinación y todas las batallas contra las otras tribus para su supervivencia tenían necesidad de un asentamiento definitivo, para los españoles era ya indispensable un lugar fijo para vivir.

Habiendo salido del puerto de Ajaruco (hoy Habana) en 1517 la primera expedición y hasta el 13 de Agosto de 1521 con la caída de Tenochtitlan, habían pasado cuatro años de grandes aventuras, de vida guerrera: ataque y defensa; triunfos y derrotas; ser vencedores y vencidos; trasladándose de un lugar a otro. A pesar de que ocasionalmente tenían momentos o días de descanso, de distracciones, no podía en esas circunstancias haber vida social y "el hombre es un animal social"

Si su objetivo era el dominio del poderoso reino Azteca, su triunfo era que la nueva ciudad que les daría una vida de comunidad más estable, una vida social indispensable - ya para ellos, fuera el mismo lugar en que se había destruido la ciudad.

Era este espacio urbano, la prolongación significativa de su patria, su destino de vida en un futuro inmediato era allí y por tanto su responsabilidad a continuación era - organizar una ciudad, SU CIUDAD.

Observa ahora, además, qué multitud de tiendas y - qué ordenadas, cuan provistas de valiosas mercaderías, qué concurso de forasteros, de compradores y vendedores. Y luego cuánta gente a caballo, y qué murmullo de la muchedumbre de tratantes. Con razón se puede afirmar haberse juntado aquí cuanto hay - de notable en el mundo entero.

### 3.- ETNOLOGICOS

Termina la guerra entre dos razas. Ahora esas dos razas se mezclan. No era el objetivo de alguna eliminar a la otra. Dos pueblos con propósito de dominio. Costumbres de origen náhuatl con costumbres de origen hispano.

Nace la nueva raza mexicana. Aztecas y españoles conocían yá, a la perfección, las características étnicas de los - que habiendo sido sus enemigos, ahora deberán convivir en un mismo espacio urbano.

El lugar de la lucha, Tenochtitlan, debe convertirse en - el lugar de la nueva vida, México, lugar de nuevas costumbres, por tanto de diferente cultura.

El español dominó al azteca razón por la que la ciudad de México debe estar sobre las ruinas de Tenochtitlan. Es el lugar del encuentro en el que los indígenas trataran de - conservar allí, en la que fué tierra prometida, lo que - les queda y puedan mientras los hispanos trasladan a ese lugar sus costumbres.

Para los de Hernán Cortés, no es el lugar ideal, provisio - nalmente su asentamiento es Coyoacán pero en ese lugar de - ciden que ante la necesidad, creada por sus costumbres, - de vivir en una ciudad formal, en un asentamiento más o - menos poblado, lo unico que pudiera parecerse a su manera de ser era Tenochtitlan. Una razón agregada a otras mu - chas para que la nueva ciudad permaneciera allí mismo.

Ahora habrá necesidad de adaptar todo lo que no está adg - cuado: desde luego el desagüe del Valle para los nuevos - habitantes es indispensable.

De inmediato no es posible una convivencia efectiva, la -

traza tiene límites, dentro de los límites solamente las familias españolas, fuera de los límites los indígenas. La traza es discriminación de raza, a pesar de que los cuatro barrios originales son, cada uno dividido en dos partes, - por las líneas limítrofes, los indígenas quedan en el exterior. En alguno: San Sebastián hay problema de límites - por esta razón.

....que la dicha ciudad de Tenixtitlan se va reparando, está muy hermosa....y se hace y hará de tal manera que los españoles estén muy fuertes y seguros y muy señores de los naturales y de manera que dellos en ninguna forma puedan ser ofendidos.

145

#### 4.- PSICOLÓGICOS

En Coyocan creyó Cortés encontrar tranquilidad después de vencer a Cuauhtemoc, pero pronto surgieron las amenazas. En los muros de las construcciones aparecían pintas que las comunicaban. Para Cortés era esa una base provisional que debería dejar. Estaba cansado, con menos habilidad y menos personalidad. La personalidad podía dársela estando en Tenochtitlan-México con significado de triunfo, de éxito y además de fuerza y seguridad. A pesar de todo era el espacio urbano representativo, con los restos de lo religioso y claro está de lo arquitectónico. Ese espacio aún existía, aún cuando para unos representaba un trofeo, para los otros gran pérdida, pero esa pérdida era a la vez recuerdo de victorias y por tanto de arraigo. Por lo que más valía convivir en la misma ciudad.

Para ambos lados había costado muchas vidas, mucho trabajo, por lo que Tenochtitlan-México representaba un valor axiológico, digno de conservarse. Juntos dominador y domi-

nado era símbolo de seguridad psicológica.

No solamente para Cortés y sus capitanes, para todos los que habían venido en la expedición, ya requerían de tranquilidad y de paz y aún cuando había nuevas expediciones de conquista de los pueblos que habían sido dominados por los aztecas, sabían que así tendrían un lugar al que podían considerar como suyo, como base para vivir, para hacer nueva vida familiar. Era más fácil reconstruir que localizar otro espacio para nueva ciudad. De inmediato físicamente no era lugar apropiado: destruido y en el agua. Pero habría que adecuarlo.

Para Hernán Cortés.....

Había así mismo una razón psicológica: si no se reconstruía, las ruinas quedarían como un monumento a la gloria de la antigua grandeza mexicana. Pensaba que de no establecer la capital en México-Tenochtitlan, los indios podrían rebelarse. Pero tal vez había una razón más personal. Deseaba recrear una de las maravillas del mundo, cuyo esplendor había descrito a menudo en sus cartas a España. Ninguna ciudad de la vieja Europa, pensaba, era más bella de lo que había sido Tenochtitlan y convenía reconstruirla en mayor escala todavía.

146

##### 5.- POLITICOS

Para Hernán Cortés su razonar era esencialmente político y en él política y poder eran sinónimos y estos factores son los que debían definir el lugar para la nueva capital, aún cuando a las razones podían agregarse algunos pretextos, como el expresado en alguna de sus cartas, según ya se vio: ".....que pues Dios Nuestro Señor en esta ciudad -

avía sido ofendido con sacrificios é otras ydolatrias que aquí fuese servido con que su santo nombre fuese enrado é ensalzado más que en otra parte de la tierra" .

Los poderes políticos, religiosos, económicos etc. estaban en Tenochtitlan a la llegada de los españoles, un poder - que partió de la nada, que de víctima de las demás tribus llegó a imponerse y consolidar el máximo poderío prehispánico.

Ahora Tenochtitlan-México debería seguir siendo la ciudad más importante de la región. Re-fundar la capital en el - lugar donde se había vencido significaba el orgullo de - consolidar la conquista, seguiría teniendo, ahora en manos de los españoles, nuevo dominio en la misma sede. La capital del reino de Tenochtitlan, sería la base del virreinato de la Nueva España que tanto había ambicionado para sí Cortés. Heredaba el prestigio de la capital del Imperio - mexicana.

Numerosas son las referencias históricas a las actitudes - de Cortés en cuanto a sus anhelos de poder.

Algunos españoles insistían en que se creara una - nueva ciudad en tierra seca, al oeste de Tenochtitlan, o en Texcoco, al nordeste al otro lado del lago. Algunos conquistadores eran partidarios de Veracruz en la costa del Golfo.....Pese a las objeciones suscitadas por sus partidarios, Cortés encontró un instrumento apremiante para reconstruir Tenochtitlán. La capital azteca era el eje de un imperio - que canalizaba eficientemente la riqueza de los vasallos hasta las arcas de una elite gobernante. - Cortés quería que las tribus indias comprendieran que el sistema imperial se mantendría con Tenochtitlán como sede del poder. Sólo que, en lugar de los

aztecas, los españoles gobernarían desde la capital y recibirían el tributo que anteriormente había fluído al erario de Moctezuma. Los templos paganos serían remplazados por iglesias cristianas, y los palacios aztecas serían modificados o sustituidos por viviendas españolas.

Puesto que, por razones de poder, se decidió construir la ciudad española sobre la india, el rostro todo de la ciudad de las aguas se transformó. Motolinía dice: "La septima plaga que cayó sobre los indios fué la edificación de la gran ciudad de México, en la cual, en los primeros años andaba más gente - que en la edificación del templo de Jerusalem"

148

.....con los dos españoles vino un hermano del señor de Mechuacán, y con él otros principales y servidores, que pasaban de mil personas, a los cuales yo recibí mostrándoles mucho amor; e de parte del Señor de la dicha provincia, que se dice Calcuçin, me dieron para vuestra majestad un presente de rodelas de plata, que pesaron tantos marcos, y otras cosas muchas, que se entregaron al tesorero de vuestra majestad; y por que viesen nuestra manera y lo contasen - allá a su señor, hice salir a todos los de caballo a una plaza, y delante de ellos corrieron y escaramuzaron; y la gente de pié salió en ordenanza y los escopeteros soltaron las escopetas, y con el artillería fice tirar a una torre, y quedaron todos muy espantados de ver lo que en ella se hizo y de ver correr los caballos; y hícelos llevar a ver la destrucción y asolamiento de la ciudad de Tenixtitlan, que de la ver, y de ver su fuerza y fortaleza, por estar en el agua, quedaron muy espantados.

149

Cortés empezaba a representar el papel de virrey. - Uno de los oficiales de Garay, Cristobal Perez, con tó a Pedro Mártir, en 1523 o 1524, y refiriéndose - al caudillo, "que lleva un vestido ordinario, negro, pero de seda, y que no hace ninguna ostentación orgullosa, fuera de presentarse con numerosa familia, digo de muchos administradores, mayordomos, cana- 150  
res, porteros, peluqueros, despenseros u otros cargos semejantes que corresponden a un gran rey"

"Cortés, a cualquier parte que se dirija, lleva - siempre consigo cuatro caciques, a los que ha dado caballos; y yendo delante los pretores urbanos y - los alguaciles con sus varas, cuando él pasa se po- tran cuantos indios lo encuentran, según su antigua usanza.

Políticamente era indiscutible que la antigua Tenochtitlan debería ser la Nueva Ciudad de México por que así habría continuidad en el poder. Antes poder de los aztecas, ahora poder no de los españoles, poder de Hernán Cortés.

#### 6.- BIOLÓGICOS

Aún cuando el espacio cronológico de lo prehispánico a - lo novohispánico, correspondiendo al espacio físico de - Tenochtitlan a Ciudad de México, era de total insalubridad, el entorno ambiental del Valle de México, que había representado ventajas para los aztecas en el sentido de lo biológico, el mismo lugar, debería ser aprovechable - ahora para la nueva ciudad.

Muy cerca había de todo lo necesario para la vida dentro de un clima ideal no extremo ni en altas temperaturas, ni en bajas, humedad óptima por lluvia y evaporación de



los lagos que producían vegetación abundante y permanente: flores, frutos, árboles. Alimentación por medio de la caca ría en toda la sierra periférica y profusión de peces en los lagos.

Agua potable suficiente, les constaba, puesto que había sido para los españoles, el cortar el suministro, arma para la rendición de los aztecas. Además barata.

"Tiene dos maneras de aguas con que se sustenta esta ciudad, una que nace en las fuentes de Santa Fé, dos leguas de la ciudad, en una cañada o quebrada, que hace aquel lugar hacia el poniente y viene por atarjea de cal y canto, hasta dar a unos arcos que están en el bosque de Chapultepec, donde nace la otra agua, que ( por vía distinta de la ya dicha de Santa Fé) entra en la ciudad, en atarjea de cal y canto muy silita, y viene a dar a la plaza o mercado de San Juan, en medio de la cual está una muy hermosa y delcitoso pila; y en esta agua el servicio de casi media ciudad, así de indios como de españoles. La otra ya dicha de Santa Fé, entra por la calzada de Tlacopan y en el principio de la ciudad se reparte a diversas partes, y entra en la plaza principal y sirve a la otra media ciudad y barrio de Tlaltemolco" .

151

Todo en abundancia, pero también en abundancia de consumo, sin reposición, es lo que hará cambiar totalmente la ecología del Valle.

Lo que sí era necesidad evidente es la desecación de los lagos. Las inundaciones continuaron y la zona lacustre fue condenada a muerte.

Con esta excepción, por lo pronto todos los índices eran

de permanencia en el mismo lugar.

#### 7.- ESTRATEGICOS

Los españoles por sus tácticas en la "conquista" habían manifestado ser grandes estrategas. Pero también habían peleado con los aztecas que les caracterizaba la misma pericia.

Tenochtitlan como isla había demostrado tener esa gran ventaja, para los mismos españoles representó uno de sus principales problemas para vencer. Los aztecas habían llegado a ser dominadores y el lugar fué de ayuda efectiva, aun cuando en cierto momento produjo el efecto contrario ya que su situación fué lo que facilitó el sitio y por tanto la caída de la ciudad. Ahora, conociendo ventajas y desventajas, era indispensable conservar el mismo lugar para el mismo efecto.

Controlando las pocas calzadas que permitían llegar a la isla el unico acceso debía ser por el agua, lo que además había sido de gran ventaja para los aztecas, ya que no teniendo ni bestias, ni vehículos, el transporte de abasto exterior fué más cómodo por canoas que a lomo humano.

Era lógico que los españoles sintieran el peligro de ataque por sus actitudes en la guerra, en el sitio y particularmente con Cuauhtemoc y su mejor defensa sería la isla. Además los propios españoles por ambición representaban un peligro, son numerosos los pasajes tanto en Bernal Díaz como en las Cartas de Cortés en los que se manifiesta la preocupación ante el peligro de alguna traición.

Al decidir ocupar la ciudad Hernán Cortés tomó sus precauciones.

Cortés tomó la decisión de reconstruir la capital. Más tarde explicó al rey que había debatido en su fuero interno si no convendría más levantar otra ciudad en los lagos, pero que le pareció que era mejor reconstruir. Las razones para ello eran en parte estratégicas, pues si los mexicanos habían podido resistir tanto tiempo a los castellanos, éstos podrían también mantenerse allí, de surgir la necesidad.

152

E viendo que si los naturales desta ciudad quisiesen hacer alguna traición tenían para ello mucho aparejo, por ser la dicha ciudad edificada de la manera que digo, y que quitadas las puentes de las entradas y salidas nos podrían dejar morir de hambre sin que pudiésemos salir a la tierra, luego que entré en la dicha ciudad di mucha prisa a hacer cuatro bergantines, y los fice en muy breve tiempo, tales que podían echar trescientos hombres en la tierra y llevar los caballos cada vez que quisiésemos.

153

En aquel momento pensó (Cortés) sólo en construir allí una fortaleza, donde pudieran protegerse sus valiosos bergantines y que dominara el lago en caso de que fuese necesario defender la ciudad.

154

Por ser especialmente representativos de la necesidad que tenía Hernán Cortés, de usar su estrategia para poder habitar en la ciudad de México, se repiten aquí algunas de sus frases de su Carta Cuarta de Relación al Rey.

Puse luego por obra, como esta ciudad se ganó, de hacer en ella una fuerza en el agua,..... y desde ella ofender a toda la ciudad si en algo se pudiese

155

y estuviere en mi mano la salida y entrada cada vez que yo quisiese... es tal que con tenerla en nuestra mano la paz y la guerra cuando la quisiéramos.

Comentarios posteriores confirman que los factores estratégicos fueron indispensables y definitivos en la decisión para conservar la ciudad en el mismo lugar.

El terreno en el que ahora está fundada la ciudad - todo era antes agua, y por lo mismo los mexicanos - fueron inexpugnables y superiores a todos los demás indios. Como habitaban en la laguna, hacían a mansalva excursiones contra los vecinos, valiéndose de grandes troncos ahuecados, que usaban por barcas. Ningún daño recibían de los enemigos, pudiendo recogerse a sus casas como asilo seguro, defendido por la naturaleza .

156

¿Qué te parecen las casas que tiene a ambos lados, puestas con tanto orden y tan alineadas, que no se desvían ni un ápice? - Todas son magníficas y hechas a gran costa, cual corresponde a vecinos tan nobles y opulentos. Según su solidez, cualquiera diría con no eran casas, sino fortalezas. - Así convino hacerlas al principio, cuando eran muchos los enemigos, ya que no se podía resguardar la ciudad, ciñéndola de torres y murallas.

157

Merece especial atención, finalmente, el hecho de que Hernán Cortés dió instrucciones especiales para que la calzada de Tlacopan, a lo largo, gozara de los mismos privilegios que la parte interior de la traza de la ciudad, estimulando la construcción de casas de los españoles en esa zona. De su mente no se podía borrar el gran fracaso a lo

largo de esa calzada representados ahora en forma anecdótica por el "Puente de Alvarado" y el "Arbol de la Noche - Triste" de Popotla. Era más conveniente que hubiera españoles a lo largo de la calzada en forma estratégica.

#### 8.- ECONOMICOS

Tenochtitlan-México no solamente es representativo de la riqueza, en ese lugar está la riqueza. A Cortés le constaba

En lo del servicio de Mutezuma y de las cosas de admiración que tenía por grandeza y estado hay tanto - que escribir, que certifico a vuestra alteza que no sé por do comenzar que pueda acabar de decir alguna parte de ellas; porque, como ya he dicho, ¿ que más grandeza puede ser que un señor bárbaro como éste - tuviese contrahechas de oro y plata y piedras y plumas todas las cosas que debajo del cielo hay en su - señorío, tan al natural lo de oro y plata que no hay platero en el mundo que mejor lo hiciese, y lo de - las piedras que no baste juicio comprehender con qué instrumentos se hiciese tan perfecto, y lo de pluma que ni de cera ni en ningún broslado se podría hacer tan maravillosamente?

158

Riqueza sin límites había encontrado Cortés y la reclamaba, aparentemente, para el rey de España. En diversas partes - de sus propias Cartas y en Bernal Díaz se hace referencia a la ambición por el "Tesoro de Moctezuma" , es verdad que mucho se le entregó, pero el sentía que había más y no se le daba.

Cuando la caída de la ciudad se pensó que el "Tesoro" lo -

habían arrojado al agua para no entregarlo, o bien que lo habían enterrado en algún lugar seguro. Esto era una razón más para conservar la ciudad en el mismo lugar. El sacrificio de Cuauhtemoc y seguramente también la muerte de él, fueron para presionar la entrega del "Tesoro"

Además la costumbre de los subyugados era la de aportar - al centro del país, a Tenochtitlan, con base en su fuerza los aztecas habían creado así el sistema tributario.

Como ya se dijo la fertilidad periférica en el Valle de México era la que abastecía con suficiencia a toda la población.

Finalmente se tomó en cuenta que para la reconstrucción de la ciudad ya estaban todos los materiales de la destrucción y por tanto sería más económico que el lugar fuera el mismo.

#### 9.- HERNAN CORTES

Aun cuando todos los factores anteriores que se han analizado como razones para reconstruir la ciudad de México en el mismo lugar que había ocupado la destruida Tenochtitlan, podemos sacar como CONCLUSION DEFINITIVA que la razón de las razones se llamó HERNAN CORTES.

En todos y cada uno de ellos la personalidad de Cortés manifestada por su inteligencia, astucia, ambición, habilidad, estrategia, arbitrariedad, se expresa en su actuación, en sus declaraciones por lo que dice y aun por lo que no dice al Rey en sus Cartas de Relación, por tanto es evidente que mérito y culpa, que para bien o para mal, él fué el que, considerando algunos de los factores como verdaderas razones y tomando otros como pretextos o bien como disculpas, incluso con el conocimiento de problemas de mucha -

trascendencia como es el del desagüe del Valle de México, tomó la decisión final aún contra la opinión de sus oficiales, para que la Ciudad de México quedara en el mismo sitio en que había estado Tenochtitlan.

Su personalidad y su imagen necesitaban reponerse a base de la imposición de su voluntad. Buenas disculpas encontró para justificarse en sus Cartas de Relación.

Posteriormente se cuestionó, en numerosas ocasiones, la ma la localización de la Ciudad principalmente por las inundaciones, la calidad del terreno y el efecto de los sismos. La solución estaba dada y el tiempo en el desarrollo dificultando cada vez más algún cambio.

Finalmente podemos afirmar que míticamente debemos a Huitzilopochtli y como persona real a Hernán Cortés el que la Ciudad de México esté en este lugar con sus características de origen positivo y negativo.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS  
B.T.M.

Ref.	BTM	Pag.	Ref.	BTM	Pag.
1	3 I	218	21	3 I	234
2	18 I	460	22	1	33
3	1	18	23	1	33
4	17	29	24	18 I	523
5	3 I	219	25	3 I	234
6	3 I	220	26	3 II	265
7	18 I	466	27	3 I	245
8	3 I	221	28	3 I	293
9	13	19	29	3 I	321
10	18 I	466	30	3 I	357
11	17	33	31	3 I	351
12	3 I	226	32	17	46
13	3 I	227	33	17	47
14	13	39	34	3 I	353
15	1	30	35	17	42
16	1	223	36	17	46
17	12	22	37	17	54
18	3 I	233	38	17	43
19	1	32	39	17	56
20	1	44	40	17	124



Ref.	BTM	Pag.	Ref.	BTM	Pag.
41	3 III	9	72	6 II	146
42	3 III	17	73	18 II	15
43	3 III	27	74	11	126
44	3 III	97	75	6 II	152
45	3 III	106	76	6 II	153
46	3 III	108	77	4 II	53
47	3 III	115	78	4 II	65
48	3 III	148	79	4 II	85
49	3 III	197	80	4 II	93
50	3 III	213	81	4 II	108
51	3 III	218	82	4 II	110
52	3 III	233	83	8	24
53	3 III	238	84	11	130
54	3 III	275	85	8	35
55	3 III	290	86	8	35
56	3 III	294	87	17	189
57	3 III	297	88	17	125
58	3 III	297	89	17	132
59	3 III	301	90	4 II	62
60	3 III	301	91	6 II	180
61	17	175	92	6 II	183
62	17	176	93	6 II	158
63	21 II	308	94	4 II	57
64	3 III	306	95	18 II	17
65	3 III	307	96	6 II	277
66	3 III	309	97	4 II	157
67	3 III	309	98	6 II	340
68	18 I	911	99	3 III	313
69	18 I	911	100	11	135
70	4 II	47	101	15	58
71	6 II	144	102	10	19

Ref.	BTM	Pag.	Ref.	BTM	Pag.
103	8	35	134	10	155
104	4 II	110	135	11	200
105	6 II	168	136	9	131
106	20	598	137	12	48
107	20	633	138	16	280
108	10	35	139	8	35
109	19	29	140	17	186
110	17	189	141	17	186
111	9	32	142	20	646
112	12	32	143	20	647
113	15	59	144	2	65
114	10	55	145	4 II	53
115	7	998 y 1006	146	20	615
116	19	29 y 31	147	11	130
117	12	35	148	5	22
118	15	65	149	4 II	54
119	11	154	150	20	641
120	11	201	151	12	42
121	11	198	152	20	615
122	5	18	153	4 I	98
123	5	17	154	20	615
124	9	39	155	4 II	110
125	15	130	156	2	74
126	17	234	157	2	54
127	10	130	158	4 I	106
128	10	130			
129	10	132			
130	10	140			
131	9	115			
132	9	115			
133	10	153			

BIBLIOGRAFIA  
DE POR QUE AQUI  
TEHOCHTITLAN - MEXICO

BTM

1 ALVARADO TEZOZOMOC, HERNANDO

Crónica Mexicana y precedida del  
Codice Ramírez  
Anotados por Manuel Orozco y Berra  
Tercera Edición  
México-Editorial Porrúa S.A.  
1980- 712 pags.  
Biblioteca Porrúa

2 CERVANTES DE SALAZAR, FRANCISCO

México en 1554  
Traducción de los Diálogos Latinos  
Joaquín García Icazbalceta  
Notas Preliminares Julio Jiménez Rueda  
México-Universidad Nacional Autónoma de México  
1939 - 191 pags.  
Biblioteca del Estudiante Universitario No. 3

## 3 CLAVIGERO, FRANCISCO JAVIER

Historia Antigua de México

Primera Edición del Original Escrito  
en Castellano por el Autor.

México.- Editorial Porrúa S.A.

1945.- Tomo I 368 pags.

Tomo II 435 pags.

Tomo III 328 pags.

Colección Escritores Mexicanos ts. 7,8,9 y 10

## 4 CORTES, HERNAN

Cartas de Relación de la Conquista de México

Segunda Edición

Madrid.- Espasa Calpe S.A.

1932.- Tomo I 237 pags.

Tomo II 247 pags.

Colección Viajes Clásicos

## 5 DANIEL JANET, FERNANDO y

FEDRICO ORTIZ QUESADA (Coordinadores)

Patologías de la Ciudad de México

Primera Edición

México.- Librería y Editora, S.C. Némesis

1991 - 217 pags.

## 6 DIAZ DEL CASTILLO, BERNAL

Conquista de la Nueva España

Prólogo de Carlos Pereyra

Madrid.- Espasa Calpe, S.A.

1933 Tomo I 575 pags.

Tomo II 629 pags.

- 7 GARIBAY K., ANGEL Ma.

Diccionario Porrúa de Historia, Biografía y Geografía de México.

2a. Edición

México- Editorial Porrúa S.A.

1965.- 1777 pags.

- 8 GONZALEZ OBRERON, LUIS

México Viejo

Prólogo de Flor de Ma. Hurtado

Primera Edición

México - Promexa Editores

1979 - 734 pags.

Colección Clásicos de la Literatura Mexicana

- 9 GURRIA LACROIX, JORGE

El Desagüe del Valle de México

Durante la Época Novohispana

Primera Edición

México- Universidad Nacional Autónoma de México

Instituto de Investigaciones Históricas

1978- 175 pags.

Cuaderno, Serie Histórica No.19

- 10 JUNTA DIRECTIVA DEL DESAGÜE DEL VALLE DE MEXICO

Memoria Histórica, Técnica y Administrativa de las Obras del Desagüe del Valle de México 1449-1900

México.- Tipografía de la Oficina Impresora de

Estampillas - Palacio Nacional

1902 - Volumen I - 688 pags.

## 11 KANDELL, JONATHAN

La Capital.-La Historia de la Ciudad de México

Traductor Ariel Bignami

Edición Original: Inglés

Buenos Aires.- Javier Vergara Editor

1990 - 583 pags.

## 12 LAFRAGUA, JOSE MARIA Y MANUEL OROZCO Y BERRA

La Ciudad de México

Prólogo de Ernesto de la Torre Villar

Primera Edición

México - Editorial Porrúa S.A.

1987 - 381 pags.

Colección "Sepan Cuantos" Num. 320

## 13 LEON PORTILLA, MIGUEL

México-Tenochtitlan.Su Espacio y Tiempo Sagrados

Tercera Edición

México- Plaza y Valdés Editores

1992 - 359 pags.

Colección Cinco Centenarios

## 14 LEON PORTILLA, MIGUEL. ( Introducción )

GARIBAY K. ANGEL Ma. (Textos Náhuatl)

Visión de los VencidosRelaciones Indígenas de la Conquista

Octava Edición

México Universidad Nacional Autónoma de México

1980 - 220 pags.

Biblioteca del Estudiante Universitario No.81

- 15 LLANAS FERNANDEZ, ROBERTO y  
JOSE SANCHEZ ESPINOSA

Evolución de la Ingeniería Sanitaria y  
Ambiental en México

México.- Dirección General de Construcción y  
Operación Hidráulica.  
Secretaría General de Obras  
Depto. del D.F.  
1994 - 403 pags.

- 16 MORENO, ROBERTO

Joaquín Velázquez de León y sus  
Trabajos Científicos sobre el  
Valle de México (1773-1775)

Primera Edición  
México.- Universidad Nacional Autónoma de México  
Instituto de Investigaciones Históricas  
1977 - 407 pags.  
Serie de Historia Novohispana: 25

- 17 PEREZ VERDIA, LUIS

Compendio de la Historia de México

Quinta Edición  
México-París- Librería de la Vda. de C. Bouret  
1911 - 558 pgs.

- 18 RIVA PALACIO, VICENTE (Dir. Gral.)

México a Través de los Siglos

México-Editorial Cumbre  
1953 Tono Primero-Chavero Alfredo  
Historia Antigua y de la Conquista 926 pgs.  
Tono Segundo-Riva Palacio, Vicente  
El Virreinato 930 pgs.

- 19 SANCHEZ DE CARMONA, MANUEL

Traza y Plaza de la Ciudad de México  
en el Siglo XVI

1a. Edición

México - Tilde Editores S.A. de C.V.

Universidad Autónoma Metropolitana Azcapotzalco

1989 - 140 pags.

- 20 THOMAS, HUGH

La Conquista de México

Traductor Víctor Alba

Edición Original: Inglés (1993)

Primera Edición en Español

México- Editorial Patria S.A. de C.V.

1994 - 896 pags.

- 21 TORQUEMADA, FRAY JUAN DE

Monarquía Indiana

Tercera Edición

México.- Universidad Nacional Autónoma de México

Instituto de Investigaciones Históricas

1975 - Volumen II - 592 pags.

Serie de Historiadores y Cronistas de Indias



## RELACION DE LAMINAS

## DENTRO DEL TEXTO

## PARTE I - PORQUE AGUI TENOCHTITLAN - MEXICO

- L-1 (Pag I-5) PEREGRINACION AZTECA  
BTM-18-I Pag. 462
- L-2 (Pag I-8) ISLA MEZCALTITAN (o MEXTICACAN)- NAYARIT  
FRENTE A SANTIAGO IXCUINTLA  
(RIOS ACAPONETA y MEZQUITAL)  
FOTOGRAFIA: J. RAMON CALDERON-DURANGO 10 NTE.  
TEPIC NAY.
- L-3 (Pag I-15) TUNAL SAGRADO - FUNDACION DE TENOCHTITLAN -  
MEXICO  
ATLAS DE DURAN  
BTM-18 I Pag. XII
- L-4 (Pag I-17) FUNDACION DE MEXICO  
JEROGLIFICO DE DURAN  
BTM-18 I Pag. 506
- L-5 (Pag I-19) RAZONES DE LOS AZTECAS PARA EL LUGAR DE  
TENOCHTITLAN  
J.A.C.
- L-6 (Pag I-23) ESCRITO SOBRE LA FUNDACION DE MEXICO  
BTM-3 I Pag. 232

- L-7 (Pag I-31) BARRIOS o CALPULLI DE TENOCHTITLAN  
CROQUIS DEL ISLOTE Y SUS CALZADAS  
GEOGRAFIA DEL DISTRITO FEDERAL -  
CIUDAD DE MEXICO
- L-8 (Pag I-33) FUNDACION DE MEXICO-TENOCHTITLAN  
CODICE MENDOCINO  
CIUDAD DIVIDIDA EN CUATRO PARCIALI-  
DADES  
"PRIMER PLANO URBANISTICO DE MEXICO"
- L-9 (Pag I-53) MEXICO-TENOCHTITLAN 1325-1519  
RECONSTRUCCION ESQUEMATICA  
M. CARRERA STAMPA  
IMAGEN DE LA GRAN CAPITAL Pag. 41  
BCH-14 Pag. 41
- L-10 (Pag I-66) PLANO LLAMADO DE UPPSALA DE TENOCHTITLAN  
BIBLIOTECA DE LA UNIVERSIDAD DE  
UPPSALA - SUECIA
- L-11 (Pag 91) PLANO DE TENOCHTITLAN  
ATRIBUIDO A HERNAN CORTES  
SE PUBLICO POR PRIMERA VEZ EN  
NUREMBERG  
EN LA EDICION DE LAS CARTAS DE  
RELACION
- L-12 (Pag I-101) TRAZA DE LA CIUDAD DE MEXICO  
DE ALONSO GARCIA BRAVO  
SOBRE PLANO DE GUIA ROJI
- L-13 (Pag 118) RAZONES DE LOS ESPAÑOLES  
PARA CONSERVAR EN EL LUGAR  
LA CIUDAD DE MEXICO  
J.A.C.

**PARTE II**

**HIDROLOGIA DE LA  
CUENCA DE MEXICO.**

## II. HIDROLOGIA DE LA CUENCA DE MEXICO.

1. Valle o Cuenca	1
2. La Cuenca de Anahuac	4
3. La zona Lacustre	9
4. Origenes de las Inundaciones en Tenochtitlan - México.	13
5. Inundaciones y Acciones para el Control o el Desagüe en la Epoca Prehispánica	21
6. Problemas y Soluciones en la Epoca del Virreinato	30
7. Siglo XIX y Gran Canal del Desagüe	79
8. Drenaje Profundo - Siglo XX Mecánica de Suelos - Agua	99
9. En la Ciudad de México, ¿Sobra o falta agua?	118
10. Resumen Conclusorio de Hidrología de la Cuenca de México	129
11. Conclusión Final de Hidrología de la Cuenca de México	134
• Referencias Bibliográficas	135
• Bibliografía	138
* Relación de Láminas	144

## CAPITULO II-1

## VALLE o CUENCA

Para iniciar el análisis hidrológico de la zona geográfica en la que se encuentra ubicada la Ciudad de México, haremos la distinción entre las definiciones correspondientes a las palabras "valle" y "cuenca"

Costumbre arraigada fué referirse como Valle de México, - prueba de ello es que todos los libros aparecían con esta - expresión, los que nos han servido como base para este estudio, así lo expresan. Sin embargo, la costumbre ha ido cambiando ultimamente a base de las definiciones, por lo que - se considera de interés presentar aquí los términos en que aparecen en algún diccionario enciclopédico, para preferir ahora el uso de, Cuenca de México.

Cuenca (del latín concha).....Territorio rodeado de alturas.....Territorio cuyas aguas afluyen - todas a un mismo río, lago o mar.....Porción del terreno en forma anticlinal en la que se acumulan las aguas subterráneas que pueden aflorar por la perforación de un pozo artesiano.....Territorio en el que los distintos ríos y cursos de agua que lo riegan confluyen en un río principal. Cada una de estas cuencas está separada de las vecinas por la línea divisoria de las aguas, que casi siempre coincide con la línea de cumbres.....Porción ocupada por las aguas de un lago.....También se

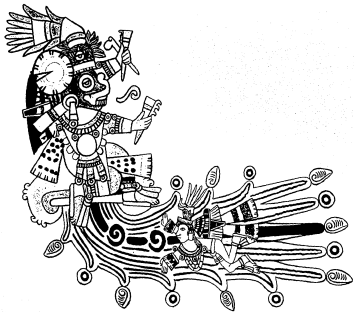
dá ese nombre al terreno regado por los ríos que -  
desembocan en un lago.

Valle (del latín Vallis) .....Llanura de tierra  
entre montes o alturas.....Depresión situada -  
entre dos montañas o alineaciones de montañas gene-  
ralmente alargada e inclinada hacia el mar, hacia  
otro valle o hacia una cuenca lacustre; por ella -  
corren las aguas fluviales. El fondo del valle es  
lo que se llama la vaguada.....Unos valles han si-  
do excavados por las corrientes de agua; en otros  
las aguas aprovechan la excavación producida por -  
los plegamientos u otra causa geológica: los prime-  
ros son los valles de erosión y los segundos los -  
valles tectónicos.....Algunas veces se dá el nom-  
bre de valle a una depresión rodeada por montañas -  
como el Valle de México que es realmente una cuenca  
lacustre endorreica

Endorreica.- Se dice de la cuenca lacustre cerrada  
en la que las aguas no tienen salida y se acumulan  
en ella.

Como podrá apreciarse, tan razón hubo antes para llamarlo -  
"Valle", como ahora para expresarse en relación a la "Cuen-  
ca "

Para respetar la recomendación de los especialistas en el -  
téma, procuraremos en este estudio usar el término Cuenca  
de México, pero conservando las expresiones que aparecen en  
las referencias bibliográficas utilizadas.



TLALOC, Códice Borbónico

## CAPITULO II-2

## LA CUENCA DE ANAHUAC

Como se vió anteriormente los aztecas salieron de Atlan, lugar de las garzas, zona lacustre y después de peregrinar por varios lugares, entre ellos haciendo varios asentamientos en lugares próximos al agua o en islas, entran en el Valle o Cuenca de Anáhuac, Atl, agua y náhuac, cerca o junto y finalmente por los motivos ya dichos, tienen un asentamiento definitivo en un islote que será la ciudad de Tenochtitlan.

La Cuenca de Anáhuac es una cabidad o inmensa olla de aproximadamente 8,000 Kilómetros cuadrados, rodeada totalmente por cordilleras y lomeríos que precipitando las aguas de lluvias hacia los niveles más bajos en la concavidad forman la gran zona lacustre que encontraron a su llegada las diversas tribus en la época prehispánica.

Hacia el exterior de la Cuenca no había ninguna posibilidad de salida para el agua debido a la diferencia de niveles entre la superficie del agua y las serranías perimetrales, que según la descripción de Gurría Lacroix es como sigue:

Por el norte, yendo de oeste a este, se encuentra limitada por los cerros de Sincoque, San Sebastián, Xalpan y Hueipoxtia, Sierra de Tezontlalpan, cerro de Acayu-





can y Sierra de Pachuca.

Por el sur, también de este a oeste, por el Popocatepetl, con una altura de 5,462 metros sobre el nivel del mar, la Sierra de Ajusco y el Monte de las Cruces.

Por el este, de norte a sur la Sierra de Pachuca, cerros Tecajete, San Gabriel Xihuinco, Tlalzalan, Tláloc, Telapón, Papayo y los volcanes Iztaccíhuatl y Popocatepetl.

1.2

Por el oeste, de norte a sur Monte Bajo, Monte Alto y Monte de las Cruces.

Las principales eminencias dentro del Valle, muchas de ellas verdaderos desprendimientos de las que lo cierran, que forman las vertientes internas, son de norte a sur: la loma de España, cerros Cuaqueme, Xoloc, Paula, Sierra de los Pinos, cerro Gordo, de Chiconautla, Sierra de Guadalupe, cerros del Chiquihuite, de la Magdalena, de la Estrella, de Chimalhuacán, de la Caldera, de Santa Catarina, del Pino, Texólotl, Ajusco y Teuhtli.

En la Segunda Carta de Relación de Hernán Cortés, la descripción del Valle de México es la siguiente:

Antes que comience a relatar las cosas desta gran ciudad y las otras que en este otro capítulo dije, me parece, para que mejor se puedan entender, que débese decir de la manera de México, que es donde esta ciudad y algunas de las otras que he hecho relación están fundadas y donde está el principal señorío de Mutezuma. La cual dicha provincia es redonda y está toda cercada de muy altas y ásperas sierras, y lo llano della tornó en torno fasta setenta leguas, y en el dicho llano hay dos lagunas que casi lo ocupan todo, por que tienen -

5



L3

Simulación por computadora  
 de el Valle de México  
 esta fue posible gracias  
 a la valiosa colaboración  
 del Ing. Jesús Aquino  
 En recuerdo Manuel González

canoas en torno más de cincuenta leguas. E la una -  
 destas dos lagunas es de agua dulce, y la otra, que es  
 mayor, es de agua salada. Divídelas por una parte una  
 cuadrillera pequeña de cerros muy altos que están en  
 medio desta llanura, y al cabo se van a juntar las di-  
 chas lagunas en un estrecho de llano que entre estos  
 cerros y las sierras altas se hace; el cual estrecho -  
 terná un tiro de ballestas , e por entre la una laguna  
 y la otra, e las ciudades y otras poblaciones que es  
tán en las dichas lagunas, contratan las unas con las  
 otras en sus canoas por el agua, sin haber necesidad -  
 de ir por la tierra. E porque esta laguna salada gran-  
 de crece y mengua por sus mareas según hace la mar, to-  
 das las crecientes corre el agua della a la otra dul-  
 ce, tan recio como si fuese caudaloso río, y, por con-  
 siguiente, a las menguantes va la dulce a la salada.

L3

Prácticamente la orografía de la Cuenca sigue siendo la mis-  
ma , dada su magnitud, los cambios desde la época prehispa-  
 nica hasta la actualidad, aparentemente en lo físico son in-  
significantes, pero de gran trascendencia: el ingenio huma-  
 no, con la ciencia y su instrumentación la tecnología, han  
 dado salida eficiente para la circulación de los seres vi-  
 vos y salida práctica para el agua.

## CAPITULO II-3

## LA ZONA LACUSTRE

Siendo la de Anáhuac una cuenca cerrada, los ríos que bajaban de las sierras de todo el perímetro descargaban su caudal hacia el nivel inferior de la olla y en consecuencia - gran parte de la superficie era una zona lacustre.

En la época prehispánica prácticamente el agua formaba un solo lago, aún cuando en el tiempo en que no había lluvias se marcaban algunos pasos más o menos estrechos según los diferentes lugares, por los espacios de tierra que emergían.

Los lagos que integraban esta zona lacustre recibían los siguientes nombres: de norte a sur, Zumpango, Xaltocan, la parte sur de éste recibió posteriormente el nombre de San Cristóbal; a continuación el de Texcoco, de máxima superficie y que contenía la isla de Tenochtitlan, a su vez estaba dividida en dos partes por el Albarradón de Nezahualcóyotl; hacia el sur los lagos de Xochimilco y Chalco.

En la "Memoria Histórica, Técnica y Administrativa de las Obras del Desagüe del Valle de México" publicada en 1902 - por la Junta Directiva del mismo Desagüe, en la época del Gral. Porfirio Díaz, se presentan las alturas relativas de las superficies de esos lagos con los siguientes datos:

Tetzcoco	0.00 m.
Zumpango	6.06
Xaltocan	3.47

San Cristóbal	3.60
Xochimilco	3.24
Chalco	3.08

y relacionada a las mismas cotas, para la Ciudad de México 1.90

En el año de 1861 una estimación de superficies y profundidades dió los siguientes datos:

	Superficie	Profundidad
Texcoco	18,328 ha.	0.50 m.
Zumpango	1,720 "	0.80 "
Xaltocan	5,407 "	0.40 "
San Cristóbal	1,103 "	0.60 "
Xochimilco	4,705 "	2.40 "
Chalco	10,448 "	2.40 "

Aún cuando estos datos no corresponden a la época de la llegada de los españoles, sí nos dan idea de la importancia y magnitud relativa entre los diferentes lagos, que en el tiempo de esta apreciación ya habían disminuído sus números y además que según la época de sequía o lluvias presentaban diferentes medidas.

De acuerdo con la descripción que se ha presentado, hecha por Hernán Cortés, en su Segunda Carta de Relación en la que dice que " en el dicho llano hay dos lagunas que casi lo ocupan todo ", parecería una incongruencia si comparamos la suma de superficies de los lagos aquí anotados que dá la cantidad de 41.711 kilómetros cuadrados con los 8,000 del total de la cuenca, pero debe tomarse en cuenta que esta cantidad es la superficie dentro de los límites definidos por las crestas de la cordillera y las líneas divisorias de las aguas, así que está considerado el total de las áreas de sierras y efectivamente la comparación de Cortés se refiere a lo que podríamos llamar "llanos" en el fondo de la cuenca. Según alguno de los autores, de acuerdo a lo



La cuenca lacustre del Valle de México.

que se presenta en el libro de Hans Lenz, la longitud máxima del conjunto de lagos en el sentido norte-sur sería aproximadamente de 50 kms. y también la mayor en el sentido oriente poniente, de 30 kms., lo que no necesariamente da como superficie el producto de ambas medidas, ya que principalmente en el último sentido señalado hay grandes variaciones.

La zona lacustre a través de seis siglos y medio, desde la fundación de Tenochtitlan, ha ido evolucionando de tal manera que a la fecha la superficie del agua es mínima, sin haber desaparecido los problemas consecuentes.



## CAPITULO II-4

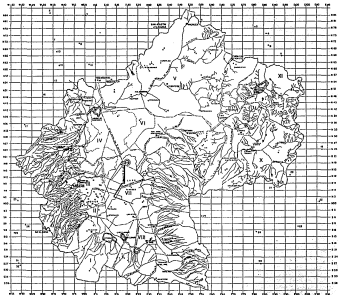
ORIGEN DE LAS INUNDACIONES  
EN TENOCHTITLAN - MEXICO

Se ha descrito el Valle de México como una Cuenca cerrada y que por razón de los ríos que bajan de todo su perímetro, configurado por serranías de mayor o menor altura, - se forma en la parte inferior una gran superficie de agua integrada por varios lagos.

Gran cantidad son los ríos que han aportado su caudal a - esta zona lacustre.

En seguida presentamos una relación en orden de las manecillas del reloj y principiando por el nororiente. Los - que bajan de la sierra del oriente y desembocan en el lago de Tetzcoco, son los siguientes ríos: Iztapan, Nexquipáyac y Teotihuacán; los que bajan de la Sierra Nevada: Atengo, Madalena, Tetzcoco que pasa a formar el Río Chapingo, San Bernardino, Santa Mónica y Coatepec; del Popoca tepetl e Iztaccihuatl bajan al lago de Chalco: San José - que aporta al Tlalmanalco, Amecameca que pasa a formar el río San Pablo.

Por el sur del Valle, de la vertiente del Ajusco y al lago de Xochimilco: río San Buena Ventura y el San Juan de Dios; de la misma Sierra del Ajusco a lo que se llamó Lago de México al dividirse del de Tetzcoco por el Albarradón



HIDROGRAFIA DE LA CUENCA DEL VALLE DE MEXICO

1954-56

de Netzahualcóyotl: el río Magdalena, que pasa a ser el río de Churubusco y además el río de la Piedad.

Del Desierto de los Leones, Monte de las Cruces, la Marquesa y zona de Cuajimalpa son numerosos los ríos que bajan, siendo característicos el San Joaquín y los Morsales que forman el río Consulado, todos éstos al mismo Lago de México.

L5

Mas hacia el norte con mayores caudales el río de los Remedios y el San Javier que se une al río Tlalnepantla.

Finalmente al noroeste se originan en las Sierras de las Cruces y de Monte Alto el río Cuauhtitlan al que le aportan los de Tepetzotlan y el de Guadalupe, que en total, éstos últimos presentan el máximo caudal de toda la Cuenca de México.

Por este número tan grande de ríos que forman la cuenca, un razonamiento lógico nos dice que en la época de alta precipitación pluvial, debido a la enorme superficie de captación que conforman todas las sierras de la periferia, el caudal que aportan a la parte inferior del valle debe subir en forma notable el nivel de la zona lacustre y esto, producía y sigue produciendo fuertes inundaciones en lo que fué el Tenochtitlan prehispánico, el México Colonial y el México Moderno.

Si esa agua de los lagos tuviera una salida natural o artificial, el problema de inundaciones quedaría resuelto. Pero la salida natural no podía existir por ser una cuenca cerrada, en forma de olla, sin desagüe.

Y aún más, el problema máximo estaba constituido por el factor:

#### CUAUHTITLAN-ZUMPANGO-NIVELES DE LOS LAGOS

que causaba las épocas críticas de inundaciones.

El río Cuauhtitlán que, como se ha dicho ya, es el de máximo caudal de todos los de la Cuenca de México, tenía su desembocadura en la Laguna de Zumpango y por tanto en las grandes avenidas de ese río se elevaba en forma desmedida el nivel de las aguas de la laguna a tal grado que vertía sus aguas, por el desnivel del terreno hacia el sur al Lago de Xaltocan, que en general presentaba la superficie del agua a menor nivel que el primero.

Si la aportación del agua del Cuauhtitlán y sus afluentes aumentaba, ambos lagos vertían a su vez por la misma razón que en el caso anterior también hacia el sur ahora sobre la Laguna de San Cristóbal que, por tanto, elevaba su nivel.

L6

Independientemente Xaltocan y San Cristóbal recibían sus propias aportaciones, creandose entre los tres a partir del Zumpango un enorme caudal que terminaba elevando en forma alarmante el nivel del Lago de Texcoco, incluida su división Lago de México en el que estaba la isla de Tenochtitlan.

10

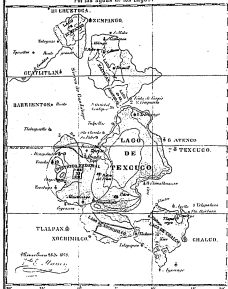
Por lo que se refiere a los lagos del sur: Xochimilco y Chalco que también reciben sus fuertes caudales, en la época a la que nos estamos refiriendo de altos niveles de agua pluvial, por tener las aportaciones de las sierras Nevada y del Ajusco, el mismo fenómeno de la elevación de los niveles de estos lagos, ahora el vertedero del agua, es por el desnivel hacia el norte, que también envía su aportación al Lago de Texcoco, incrementando aún más su nivel y superficie de embalse.

Esta es la razón de ser, de el porqué, en las épocas críticas de grandes aguaceros sobre el Valle de México, todos

# PLANO

como se ha visto otro semejante  
en que se compare la superficie.

Ocupara EN EL VALLE DE MÉXICO EN DIVERSAS ÉPOCAS.  
Por las aguas de los Lagos.



los ríos que bajan de las sierras perimetrales y que vierten sus aguas sobre la zona lacustre, resultan incrementados en su acción con la máxima aportación de la Cuenca - que es la del río Cuauhtitlan sobre la Laguna de Zumpango que desparrama hacia el Sur y hay la tendencia a equilibrar la rasante de los seis lagos para formar una sola laguna. Este es el porqué de las grandes inundaciones en las que el agua cubre las superficies de terreno que ordinariamente estaban fuera del agua.

En esto, la explicación del porqué se había visto siempre al Río Cuauhtitlan como "el gran enemigo de la Ciudad de México"

Es necesario aclarar que en varios de los ríos mencionados en la descripción se ha cambiado su cauce en la actualidad y también que para los nombres que aquí se han usado hay diversas versiones.

Haciendo ahora la descripción "del otro lado" de la Cuenca de México, por la parte más cercana a Zumpango, por representar éste el máximo peligro como receptor del Cuauhtitlan, encontramos que casualmente de inmediato al norte de esta laguna se encuentran las menores alturas de las serranías que forman la periferia del Valle. Esta es la zona comprendida entre la terminación de la llamada Sierra de Tepetzotlan y el principio de la Sierra de Tezontlalpun.

Ahora bien hacia el norte de estas sierras están los ríos que formando parte de la Vertiente del Golfo de México, - constituyen la cuenca del río Pánuco.

Inmediato y con las aguas de esta serranía intermedia, surge el río Tula que se dirige hacia el noreste, recibiendo algunos pequeños afluentes y se reúne con el río San Juan

que viene de la parte poniente y juntos forman el río Moc  
tezuma.

Más al norte bajando de la Sierra Madre Oriental se unen  
el río Santa María y el río Verde para formar el Tamuín -  
y al unirse éste último con el Moctezuma se forma el Pánu  
co, río de enorme caudal, por todos los afluentes que lo  
forman, pero principalmente por el agua de la zona Huaste  
ca de fuerte precipitación pluvial. El Pánuco desemboca -  
al Golfo de México en Tampico.





**CAPITULO II-5****INUNDACIONES Y ACCIONES PARA  
EL CONTROL O EL DESAGUE EN  
LA EPOCA PREHISPANICA**

Aun cuando en los antecedentes históricos ya se hizo referencia a algunos de los problemas de inundaciones y control del agua en Tenochtitlan, en esta parte vamos a hacer un análisis detallado en relación con el proceso evolutivo de la hidrología de la Cuenca de México, su problemática, sus consecuencias y los intentos sucesivos para controlar el agua.

Principiamos por la época prehispánica, a partir de la fundación de Tenochtitlan con el asentamiento de la tribu de los aztecas en el islote dentro del lago de Texcoco.

Fundada en 1325 de acuerdo con las circunstancias que hemos visto que obligaron a hacerlo en el islote, este era un factor que representaba simultáneamente protección y poligro. Protección por que estando en zona rodeada por agua en todos sus lados, representaba un problema difícil para sus enemigos el atacarlos. Pero simultáneamente el poligro lo significaba la constante amenaza de inundaciones ya que en la época de lluvias los ríos que bajaban de la sierra descargaban sus aguas en los lagos, elevando el nivel por el hecho de no tener salida la cuenca.

Es así, en estas condiciones, que se inicia para Tenochtitlan-México una sucesión de inundaciones y acciones para controlar o desaguar los excedentes de los lagos con invasión del líquido en la población, que desde esa época, - hasta en la actualidad no ha tenido una solución efectiva, como podremos demostrar en este estudio.

Desde el principio del asentamiento, los aztecas realizaron obras para controlar o ganar espacio al agua, por medio de estacas y piedras con rellenos de tierra y lodo, - para construir chinampas y aprovechando algunos como calzadas que simultáneamente servían para dividir y controlar las aguas.

...las inundaciones, eran provocadas por el desnivel de los lagos. La laguna de Tetzaco era la más baja de la cuenca y en consecuencia cuando - caían fuertes lluvias crecía sobrenanera por la - precipitación misma, por el aumento del caudal de los ríos y porque los otros lagos -más altos- vaciaban su sobrante en ella.

Y de la misma manera que el agua anegaba las chinampas y aun las casas en algunas ocasiones, así también en otras se tornaba escasa, se retiraba, era causa de sequías y de hambres.

Por otra parte, no era agua propia para beber. Los manantiales de Tenochtitlan eran pocos -tres a lo sumo- y no bastaban para las necesidades diarias de los habitantes ni para las obras, como jardines por ejemplo, con las que pretendían hermosear la sus señores. Así pues, los tenochcas tuvieron que enfrentarse al reto de los lagos, ya que en

la segunda mitad del siglo XV hubo de todo: inundaciones, heladas, sequías, hambre, "aconejamiento", en una palabra.

Numerosas son las referencias, en los libros históricos, en relación a los constantes problemas del agua, por las aportaciones de los ríos según las épocas y los niveles diferenciales de los lagos, inclusive había la leyenda de un sumidero que absorbía el agua hacia la tierra y que tal vez en algunas ocasiones por allí regresaba el agua del mar.

La mayor parte de aquella superficie plana estaba ocupada por dos lagos separados entre sí, aunque no totalmente, por una lengua de tierra en la que destacaban varios cerros. Ambos lagos diferían uno de otro no sólo en el tamaño sino en la calidad de las aguas. El que estaba al sur, llamado Chalco, era largo y estrecho y tenía agua dulce gracias a la gran cantidad de manantiales que allí había; en este lago se criaban peces de regular tamaño. En cambio el del norte o de Tetzcoco, era redondo y mayor, sus aguas eran saladas porque la tierra contenía salitre, y no consentía la existencia de peces más que pequeñísimos. Sin embargo, en su parte más septentrional había agua dulce aunque esta porción no llegaba a tener el volumen del lago de Chalco.

No estaban los dichos lagos a la misma altura. El de Tetzcoco era más bajo y por esa razón el agua dulce del de Chalco se desbordaba muchas ve-

ces sobre él. No obstante esto y el agua que conducían los ríos, ni dejaba de ser salado y amargo, ni subía mayormente de nivel. Este último hecho hizo creer que tendría algunas salidas naturales por donde se escurría el líquido pues en tiempos de secas apenas se podía navegar, los indios huían de los bajíos y con cuidado iban buscando lo más hondo para poder pasar con sus canoas.

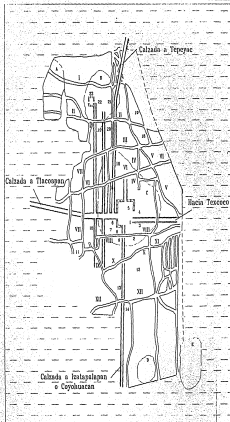
En este punto referente a las aberturas naturales por las cuales se desaguaba la laguna de Tetzco, no hubo acuerdo, ya que algunos pensaron que por el contrario se trataba de vías que la surtían de agua procedente de las lluvias o del mar; y como a veces estaba más turbia y otras veces más clara y la vieran hervir o alborotarse en ocasiones, dieron en pensar que no había sumideros, sino manantiales.

Tenochtitlan crecía y los peligros por el agua lógicamente aumentaban, era necesario robar espacio al lago.

Para facilitar la comunicación por medio del agua, para gobernar hasta donde era posible la que penetraba en la ciudad, del lago de Tetzco, y darle salida por los cuatro rumbos de la ciudad, los mexicanos, siempre hábiles e industrioses, idearon un sistema de canales que les produjo excelentes resultados, mientras la cantidad de líquido que eran capaces de contener los vasos de las lagunas no excedió a estos.

L8

13



#### Calles e aceras:

- I. Tlatelolco.
- II. Santa Ana.
- III. Teocalli.
- IV. De San Pedro y San Pablo.
- V. De Barrón.
- VI. Del Carmen.
- VII. San Juan.
- VIII. Del Real Palacio.
- IX. Monerrate.
- X. Regia e de la Merced.
- XI. Santa Cruz Acapulco.
- XII. Jalisco o San Antonio Abad.

#### Islas peñales:

- A. Nezahualco.
- B. Tlatelolco.
- C. Mexico - Teocalli.
- D. Tullahoma.
- E. Mikken.

#### Principales Construcciones:

1. Palacio de Moctezuma II.
2. Plaza de El Volador.
3. Casa de las Aras.
4. Teocalli.
5. Templo Mayor.
6. Palacio de Anayacu.
7. Callesadas.
8. Plaza Principal.
9. Casa de las Fieras.
10. Tianguis de Moctez.
11. Huilimahuac.
12. Huilimahuac.
13. Jalisco (Teocalli).
14. Templo de Tost (Teocalli).
15. Palacio de Cuauhtemoc.
16. Tezotlilhuacayan (Teocalli).
17. Palacio de Yandoo.
18. Teocalli (Teocalli).
19. Apohuallan o Aragonita (Teocalli).
20. Alcanaltech o Tezotlilhuac (Teocalli).
21. Escudo o Chacalapan.
22. Tianguis o mercado de Tlatelolco.
23. Templo Mayor de Tlatelolco.

Muchas precauciones, muchas obras, el agua incontenible. Ríos y manantiales muy numerosos seguían proporcionando - sus caudales de acuerdo con las épocas.

Ni todos los autores están de acuerdo en las fechas, ni en el número de inundaciones de importancia, que afectaron a Tenochtitlan. Seguramente ésto es debido a que todo depende de lo que se tome como medida de lo " importante "

Según los Anales de Tlatelco en el año de 1382 hubo una - inundación con la que quedaron destruidas un gran número - de chinampas y sus productos, por lo que se produjo hambruna y hubo necesidad de recurrir , como en un principio, - a lo que podían sacar del lago. 14

Según otros autores " la primera y terrible inundación que padeció la gran Tenochtitlan " fué en el reinado de Motecuhzoma Ilhuicamina, algunos dan la fecha de 1446 y otros la de 1449. Verdadero desastre, toda la ciudad inundada, - muchas casas derrumbadas, necesidad de vivir en las embarcaciones, todo como resultado de abundantes y constantes - lluvias. 15

Consecuencia de ésto, es cuando Motecuhzoma recurre a Netzahualcoyotl, Rey de Tetzcoco por que sabía que éste "era hombre de mucha razón y buena inventiva" para que le ayudara a dar solución al problema de inundaciones. El resultado, la primera gran obra de ingeniería para México: el Albarradon de Nezahualcoyotl, construido con piedra y estacas y relleno de tierra, que partía de Atzacualco en el - norte, seguía en línea recta hasta Iztapalapan en el Sur, - con una longitud total de 16 kms. Como propósito y deseo, para solución definitiva, sin embargo para los conocimientos, 17

18

19

recursos y época, obra verdaderamente maravillosa.

En estas condiciones el lago de Texcoco quedó dividido en dos partes, la del oriente propiamente conservó ese nombre y la del poniente que algunos han llamado laguna de México en la que quedó la isla de Tenochtitlan, con agua dulce por recibir directamente el agua de los ríos de las sierras y la de algunos manantiales lo que facilitó la fauna acuática. La de Texcoco fué de agua salada por lo que contenía el terreno de esa parte.

El Albarradón contaba con compuertas para el paso de canoas y para los controles del agua.

Además construyeron otros dos diques: el de Cuitláhuac que dividía los lagos de Xochimilco y Chalco y el de Mexicatzingo, del cerro de la Estrella a la calzada de Coyohuacan. Estos diques fueron doblemente aprovechados porque les sirvieron como calzadas.

Aun cuando ya había habido varios intentos por construir un acueducto para llevar el agua de los manantiales de Chapultepec hacia Tenochtitlan, habían fracasado. Finalmente fué Nezahualcoyotl en 1466 que logró realizar esta otra obra hidráulica para dotar a la población de agua pura para beber.

Entre 1497 y 1500, según diferentes autores, una nueva gran inundación, ahora originada por causa muy diferente. Siendo Ahuizotl rey de Tenochtitlan quería mayor cantidad de agua para su ciudad, sintiendo que no era suficiente, la que llegaba de Chapultepec, ni para consumo de la población, ni para riego de huertos y jardines e inclusive en profundidad de los canales para navegar las canoas. Por esta razón pidió al Señor de Coyoacan, le enviara agua

del manantial de Acuecuexcatl que le pertenecían a Ahuizotl . El Señor de Coyoacán, Trutzumatzin se lo negó raziando el peligro de que el agua pudiera por su fuerza anegar la ciudad y esta negativa le costó la vida, pero antes de ser muerto por los enviados de Tenochtitlan, profetizó una gran inundación.

Terminadas las obras para el acueducto correspondiente se soltó el agua que fué recibida con solemnes fiestas.

El principio fué de felicidad pero a los 40 días seguía elevando el nivel sin posibilidad de control, resultando nuevamente una gran inundación que produjo destrucciones de especial importancia, hasta que fué cegado el ojo de Acuecuexcatl arrojando en él, inclusive, barras de oro y plata para poder clausurarlo. Cesó la inundación gracias al "milagro" . Capricho e ignorancia produjeron este grave problema . Según el P. Sahagun no fué uno, sino cinco manantiales los que provocaron la inundación. Al propio Ahuizotl le costó la vida por haberse dado un golpe en la cabeza al salir con prisa de un lugar que estaba inundándose .

21

La reconstrucción de la ciudad duró dos años. Nuevamente se tomaron precauciones para que ya no pudiera haber inundaciones .

Además de estas inundaciones algunos historiadores entre ellos Sahagun hacen referencia a una más en el año de 1517, durante el reinado de Motecuhzoma Xocoyotzin, que como "pronóstico" a la llegada de los españoles, se presentó como en "borbollones" que incrementaron el nivel del lago.

22

Resumiendo, en la época Prehispánica a partir de 1325, las cuatro inundaciones a las que se dá mayor importancia en la historia fueron en 1382, 1446, 1497 y 1517. Sucesión



de: inundación-grandes obras para prevenir- nuevamente inundación.

De cualquier manera las obras fueron notables:Albarradón de Nezahualcoyotl y diques-calzadas que fragmentaron la laguna ayudando a la protección .

En lo que sí no hubo solución de importancia fué en la salida de las aguas negras. Parece que había acequias que se dirigían hacia el lago de Texcoco y que vertían por medio de compuertas controladas. Otros la sacaban por medio de canoas colocadas en lugares estratégicos y en otros casos se usaba para curtir pieles y abonar cultivos.

**CAPITULO II-6****PROBLEMAS Y SOLUCIONES EN LA  
EPOCA DEL VIRREINATO**

El México-Virreinal seguirá estando en el mismo lugar geográfico que el que ocupaba el Tenochtitlan-Azteca.

Los cambios políticos no tienen por que modificar las condiciones geográficas: climatológicas, hidrológicas, geofísicas, ecológicas etc.

La tecnología, sí podrá hacer modificaciones. El avance en la ciencia dará los conocimientos necesarios para su aplicación en técnicas que proporcionen soluciones, con objeto de buscar el bienestar de los habitantes de una población.

Para un asentamiento humano es básico el abastecimiento - de lo indispensable y el desalojo de los desperdicios. En el agua hay la que llega por condiciones climáticas y la que debe llegar por razones de salud y tanto en una como en otra, que la eliminación sea en forma y cantidades, razonada y razonable.

Descripción muy interesante de la Ciudad de México es la que, en su Diario del Viaje, hace en el año de 1763, el Padre Fray Francisco de Ajofría. Esta descripción es verdaderamente representativa y pudo haberse hecho en cualquier año de la historia de nuestra ciudad, inclusive en la actualidad.

Las aguas empiezan regularmente en Méjico, y aun en todo el reino, por los meses de mayo y junio, y duran hasta octubre, y antes de empezar a llover, siempre truena; y así, en oyendo trueno, luego viene el agua. Los aguaceros son fortísimos; no llueve a cántaros, como suelen ponderar en la Europa, sino a ríos. Rarísima vez llueve por la mañana, siempre por la tarde, y en los meses referidos, todos los días; y así no hay que contar con las tardes para nada, pero sí con las mañanas, que siempre son buenas. De donde tuvo principio en Méjico este verdadero refrán: Ni mañana mala, ni tarde buena.

24

Como Méjico está fundada en tanta llanura y rodeada de lagunas, se llenan todas sus calles y plazas de agua cuando llueve mucho, sin ser posible andar por ellas hasta que, pasadas dos o tres horas, va tomando corriente, y a poco rato se secan las calles como si nada hubiera llovido. Llanáronse una noche, después de un gran aguacero, para confesar a un enfermo; llevaban coche, pero instando yo en ir a pie, como debía, dí luego con el escollo, pues en las encrucijadas eran tantas las aguas encontradas, que no pudiendo vencerlas, fué preciso tomar el coche, y aun con este auxilio llegué con mil trabajos y peligros.

19

Nuevamente para esta época del virreinato se presenta la dificultad para definir cuando una inundación es de importancia y hasta qué límite deja de serlo.

que debería ser la más triste e irremediable catástrofe. Bien lo predijo su devoto ingenio mejorado en este lírico formado soneto, que se imprimió el presente año de 1765:

¡Predijo van! Singular portento.  
Guadalupe, insigne y poderoso,  
¡Quita tal vez que no advierta la plebe  
Que la has castigado en este evento?

Sitúa ya del riopide elemento  
Se mira la gran México famosa,  
Espesada por lucas, incensosa,  
Ser de Neptuno, borbato portento.

Por el viento rível la exaltado,  
Sepa la plebe de los lagos,  
Que el pisa de la ciudad, ya equívoco,  
Es conguilante sínta los estragos;  
Mas fin en el Gran Señero, su castigo,  
Que el riesgo todo quedará en azagos.

En la Dedicación de su tomo IV, intitulado *Tello el lago*, habla de este y otros prodigios que ha obrado María Santísima de Guadalupe.

Para venir en conocimiento de las lagunas que circundan a México pongo en breve mapa que se sigue, advirtiéndole para su inteligencia que todas las lagunas van a desaguar a la de Texcoco, y ésta no desagua en parte alguna. De sacrie que la laguna de Chalco, pasando por México su acopia, va a parar a Texcoco. La de Zumpango desagua en la de San Cristóbal, y ésta, en Texcoco. Todas las aguas son dulces, pero en entrando en San Cristóbal y Texcoco se hacen saladas por su terreno sulfureo y sulfuroso, por lo que no crían hierba ni árboles.

Una cosa rara suele suceder en tiempo de aguas, y es que de repente se abre la route, y todo el agua que había

de fluir en una boca, V. gr., y en un dilatado terreno de dos, tres o más leguas, cae en un instante y en cortísimo terreno, con que causa un estrago formidable donde llega a romper la route. Llénese a este fenómeno caídas de agua, y en la mar, que también se experimenta, surge de agua. Poco ha que la ciudad de Guauajala padeció mucho por este accidente.



Situación de México y sus lagunas

I. México. — II. Laguna y ciudad de Texcoco. — III. Laguna y pueblo de San Cristóbal. — IV. Laguna y pueblo de Zumpango. — V. Laguna y pueblo de Chalco.

Por las acopias y lagunas viene hasta México, embarcados en canoas casi innumerables, cañeros, piedra, paja, cebada, trigo, maíz, azúcar, frutas, hortalizas, flores y cuanto producen los pueblos y provincias vecinas a dichas lagunas, siendo cosa digna de admiración ver desde los balcones de palacio de la banda del Sur tanto número de canoas cargadas de flores, frutas y hortalizas en la real

Sin embargo los autores en general están de acuerdo en que la primera gran inundación de la época colonial fué la del año de 1553, aún cuando algunos se refieren a esta misma - dando fecha de 1555 por ser la que consta en las actas del cabildo.

Ya con anterioridad el Ayuntamiento había tomado ciertas precauciones por conocer los antecedentes del problema.

Poco había llovido ese año, pero el 17 de septiembre " co menzaron los aguaceros diluviales que inundaron México" ,  
 muchas casas se derrumbaron y no pocos de los habitantes se salieron de la ciudad, cambiando su residencia a otra  
 y aún cuando ese aguacero no fué muy largo, sí fué muy -  
 intenso y varios días hubo necesidad de transportarse en canoas.

25

26

Para los naturales no era novedad. Para los españoles la reacción fué de severas críticas a Cortés por haber fundado la ciudad en ese sitio.

"Fué gran yerro a ni ver fundarla en ese sitio, - por que había otros mejores a dos y a tres leguas de aquí. Además de ésto edificaron las casas más bajas que las plazas y calles, y así toda el agua llovediza se entra en las casas, y no tiene desagüaderos. Si otro año las aguas acuden con la furia que ésto, la ciudad corre riesgo, prevenirse ha de los remedios posibles, aunque el daño principal que fué, es el mal sitio en que se fundó, y los malos cimientos, y ruines edificios, no tiene reparo si la ciudad no se mudase, y ésto ya no - se puede hacer así, porque costaría dinero innumerable, como porque ni podrían ni querrían los -

27

indios entender en obra tan grande, y sin ellos -  
no se puede hacer una casa, cuanto más mudar una  
tan grande ciudad...

Ante problema de tanta importancia se reunió el virrey -  
con los regidores el 23 de octubre de ese mismo año de -  
1555 por que aumentaba el peligro y el Cabildo tomó entre 28  
varios acuerdos principalmente los siguientes:

Cerrar y controlar puentes y compuertas de las "ramblas"  
(lecho natural de las aguas pluviales)  
Hacer el "reparo" de las calzadas

Que los ríos de Coyosacan y Tacubaya que tenían -  
anegados los exidos se tornaran a echar a sus ma-  
dres, como lo practicaban los indios antiguamente,  
reparando los vallados.

Que se reparasen los ríos de Tacubaya y Teucalhui 29  
yocan para que fueran por sus cursos antiguos a  
la laguna de Tetzcoco haciendo más puentes y mayo  
res para que las crecientes de las aguas pudieran  
salir, sin romper ni venir a esta ciudad.

Y lo más importante fué que en vista de que el albarradón  
de Netzahualcoyotl estaba destruído desde el sitio de la  
ciudad:

Por su parte el virrey acordó construir un albarra 30  
dón semejante al antiguo de los indios, y más cer-  
ca de la ciudad, desde la calzada de Tepesquilla  
( Guadalupe ), hasta la de Itztapalapan, y que fué

conocido después con el nombre de nuevo albarra-  
dón de San Lázaro.

.....Que habían de trabajar seis mil indios que  
proporcionarían las cuatro cabeceras de México, -  
Tacuba, Tetzcoco y Chalco.

Hubo dificultades entre el virrey y el ayuntamiento por -  
los procedimientos para la protección de la población. Dos  
vecinos de la ciudad: Ruy González y Francisco Gudiel -  
preocupados por el problema ofrecen estudiar soluciones.  
Por primera vez la proposición considera la necesidad de  
buscar un desagüe para la cuenca.

Especialmente interesante es el de Gudiel.  
Los aspectos más importantes de su proyecto son los si-  
guientes:

Que a la laguna entran muchos ríos y arroyos, -  
principalmente el de Cuauhtitlan.

Que los diques y albarradas son remedios pasaje-  
ros, que no resuelven el problema en definitiva,  
por lo que hay necesidad de atacar el problema en  
su origen, o sea no permitir que entren a la lagu-  
na las aguas del Cuauhtitlan en la laguna de Zumpango, y ésta en la de San Cristóbal, que a su  
vez desagua en la de Tetzcoco y ésta en la de Mé-  
xico.

Que la solución es desviar al Cuauhtitlan y hacer  
lo desaguar a ciertas quebradas de Huehuetoca o,  
ir a parar al río de Tepexi, que va al mar.

Que el resto de los ríos y arroyos no representan

peligro alguno.

Que en cuanto a que no falte el agua en las lagunas y acequias de la ciudad, la solución es poner compuertas en el desagadero de San Cristóbal; ta parse cuando convenga y abrirse cuando sea menester.

Por problemas políticos y económicos la proposición del desagüe no se llevó a cabo de inmediato, a pesar de su importancia. Pero más tarde este proyecto es el realizado.

.....el proyecto presentado por Francisco Gudiel es sin duda el más antiguo de los conocidos sobre el desagüe del Valle de México; y notable, por que su autor se penetró bien de las verdaderas causas que producían las inundaciones, y de los medios más adecuados para evitarlas, pues las obras practicadas hasta entonces sólo habían constituido medios de defensa, pero no remedios radicales.

32

Es notable también que el autor del proyecto haya comprendido la necesidad de conservar cierta cantidad de aguas, y no expelerlas todas fuera del Valle, así para la utilidad de la agricultura como para la salud de México, y que se hubiera fijado en el punto de Huchustoca por primera vez, para desviar al enemigo más formidable de México, el río Cuauhtitlán.

L12

Confiando en el control del albaradón de San Lázaro que se terminó en el año de 1556, únicamente se hicieron repas



ración de diques y calzadas y debido a varios años sin lluvias intensas se olvidó el problema.

Estos han sido hechos de trascendencia para el problema hidrológico de la Cuenca del Valle, no en cuanto a una solución definitiva, pero sí en cuanto a un proceso razonado para un enfoque hacia tomas de decisión, que han llevado a una sucesión de acciones que sumándose han dado respuestas parciales de acuerdo a las necesidades de cada época.

Pasaron 24 años sin problemas por las lluvias, pero en el año de 1579 nuevamente grandes aguaceros derramaron las aguas de las lagunas primero en los pueblos ribereños y a principios de 1580 nuevamente se inundó la capital.

Muy expresiva y trágica es la siguiente descripción:

No bastando los vasos de las famosas lagunas de Zumpango, Tezcuco y San Christoval, para recibir las inmensas aguas que derramaban en ellas los Cielos, y las muchas vertientes de las serranías que las cercan, rompieron sus diques, y se vinieron sobre el plan bellísimo, pero muy inferior, en que está situada la hermosísima ciudad de México. Es verdad que comparada esta inundación con otra formidable que sobrevino 49 años después, se ha reputado por pequeña; pero fué verdaderamente grande y lastimosa, porque inundadas las casas y las calles, ni daban lugar las aguas al comercio, ni a las funciones sagradas y políticas, ni a la subsistencia de los moradores, perturbando su quietud y sosiego. Se dificultaba la entrada de los víveres, y el que veía la luz de hoy pensaba si veía la de mañana o no, sino que cerraría los ojos para siempre, sir-

viéndole de sepulcro la misma que había sido su habitación. No tropezaban los sentidos sino con objetos tristes y desagradables: se oían por todas partes los gemidos de los afligidos, que parecían sofocados con los edificios que se desplomaban y con el golpe de las avenidas: se veían unos a otros pálidos con el sobresalto y el temor, y atenuados con la vigilia y falta de sustento: por todas partes se miraban los efectos de una desgracia común, y muy particularmente en la ínfima Pieve y Naturales de este País por que sus casas con ser baxas, son de materia tan débil como la caña y el adove.

Necesidad inmediata de resolver el problema. En reunión de Cabildo fueron comisionados el Corregidor Antonio Carbajal y el Regidor Baltasar Mexía Salmeron para que

...lleven personas indios antiguos que les informen de los nacimientos de las dichas aguas y ríos y habiéndolo todo visto sepan e informen de donde nace el daño y que sucede de no menguar las dichas acequias y estar siempre crecidas y del remedio que podría haber.

34

Se hicieron acompañar, entre otros por el Maestro Mayor - Claudio de Arciniega. El informe de éstos es que debería darse salida al río Cuautitlan por Huehuetoca con rumbo - al cerro de Sincoque aprovechando la loma de Nochistongo, solución semejante a la que había propuesto Francisco Guadalupe en 1555.

L12

A pesar de la necesidad que había de dar una solución, hubo un dictamen que impidió se procediera a la obra.

El cosmógrafo Francisco Domínguez en su informe decía, -  
refiriéndose al virrey Martín Enriquez de Almanza, que:

.....me mandó que fuese allá, y que le trujiese -  
la verdad de todo lo que convenia....obedeciendo  
fui allí y hallé que se debía de abrir una zanja -  
de diez leguas medidas y reguladas por esfera, y  
se había de profundizar hacia el centro en parte -  
64 estados: era negocio que se aventurara á gastar  
más de 200,000 ducados, y esto interminable y no -  
cierto...

35

Otrosí: no habiendo otra gente que lo hiciese sino  
los naturales, se ponía en condicion de acabar los  
pocos que hay en este reino, porque la obra era -  
grave, el ánimo y brio de los naturales es poco; -  
dándoles más trabajos de lo que sus fuerzas y natu-  
raleza pide, es matarlos: todos los demás dieron -  
voto, y fueron de parecer que se hiciese: contradi-  
je á todos ellos dando razones y causas bastantes  
y suficientes, por donde no tuvo efecto lo intenta-  
do...

En relación a ésto, es interesante el comentario que hace  
Gurría Lacroix: ".....este técnico, al igual que otros a  
quienes se envió desde la Metrópoli, actuaban friamente -  
por no ser ellos los que tenían que soportar los perjui-  
cios causados por las inundaciones y en muchas ocasiones  
por que desconocían el problema "

36

Así mismo el jesuita Andrés Cavo termina su reseña de la  
inundación de 1580 diciendo: "....pero habiendo cosado -  
las lluvias, y la agua vuelto a su nivel, no se volvió a

37

parlar de este proyecto" .

Mientras no hay lluvias tan fuertes como para producir grandes inundaciones, se olvida la necesidad de resolver el problema.

Considérese, en situación tan bonancible, el grave peligro que todos sufrían , cuando casi olvidadas - las inundaciones por los pacíficos habitantes de la ciudad, se hallaron de nuevo en peligro el año de - 1604.

Llovió con tal abundancia por el mes de Agosto, que la laguna de México creció mucho, cubriendo las aguas todos los llanos de los alrededores y casi toda la ciudad, llegando el caso en algunas calles de verse obligados los vecinos a navegar en canoas....

38

....(como) habían edificado en sitios bajos, y fué este motivo de que en 1604 sufrieran grandes perjuicios, pues como el agua tardó en desaparecer un año, los cimientos se remojaron y se cayeron muchas casas....

¿ Solución ? Reparación del albarradón de San Lázaro que había sido semidestruido por quitar piedras y tierra para la edificación de casas; construcción de estacados, arreglo de calzadas etc.

Tan importante fué el perjuicio que para las obras se hizo venir ".....muchos indios desde veinte leguas a la redonda, pues no fueron suficientes los de la ciudad y alrededores"

39

Según Torquemada el arreglo del dique de San Cristóbal -

fué "obra de Romanos"

Los problemas son recordatorio de necesidad de soluciones. Nuevamente pensar en una solución de más trascendencia, - pues muchas veces el costo de los perjuicios es mayor que la inversión para terminar con la causa.

Recordando las proposiciones de Francisco Gudiel ( 1555 ) y de Claudio Arciniega (1580), una nueva comisión encabezada por el mismo virrey D. Juan de Mendoza y Luna, marqués de Montesclaros, con asistencia de " maestros de arquitectura y cosmógrafos " se dirigieron hacia el norte - del Valle para nuevamente analizar el posible desagüe definitivo.

La ruta de estudio tomando medidas fué a partir de la alharrada de San Cristobal, Molino de Ontiveros, puente de Xaltocan, recodo de la laguna de Citlaltepec, Santa María Átenco y pueblo de Huehuetoca y de aquí modificando el estudio anterior, en vez de la loma de Nochistongo, un poco hacia el oriente por Tequixquiac. 112

La medida desde Molino de Ontiveros hasta Tequixquiac resultó de "52218 varas" y la diferencia de nivel de 76 varas. De Huehuetoca a Tequixquiac 34 varas más bajo este último punto.

El proyecto y presupuesto detallado final presentado por Antonio Ríos de Toledo y Antonio Pérez Rebelto es el que "con 15 mil indios en seis meses se podía acabar"

Resultado: el mismo de los estudios anteriores, el "fiscal de su Majestad" dijo que"....por todo lo visto, oído y observado se le ofrecían grandes dificultades, de que - podían resultar, daños e inconvenientes notables contra - el servicio de su majestad, y perjuicio irreparable del reino, quedando el fin del desagüe incierto...." 40

Y además agregaba: ".....que los indios que trabajaran en las profundidades, verosimilmente habían de perecer, por ser la labor superior a sus fuerzas....." 41

Por el dictamen del Lic. Espinoza de la Plaza, "fiscal de su Majestad" no se realizó el proyecto.

Por tercera vez, un proyecto que pudiera haber salvado a la Ciudad de inundaciones no se ejecutaba por diversas razones: económicas, políticas, técnicas etc. Más bien era el temor al fracaso.

Todos se conformaron con el parecer del fiscal.

Ahora, nuevamente un gran aguacero el 29 de junio de 1607, marcó el inicio de otra inundación, el nivel de los lagos se elevó y las aguas se derramaron sobre la ciudad, destruyendo diques y calzadas, derribando gran cantidad de casas y aún causando daños a iglesias y conventos de sólidas construcciones. Mucho tiempo tardó en desaparecer el agua de las superficies que normalmente deberían estar secas. 42

Para esta época aparece en escena Enrico Martínez

Astrónomo, astrólogo, geógrafo, médico, ingeniero, arquitecto, impresor y escritor fué Enrico Martínez, y como si esto fuese poco, cosmógrafo del rey e intérprete de la Inquisición. Unía a todo lo anterior el conocimiento del latín, castellano, alemán y flamenco. 43

Todas estas actividades desarrolló en su fructífera vida, Enrico Martínez; y en todas ellas sobresalió, gozando de reconocido prestigio entre los pobladores de la ciudad de México, a fines del XVI y en el primer tercio del XVII.

Aun cuando le fueron atribuidas diversas nacionalidades, por un documento de la Inquisición se supo que había sido alemán y que su verdadero nombre era Heinrich Martin.

En relación a los problemas hidrológicos de la Cuenca de México, este científico había discutido que:

.....sobre los problemas que afectaban a la población, entre ellos los relativos a la práctica - empleada en el cultivo de las tierras y a los daños que causaba el ganado al pastorear libremente. Argumentaba: "...esta manera de trabajar la tierra y el pisoteo de las bestias acabarán por aflorarlas....veremos las lluvias arrastrando esta tierra hacia el fondo de la laguna, cuyo lecho se alzará y vendrán sobre nuestras casas estas aguas" . [Cuán verídicas eran las reflexiones de don Enrico!

44

Efectivamente, en la época prehispánica no había en Mesoamérica ganado, los españoles trajeron diferentes especies y ésto fué en parte una de las causas del relleno de los lagos y de los cambios ecológicos en los lomeríos circundantes.

Con motivo de la inundación de 1607, interviene ahora Enrico Martínez, nuevamente en el problema del desagüe general.

En esta época entró a gobernar por segunda vez el Virrey D. Luis de Velasco, a quien le interesó y preocupó el problema de las inundaciones en la capital y en un escrito dirigido al Ayuntamiento dá instrucciones en relación

a obras inmediatas para el control del agua.

El Virrey Velasco que ahora gobernaba por segunda vez, - para él era de sobra conocido el problema y por tanto teniendo conciencia de que esas obras no podían ser la solución definitiva envió una proposición al cabildo en los siguientes términos:

Que las obras de reparación de calzadas, diques y albarradas, así como cierre de compuertas y demás medidas tomadas, no han salvado a la ciudad, de la inundación y destrucción que está recibiendo y - que, "estas diligencias y las que más y por menudo se han hecho no han bastado a librar esta ciudad - del temor de la inundación antes con el riesgo del tiempo han crecido tanto las aguas y la laguna se ha levantado...que está la ciudad tan llena de - agua que se han cerrado las más iglesias de los religiosos...y lo mismo muy gran parte de las casas de los vecinos y las más de ellas que andan canoas por ellas y las acequias por donde solían desaguar están tan llenas que rebosa el agua por encima y se vierte y extiende por las calles....

45

....y que visiblemente nos da a entender que todas las...prevenciones y reparos que se han hecho son presentáneas y por algún tiempo provechosas pero no fuertes y eficaces para dar seguridad y perpetuidad a esta ciudad impidiendo totalmente el - riesgo de la inundación y echando el enemigo fuera" . Concluía diciendo que "habiendo oído a todas las personas que sobre este caso se han querido informar, y advertir y vistos sus memoriales de va-



rios y diversos pareceres, se suma en lo dicho los remedios que de presente puede haber fuera de que muchos persuaden e incitan en el desagüe de la laguna que por algunas partes se puede dar"

La reacción de todos en la capital fué de apoyo tanto moral como económica para que se procediera a la definición de una solución efectiva. Se instaló una comisión con el Virrey para resolver en relación a los proyectos que se propusieran.

Varios fueron los estudios que se presentaron, entre éstos uno de Enrico Martínez y fueron incluidos también para el análisis los anteriores que ya se tenían.

El virrey se hizo acompañar, al lugar de la proposición, por la comisión designada para el efecto, por autoridades, proyectistas y técnicos.

Todavía se presentaron proposiciones para desaguar por lugares totalmente diferentes a los ya estudiados.

En reunión el virrey Velasco, con las más altas autoridades de la ciudad acordaron:

".....que se hiciera el desagüe por la parte de la Laguna de San Cristóbal Ecatepec, Pueblo de Huetoca, y sitio nombrado Nochistongo; mandando que el desagüe se hiciera de manera de expeler las aguas del Lago de México, sin que fuera necesario ahondar la parte por donde había de correr el agua desde la laguna de Citlaltepec y que la obra se pusiera inmediatamente en ejecución " .

L12

46

Este acuerdo firmado, con fecha 23 de octubre de 1607, por D. Luis de Velasco, virrey de Nueva España, el visitador Landeros y demás autoridades, correspondía al proyecto presentado por Enrico Martínez.

Llegados al sitio de Nochistongo, después de celebrada una misa que se dijo en un jacalón prevenido de antemano, con asistencia de 1500 indios trabajadores, se dió principio a las obras por el mismo virrey D. Luis de Velasco, quien empuñó una azadaya animó con su ejemplo a los indios, en medio del mayor entusiasmo y aplausos de los circunstantes. Según Enrico Martín, el principio de los trabajos fué el día 30 de Noviembre de 1607.

L12

47

Hízose nombramiento de la gente que había de trabajar en la obra. Señaláronse españoles, obreros, maestros y sobrestantes, y comenzóse. Fue el maestro mayor de ella Enrique Martínez, extranjero y con él fue señalado el padre Juan Sánchez, de la Compañía. De esta manera se comenzó en partes, a tajo abierto y en partes (por ser la tierra muy alta), minándola por debajo, haciéndola a trechos unas lumbreras que sirven a la mina de guía para que la obra vaya acertada y derecha. En el discurso de la obra se desavinieron los dos maestros, Sánchez y Martínez, contradiciéndose uno a otro, porque como somos hijos de diferentes madres cada uno sigue su parecer, pareciéndonos que el nuestro

48

es el más acertado, y fue fuerza dejar uno sólo. Quedóse Enrique y el compañero se vino a su casa - (dicen que él se vino y que no le trajeron); scabó se la mina y zanja, no con pequeño trabajo y muchos desmanes y derrumbamientos de tierra y de algunas muertes de indios y corrió el agua y pasó - de la otra parte al lugar donde pretenden encaminarla. Y con todo esto unos dicen que está bueno y otros que no es tal; lo que sé es que, después de todas estas cosas y haber ido el virrey a ver quitar las compuertas y encaminar el agua y haberlo aprobado todos los que entonces fueron y en otras ocasiones han ido, han vuelto a tomar pareceres de lo que se volvería a hacer.

Desde el principio de la obra hubo dificultades en cuanto a los procedimientos constructivos ya que la tecnología - de la época era limitada. El mismo Enrico Martínez decía en un informe que en un tramo de Zumpango a Huehuetoca - " que no pudo hacer socavón, sino que decidió hacerlo a ta jo abierto ". Problema básico eran las diferencias de ni vel para que el agua corriera. Sin embargo en partes sí se pudo hacer el túnel a base de lumbreras.

49

Varias visitas hizo el virrey para comprobar el avance de las obras. Las envidias, los celos profesionales, las dificultades constructivas, la diversidad de opiniones en - cuanto a procedimientos y trazos, así como los accidentes con fatales resultados para los indios, que además - fueron víctimas de diversas enfermedades, dieron por resultado que el trabajo acelerado y de calidad, se trans-

50

formara en lento y más dificultoso.

Opinión muy importante en cuanto a esta obra, fué la expresada por Humboldt.

"Una galería subterránea que sirve de canal de desagüe, acabada en menos de un año, de 6,600 metros de largo, con una sección transversal de diez y medio metros cuadrados, es una obra hidráulica - que en nuestros días y aun en Europa llamaría la atención de los ingenieros"

L12

51

Al hacer referencia a un año de trabajo es por que la parte más importante de la obra se realizó en ese lapso.

En 1609 al regresar a España el Virrey Velasco, que había sido el apoyo de Enrico Martínez las dificultades se agudizaron. Este mismo manifestaba a la vez su satisfacción por el tiempo y calidad de la obra, pero su pena por no haberse hecho completo el trabajo, refiriéndose principalmente a la conexión de las lagunas de Texcoco y México para el desagüe efectivo del Valle de México.

52

La falta de experiencia en el tipo de suelo y la no precaución de revestimiento trajo muchos derrumbes en la parte excavada en túnel. Se intensifican los ataques contra Enrico Martínez, hasta la intervención del Rey de España pidiendo informes.

A continuación, pasan los años con discusiones entre especialistas, enviados del Rey, se hacen nuevos proyectos, modificaciones, suspensión de obras, reanudación del trabajo hasta llegar el fatal año de 1629.

Exceso de confianza en lo que estaba hecho, falta de pre-

visión de la época de lluvias y algunas de las obras que se hacían para reparación o modificación y que impedían, mientras tanto, la libre circulación del agua en trágica coincidencia con una temporada de grandes aguaceros sucesivos a partir del mes de julio y hasta septiembre durante ese año de 1629, pero lo que determinó la inundación más trágica de toda la historia de la Ciudad de México - fué la tormenta del día 21 de septiembre de ese año, que se le llamó "aguacero de San Mateo", que duró 36 horas seguidas.

Nuevamente el proceso histórico de las inundaciones anteriores, ahora en su grado máximo: río Cuauhtitlan con avenida torrencial, descargando en la laguna de Zumpango, ésta elevando su nivel hasta derramarse hacia el sur en la de Xaltocan, la que a su vez llenando la de San Cristóbal desborda sobre Texcoco y la laguna de México.

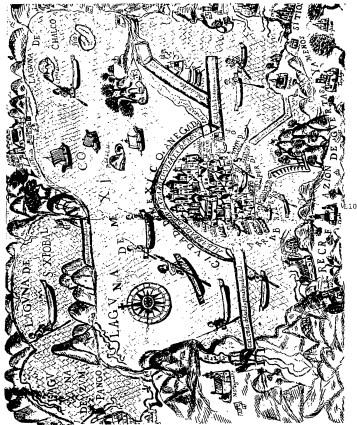
L10

Tres meses de lluvia intensa, treinta y seis horas de aguacero continuo, dan por resultado cinco años de inundación .

Algunas expresiones de los historiadores nos dan idea de la tragedia.

....sucedió el año de 1629, que duró la inundación hasta el de 1633, en cuyo tiempo estuvo toda la ciudad anegada, de suerte que se andaba en canoas por todas partes: ni se podía decir misa en las iglesias: para lo cual formaron unos altares en los terrados de las iglesias y casas altas, donde celebraban algunos días el Santo Sacrificio, y hecha la señal, salían las gentes a los terrados a oír la Misa. Cesó la inundación a esfuerzos del patrocinio de nuestra gran Reina María Santísima

53



de Guadalupe, pues habiéndola traído en canoa desde su santuario a la ciudad el año referido de - 1633, fueron retirándose luego al punto las aguas, de suerte que quedó seca como antes la ciudad y - fué restituida la santa imagen por la calzada a - pie enjuto.

Fray Alonso Franco, de la orden de predicadores, - que vivía en la ciudad de México en ese entonces, reseña así esa inundación: "baste decir que ha sido el mayor trabajo que ha padecido México y que - una ciudad tan populosa, grande, rica, insigne, a quien todos acudían y a todos albergaba....en esta ocasión sus vecinos y naturales la desampararon ....Las Canoas sirvieron de todo...Las calles y plazas estaban llenas de estos barcos; y ellas sirvieron de todo cuanto hay imaginable para la provisión de una tan grande república; y llegó lo que - era trabajo a ser alivio, comodidad y recreación... En canoas se llevaban los cuerpos de los difuntos - a las iglesias...y con mucha decencia se llevaba - el Santísimo a los enfermos....Y las más casas que no eran de argamasa de cal y arena se cayeron en - esta inundación".

54

Difícil es apreciar el número exacto de las víctimas causadas por la inundación; baste para tener una idea aproximada decir, que el Arzobispo D. - Francisco Manzo y Lúñiga escribía al rey, con fecha 16 de octubre del citado año de 1629, manifes

tándole que de veinte mil familias españolas vecindadas de México, sólo habían permanecido en la ciudad cuatrocientas, y que treinta mil indios habían perecido en aquellos días, unos ahogados, otros sepultados bajo las ruinas, y no pocos de hambre.

55

Por exageradas que parezcan estas cifras, no se juzgarán así, teniendo en cuenta que en los momentos de mayor peligro muchísimas familias emigraron a todos los pueblos circunvecinos, algunas al interior del país y no escaso número a Puebla.....que desde entonces comenzó a crecer en población.

Ante los primeros indicios que provocaron esta gran inundación surgieron nuevamente las manifestaciones de envidia.

.....por un lado la camarilla virreinal enemiga de Enrico Martín, y por otra, el vulgo que secunda siempre las pasiones de los malévolos, hicieron circular la voz de que habiendo pedido Enrico, en 20 de junio de 1629, cierta cantidad de dinero para cerrar algunos portillos del albarradón, y habiéndosele mandado librar el dinero, en vez de emplearlo en esto, había cerrado la boca del desagüe, impidiendo así el paso de las aguas del río Cuauhtitlán. Añadíase que, sin orden ni licencia del virrey, había roto el vertidero, de lo que se había originado la entrada del río a Zumpango, cuyas aguas, derramando sobre San Cristóbal y México, amenazaban a la ciudad.

56



Consecuencia, Enrico Martín preso el 18 de Septiembre de 1629. En sus declaraciones expresa la razón y la intensidad de lo que en verdad habían sido sus acciones.

Coincidiendo ya con el gran aguacero es libertado para... 111  
 " hacer lo posible por "divertir y encarcelar" el río Cusuhtitlan, reparar los derrumbes habidos en el mes de julio en el socavón " 57

En la guerra Naturaleza-Tecnología, sigue venciendo la primera.

Nuevos estudios, visitas a los lugares del problema, proposiciones diferentes. A pesar de la desilusión Enrico Martín presenta su proyecto y es el seleccionado.

Concedido el presupuesto se inician los trabajos en enero de 1630, que deberían terminarse en veintidós meses.

De junio a septiembre de ese año de 1630 la intensidad de las lluvias incrementó la inundación. Consecuencia enfermedades y numerosas muertes.

Reuniones para estudiar el problema, nuevas ideas, proposiciones de cambios de trazos y de modificaciones en los procedimientos constructivos, pero sobre todo las críticas, las opiniones contrarias a lo que había hecho o estaba haciendo Enrico Martín: sus principales detractores fueron el carmelita Fray Andrés de San Miguel y Juan de Villahona oidor de la real Audiencia.

Viejo, enfermo y desilusionado fallece, Enrico Martín.

Con la muerte de Enrico Martínez, en 1632 concluye el período más trascendente de la grandiosa obra del desagüe del valle de México, más extraordinaria aún si tomamos en consideración la época en que fué



realizada y los medios técnicos de que disponían.

La inundación continuaba y lo poco que pudiera eliminarse, era compensado por lo que se incrementaba en las épocas de lluvia de cada año, con las consiguientes aportaciones de todos los ríos que bajaban de las sierras de todo el perímetro de la Cuenca de México y principalmente del río Cuauhtitlan.

Mientras tanto buscando soluciones: juntas, consultas, proyectos, controles, construcciones provisionales, etc.

Simultáneamente las consecuencias de insalubridad: epidemias, gran número de defunciones, epizootias, escasez de alimentos.

Además construcciones afectadas y nuevamente proposiciones para el cambio de la Ciudad de México a otros sitios con mayor protección en relación a las inundaciones.

En fin, todo fué desorden y tragedia en la mayor inundación que ha sufrido la Ciudad de México y que originó la expedición de varias Cédulas Reales pretendiendo soluciones y controles en el problema.

A pesar de los enemigos de Enrico Martín, de la envidia manifiesta por sus conocimientos y habilidad, de los problemas económicos, de la falta de recursos técnicos, etc. su proyecto completo podía haber sido la solución en esa época.

Enrico Martín se inmortalizó con su obra, y pudo ser más benéfica, si en vez de aceptar el proyecto que ejecutó, se le hubiera aprobado el otro más grandioso que concibió y propuso, consistente en un

socavón de mayores dimensiones y de un radier más profundo, unido a un gran canal que, partiendo del lago de Tetzoco y atravesando los de Xaltocan, San Cristóbal y Zumpango, hubiera desaguado a la vez todos estos vasos y constituido en resumen el desagüe general del Valle.

Sin embargo, limitado como fué su proyecto, estuvo sabiamente concebido y rápida y maravillosamente ejecutado, como dice Humboldt. La naturaleza del terreno y la configuración del Valle, circundado de montañas por todos lados, hacían indispensable una heradación o rotura subterránea para dar salida a las aguas.

L12

El problema habría sido resuelto de un modo más completo y más durable, dice el mismo sabio escritor, si se hubiera comenzado la galería en un punto más bajo, es decir, de tal manera que correspondiese al nivel del lago más inferior, y si la galería se le hubiera dado el corte elíptico y revestido con una pared con bóveda también elíptica.

La angustia por no encontrar solución para la inundación daba acceso a toda clase de proposiciones y especulaciones, es así como hasta una leyenda ocupó el tiempo, la economía y la mente de las autoridades, de religiosos y legos:

La tradición decía que existía en algún lugar de la laguna un "sunidero" por el que se iba el agua, formando en la superficie un remolino, a ese fenómeno le llamaban "pantiltlan".

Durante la época de la gran inundación 1629-1634, nunca se encontró el lugar a pesar de que había relatos de los anti-



pasados, se mostraron dibujos, se hicieron experimentos - arrojando objetos para ver si se absorbían etc. Sin embargo existen relatos de historiadores en los que hacen referencia a ese lugar en la época prehispánica, tal es el caso de Hernando Alvarado Texozomoc:

Volviendo á nuestra historia de la carnicería y - crueldad de los reyes, duraron las muertes y cruel - carnicería cuatro días naturales, que ya hedía la - sangre y los corazones de los muertos: los cuerpos y tripas los llevaban luego á echar enmedio de la laguna mexicana detras de un peñon, que llamaban Tepetzinco, y echábanlos en un ojo de agua que corre por debajo de las venas y entrañas de la tierra, que llamaban Pantitlan que hoy día está, y parece estacada á la redonda con estacas muy gruesas, y allí echaban cuando había hambre ó no llovía, á los nacidos blancos, que de puros blancos no ven, y á las personas - que tenían señales, como decir, la cabeza partida, ó dos cabezas, que á estos llamaban, y llaman hoy día - los naturales Tlacayxtalli, yontecuezcomayo, porque las cabezas de estos cuerpos inocentes las plantaban en las paredes del templo de Huitzilopochtli en las tres paredes de dentro.

60

.....agradeciéles Moctezuma el recibimiento y presentes á los Chalcas mucho: y con esto se despidió de ellos el rey Moctezuma y prosiguió su camino para la gran Ciudad de México, y fueron mensajeros en la delantera á dar aviso que queria descansar en el cerro de Tepeapulco dentro de la gran Laguna mexicana, para ver sus rosales, y huerta que estaba allí de Cacaloxy

61

chitl y de allí se iría á la ciudad de México, en canos por la Laguna para ver de camino el pantitlan y ojos de agua grandes, y ver la piedra que allí fué dedicada para el Dios de las aguas, que hoy día está allí esta gran piedra labrada, y en este lugar fueron echados vivos muchos enanos, corcobados y blancos de nacion, llamados Tlacastaltin, cuando hervia la gran Laguna, para anansar al Dios de las aguas.

La gran ventaja, en cuanto a seguridad y economía, que hubiera sido un desgrue natural como sería el supuesto "sumidero de Pantitlan" siguió ocupando la búsqueda del lugar por más de un siglo después de terminada esa gran inundación.

Sin embargo, algo debe haber habido en ese sentido, que fué realidad, cuando menos, temporalmente. A la gran cantidad de especulaciones y opiniones habidas al respecto agregaremos una más:

Posiblemente en alguna época la presión en el fondo del agua, encontró un lugar de menor resistencia en el que se provocó una tubificación que condujo el agua vaciándola en una cavidad subterránea de menor o mayor volumen, tal vez comunicada con otras cavernas y hasta con alguna salida por vasos comunicantes. La tierra de aluvión en algún momento, pudo haber tapocada esa comunicación del fondo que impidió siguiera manifestándose en la superficie por un remolino en el agua.

Fueron necesarios casi cinco años para que la Ciudad de México se liberara de la inundación que se inició en 1629. Tecnología y naturaleza cooperaron para la solución.

....hasta que la evaporación lenta pero eficaz por una parte, y temblores de tierra por otra que abrieron grandes grietas por donde se evacuaron las -  
 aguas, liberaron a México de éstas, contribuyendo -  
 también mucho que los años últimos fueron escasos -  
 de lluvia

62

Seguramente también la absorción de la tierra en el fondo de los lagos y habría que reconocer que así mismo algo debió haber contribuido lo que hasta la fecha se había real<sup>l</sup>izado de las obras por Huehuetoca para el desagüe.

Bajo otro punto de vista es interesante la siguiente versión:

El entusiasmo renació, y aunque los devotos atribuyeron el descenso de las aguas a la eficaz y celestial mediación de San Gregorio Taumaturgo, San Hipólito, Santo Domingo y a la Virgen de Guadalupe, la verdad es que la tecnología había hecho su aparición una -  
 vez más en apoyo a las angustiadas autoridades al -  
 recurrir al "artificio" de bombear las calles hacia San Lazaro; lo malo fue que, como toda innovación, -  
 al principio se llevó a cabo sin orden ni concierto, lo que agravó el tránsito de canoas. Eso, junto con la escasez del erario, hizo que tras mucho discutir se dejaran las bombas en puntos estratégicos, colocándose dos en la acequia junto a Palacio a fin de secar la plaza y facilitar el comercio, y otras dos, próximas a la calle de San Francisco, muy cerca de la Casa Profesa ( Isabel la Católica ).

63



Al pie de página en el libro que hace la anterior consideración, se agrega una nota aclaratoria que complementa la explicación:

Es probable que las bombas extractoras hayan sido una adaptación de las del siglo XVI, que se utilizaron para evacuar las cimentaciones, a las que estaban en uso para las minas; consistían en unas bombas "cerradas", forradas por canales de mampostería, que a manera de pozos muy estrechos permitían la ascensión del agua, combinando el cabrestante con una cuerda, o cadena de depósitos que como cangilones subían el líquido continuamente (Sánchez Flores, R, Historia de la tecnología y la invención en México, Fomento Cultural Banamex, A.C., México, 1980, p 136).

64

En septiembre de 1635 toma posesión el Virrey Marqués de Cadereita, Don Lope Díaz de Armandariz a quien el rey había encomendado de manera muy especial el problema del desagüe.

Para el efecto el Virrey creó una comisión para revisar todo lo hecho hasta la fecha y en 1637 presentaron el informe. En una reunión especial de estudio se pidió se diera respuesta a los siguientes puntos:

Primero. Si convenía conservar el desagüe de Huchue-toca y si se hacía a tajo abierto para desaguar las lagunas de México; y si ésto fuere, se podría conservar lo anterior si de los desagües propuestos -

65

había alguno que fuese general.

Segundo. Que si de no obtenerse desagüe general, se podría resolver el problema con obras secundarias.

Tercero. Que si de no haber remedio convenía cambiar de sitio la ciudad.

El resultado fué de inmediato en unificación de que " la ciudad permaneciera en su lugar de origen " . Se presentaron nuevos proyectos y se hicieron visitas a las obras anteriores y el Virrey tomó la decisión que se continuara la obra por Huehuetoca, "se hiciera a tajo abierto, profundizándolo y ensanchándolo, de tal manera que no sólo desaguaran por él las lagunas de Zumpango y San Cristóbal, sino también las otras lagunas, sin aprovechar el socavón" .

66

Según esto se abandonaría el procedimiento del túnel ó socavón que tantos problemas había dado ya que por la época, la tecnología no dió respuestas satisfactorias.

En estas condiciones se iniciaron nuevamente las obras, - las que continuaron por muchos años no sin problemas ya - que hubo numerosos cambios de superintendencia, fraudes, - derrumbes, accidentes con fallecimientos, interrupción de trabajos por períodos más o menos largos alguno de ellos - hasta de 10 años. En el año de 1690 nuevamente se dió una explicación al rey de por qué no debía hacerse la obra por socavón, sino a tajo abierto, dado los derrumbes que habían causado muchas víctimas.

En algunos períodos el trabajo fué efectivo y económico.

No por estar realizando las obras dejó de haber problemas por inundaciones, aún cuando por tiempos cortos y pocos - daños, debido a lluvias torrenciales en los años de 1647, 1674 y 1697 .

67

68

Principia el Siglo XVIII y los problemas y dificultades - continúan en forma semejante, inclusive en el descuido en el avance de la obra cuando se olvidan del peligro de las inundaciones. Pero en 1707, la naturaleza se encarga de - recordar ese peligro con fuerte lluvia que produce inunda- 69 ción de la ciudad pero sin mayores problemas. Sin embargo en 1714 en el mes de junio, se repitió el problema; torrencial aguacero sobre el Valle de México, hizo que el caudal del Río Cuauhtitlan rompiera el albaradón de Coyotepec, subiendo el nivel de Zumpango, pasó el agua a Xaltocan, - de éste a San Cristóbal y finalmente a los de Texcoco y - México. El agua subió en la ciudad inundando la mayor parte de los barrios y con grandes perjuicios a edificios - importantes.

Nuevamente proyectos, estudios, proposiciones. La historia se repetía una vez más.

Igual sucedía con los problemas humanos, alguno proponía - suspender definitivamente las obras, ya que las inundaciones se libraban " más por la misericordia de Dios que por 70 las obras ejecutadas ".

Otro problema importante había sido, y seguía siendo, el control administrativo para los pagos tanto de equipo y - material como del personal de trabajo, cantidades que no - siempre fueron manejadas correctamente.

Tanto en 1714, como en 1724, fuertes temblores destruyeron muchas de las obras del desagüe que hubo necesidad de repa- 71 rar.

En 1743 todavía hubo una oferta para abrir a tajo una fuer- 72 te longitud del socavón.

Nuevamente en 1747, otro temporal de lluvias, desbordando ríos y lagunas causó graves daños a la ciudad.

En el año de 1748, se editó un libro con los datos hidrológicos del Valle de México, con un nombre sumamente largo que se iniciaba así: "Extracte de los Autos de Diligencias y Reconocimientos, de los ríos, lagunas, vertientes, y desagües de la Capital Mexico....."

En este trabajo se hacía notar ya la disminución notable de la superficie de embalse del lago.

En 1763, lluvias excesivas llenaron nuevamente los lagos y gracias a oportunas protecciones no inundaron la ciudad.

Al año siguiente 1764, un problema diferente, por la reparación del dique Cuicuilhuac, las aguas del lago de Chalco vaciaron sobre el de Tetzaco que inundó las zonas de San Lázaro y Candelaria.

73

Hacia finales del Siglo XVIII intervienen en el problema del desagüe varios grandes científicos y técnicos cuyo pensamiento y obra han sido de trascendencia.

El primero, cronológicamente hablando, fué Dn. José Antonio Alzate, prebitero del arzobispado, literato y científico con interés especial en la física y en las ciencias naturales presentó, en el año de 1767, un proyecto económico, para el desagüe "fundado en razones y experiencias" para obtener éxito.

Las opciones presentadas por Alzate fueron las siguientes:

Primero, dar un socavón al Sur o Suroeste de la capital, cosa impracticable aun a primera vista; Segundo abrir tajo al Noreste o Noroeste de las lagunas, obra posible, pero que demandaba gastos inmensos y tiempo dilatado; Tercero, el desagüe por medio de máquina, arbitrio insuficiente, costoso por su conservación y reposiciones continuas de las máquinas, de

74

por sí perezados; Cuarto, reconocer los sumideros que aseguraban existían ó estaban tapados por los indios, aunque se habían buscado sin fruto por personas inteligentes.

Con base en esta última opción, Alzate demostraba la existencia de "fuegos subterráneos" manifestados por las erupciones volcánicas, y cuyas expresiones externas eran los baños termales del Peñón, los cerros de tipo volcánico - como el de la Caldera y algunos ruidos subterráneos que con frecuencia se escuchaban por esa zona de los cerros. Alzate decía que localizada alguna concavidad que pudiera ser representativa de ésto, se abriera un canal desde el Lago de Texcoco a ese lugar para desaguar por allí el lago.

Terminaba su proposición con una aclaración que actualmente sabemos estimar como de mucha importancia: "El desagüe que intento de estas lagunas, no debe ser completo sino - únicamente de aquellas aguas que exceden la cantidad de - los años regulares; pues de lo contrario, se seguirán graves daños a este Público" y complementaba este razonamiento con algunas explicaciones muy importantes entre otras

75

.....por que la Admosfera se templá con los vapores, que el viento, o el sol extraen de las lagunas; pues aunque muchos aseguran que de el desagüe total de estas Lagunas, se seguiría mucho beneficio a esta Ciudad, así en el terreno que podía beneficiarse que ocupan estas lagunas; como por que el temperamento no fuera tan enfermiso. A esto lo que se responde es: que poco terreno podía beneficiarse por ser el fondo de la Laguna de Texcoco si lobre, quando se vee que las aguas que entran en -

76

ella dulces, se bueben saladas, lo que depende sin duda, de la mucha sal, en lo que se advierte, la gran providencia Divina de aver dispuesto que esta laguna, que no tiene corriente como las otras, sea salada para su conservación; pues de lo contrario se corrompiera por falta de movimiento, y fuera inhabitable este País....

No cabe duda de que había razonamientos científicos en sus afirmaciones, lo cual se ha podido demostrar con los resultados ecológicos por la desecación del lago de Texcoco. Simplemente su proposición quedó en proyecto.

Ante la duda del Nuevo Virrey, el Marqués de Croix, en el sentido de si las obras debían continuarse a tajo abierto o cambiar el trazo a otro punto que presentara más ventajas, se comisionó al ingeniero y teniente coronel Ricardo Aylmer y al maestro mayor de Arquitectura Ildelfonso Iniesta Vejarano para hacer el estudio correspondiente.

El informe del ingeniero Aylmer era que la Ciudad había estado en gran peligro por que las obras estaban muy mal hechas por descuido de los encargados. La conclusión final dice:

.....se abra a tajo abierto, y se descubran todas las bóvedas dando de más ensanche hasta diez varas al cauce del río, y el escarpe o declive, igual a la profundidad de la zanja debiendo juntamente abrirse la canal de las proposiciones de excavación que actualmente se hayan abiertas.....

Tomando en cuenta ese dictamen, el Virrey ordenó se continuaran las obras.

Ahora aparece la intervención de Joaquín Velázquez de León en relación con el problema del desagüe.

Aun cuando había hecho la carrera de leyes, su gusto a las matemáticas lo llevó a hacer estudios de posgrado en esta ciencia, habiendo fundado una academia para tal objeto.

En 1773 se le comisionó para escribir la historia de las lagunas del Valle y posteriormente para dar su opinión sobre el desagüe. Se le entregó toda la documentación con los antecedentes del de Huehuetoca y el Virrey Antonio María Bucareli nombró a Velázquez de León, por decreto historiógrafo de las obras del desagüe.

A continuación dada la importancia de esta historia-informe de Velázquez de León, extractamos algunas de las ideas, solamente por lo que se refiere a la parte técnica que es la que nos interesa en este caso ya que presenta un panorama total de lo hecho hasta ese momento y además subraya la enorme importancia de la obra del desagüe del Valle de México.

La famosa obra del desagüe de Huehuetoca, digna siempre de suma atención, cada día debe hacerse más considerable por que se dirige a libertarnos en la mayor parte del justo temor de las inundaciones..... un valle de muchas leguas de circuito, rodeado de montes, colinas y alturas que todas conspiran a verter sus aguas en aquel preciso punto en que se halla fundada esta ciudad, y como la próxima cordillera de montañas atrayendo poderosamente las nubes produce de ordinario lluvias copiosísimas.....Creyóse sin -

duda desde los principios, que se podía libertar o preservar de los riesgos de la inundación; en lo que ciertamente no se erró nada.....otras más graves padecidas a principios del siglo próximo y a los fines del inmediato anterior, dieron bien a entender la poca eficacia de aquellos remedios y que era necesario pensar en otros más poderosos. Sobre todo la formidable inundación que en 1629, después de detriorarla mucho, redujo a esta ciudad al último aprieto.....Debía ser el recurso oír el dictamen de los peritos; pero sobre no reputarse por los más suficientes para obra tan grande, ellos mismos estaban divididos. Conveníase fácilmente en que el remedio radical era el desagüe de la última laguna, esto es, de la de México, que hoy llamamos de Tezcoco, que por ser la más baja, sirve de recipiente universal, ni tiene otro modo natural de evacuarse que la lenta evaporación.....Cada uno persuadía su proyecto con mapas y medidas y la imposibilidad de los demás con las mejores razones que encontraba; sin embargo era muy sensible entre todos la mayor probabilidad del de Huchuetoca y nadie se atrevía a disputarle que cuando fuese física o moralmente imposible verificar por esta vía el desagüe general de la Laguna, era muy hacedero echar por allí la de Zumpango y sobre todo el río de Cuautitlán que justamente se había tenido por el mayor enemigo. Las reglas de la prudencia dictaban sin duda la resolución de tomar este último partido.....Sébase que esta grande obra ha costado hasta ahora crecidísimas sumas de pesos que montan ya algunos millones..... emprendiéndola solamente para extraviar el río de Cuautitlán forzando primero su curso por medio de un canal de siete -



mil varas abierto a la luz y sostenido de un terraplén o albarradón y haciéndolo entrar después por un cañón subterráneo de diez mil varas (suele llamarse socavón) fortificado a trechos con arcos y bóvedas de mampostería y comunicándolo para su limpia y registro con lumbreras a determinados intervalos.....La falta de atención a tan esenciales circunstancias y el deseo precipitado de concluir la obra breve y a poca costa fueron al principio los medios más al propósito para retardarla y encarecerla estupidamente.....cada día se desacreditaba más la empresa, atribuyendo a la idea lo que por la mayor parte se debía imputar a los graves defectos de la ejecución.....Conocióse que los cañones subterráneos, como tenían poca pendiente, se enzolvaban y aún cegaban con facilidad y en ese caso su longitud hacía mucho más dificultoso el limpiarlos y casi imposible en las ocasiones urgentes.....no podía evitarse el abrir en éste y otros parajes ciertos trechos a tajo franco hasta la superficie, sin embargo de los graves costos que demandaba la excavación de los correspondientes macizos; erróse aún esto, porque todavía se quiso servir al vicio de la precipitación y a los ahorros.....desmoronándose fácilmente la tierra, se impedía necesariamente el conducto del río.....Hacia los fines del próximo siglo entregaron estos religiosos las obras de Huehuetoca corrientes y bien acondicionadas, después de haber manifestado su utilidad con la experiencia de que las lluvias copiosísimas de algunos años, no habían inundado la ciudad.....advirtiendo ellos mismos y todos los que tenían un conocimiento práctico, que esta obra no podía fundar una verdadera seguridad, -

mientras no se rompiese toda a tajo abierto, porque como el principal inconveniente era la estrechez del socavón.....como se había descubierto ya la mayor parte y la más dificultosa del cañón subterráneo, es cierto que lo que quedó de éste era mucho más fácil de limpiarse y mantenerse siempre en estado de rendir toda la utilidad de que era capaz..... los señores superintendentes siempre han reclamado por la conclusión del tajo abierto.....un trecho que por necesidad de un derrumbe y ruina que amenaza ha, fue preciso romper a tajo abierto.....no había ninguna seguridad de la subsistencia de las bóvedas, que antes bien se hallaban excavadas, maltratadas y ruinosas y en faltando éstas los grandes macizos que sostienen habían de derrunbarse y cerrar el paso al río y entonces se hacía inevitable la inundación de esta ciudad.....pareciera necesario o conveniente emprender el desagüe general de la laguna sirviéndose de éste de Huehuetoca, lo primero que había de practicarse era finalizar el tajo abierto, pues es bien claro que para el agua que entonces debía salir, no tiene el socavón y sus correspondientes bóvedas ni capacidad ni caída suficiente.....Expúsose la obra a la subasta pública, lo que es regular en la de este género, y sirve por lo menos de rectificar las ideas que se tienen formadas sobre los costos... ..deseosos de manifestar al público en una ocasión tan oportuna las pruebas menos equívocas del verdadero amor con que lo miraban, propusieron al Real Tribunal del Consulado hiciese a la obra una postura tan ventajosa, como se diría después.....Quedó pues la obra, como era justo, de cuenta de este comercio.....Por lo demás debe pedir a vuestra excelencia

en cumplimiento de su oficio se sirva de hacer presente a su majestad cuando haya de informarle del buen éxito de esta empresa, el mérito particular que han adquirido en ella los sujetos mencionados para que la piedad del rey los tenga presentes haciéndoles merced en premio de sus servicios y para aliento de los demás vasallos..... horroriza la consideración de que toda aquella tierra se ha sacado en muy pequeñas porciones en hombros de operarios, contando cada uno el ascenso difícil y el descenso peligroso de más de sesenta varas en una gran parte de la obra, cuyas circunstancias no han permitido la aplicación de máquinas o artificios, que como en las minas fuesen en este caso de una utilidad efectiva.....El Consulado desde luego tuvo presente este arbitrio desde que hizo su postura, puesto que en la cuarta condición de ella, pidió que se le ampliase al de siete años el término de cinco que se había prescrito en el proyecto de la obra, pero entonces no pareció conveniente el concederlo, respecto a que el ingeniero lo había juzgado suficiente.....en las cercanías de México, no se vio ni aun el menor anage de inundación, lo que es prueba de que el albarradón del vertidero y las calzadas de la laguna de Zumpango y Ecatepec se hallan bien reparadas y suficientemente fuertes para poder sufrir choques tan rudos.....Esta avenida del año pasado es de las mayores que aseguran los del país haberse experimentado en muchos años; pero cuando fuesen menos varas o aconteciese alguna otra más caudalosa, lo que no es imposible; tenemos en el día puntualmente averiguadas las fuerzas del enemigo en cualquier caso. Quiero decir que por grande que fuese la avenida, nunca puede retornar sobre -

los terraplenes y calzadas, más que un cuerpo de agua de cuatro varas y media de profundidad y del ancho que en ellas tiene el tajo abierto y ya ve vuestra excelencia que esta agua en entrando en las lagunas pierde de altura y por consiguiente de fuerza todo lo que gana de superficie.....Es una cosa evidente que cuando se puede usar del arbitrio de que el río se lleve la tierra, la excavación resulta mucho menos costosa que cuando se saca en hombres de los operarios.....éstas son las razones que ha tenido el Consulado para pedir que se le amplíe el término de cinco años prescrito en las condiciones del remate con el fin de no aplicar en el tiempo seco más que los trabajadores necesarios a conservar las obras, repararlas y seguir las que no admiten interrupción, aflojando la tierra y acercándola a las lumbreras para que en llegando las lluvias fuertes se pueda usar del referido arbitrio.....Aquel resto de la laguna de Zumpango que forman las vertientes de Pachuca y que no se evacúa por el desagüe de Huehuetoca, sino que viene a la laguna de San Cristóbal después que ésta ha vaciado en la de México, parece que no se juzga difícil hacerlo entrar en el tajo abierto por otro antiguamente designado o trazado, y que será convenientísimo el que se habilite..... Asimismo parece convenientísimo que si se emprende la grande obra del desagüe general, así como éste de la laguna de Zumpango, se encargue al mismo cuerpo de comercio de México de buena fé y bajo de condiciones justas.....Las muchas cédulas y providencias que en todos tiempos se han despachado de la corte para comenzar, promover y concluir esta obra del desagüe de México, prueban bien el grave cuidado que

ha costado siempre a nuestros reyes el considerar expuesta a perderse esta ciudad capital de tan gran reino, y una de las mayores y más opulentas de la corona.

Ante la afirmación de Velázquez de León de que "parecería necesario o conveniente emprender el desagüe general de la laguna sirviéndose de este de Huehuetoca" se consideró necesario encomendarle ese estudio, ya que según él mismo ha biéndose "despreciado la idea del desagüe general", por que en lo anterior

.....lo que se estimaba útil y prácticamente posible era extraviar el río de Cuautitlán, que es el más caudaloso de los que entran en la laguna de México, por medio de un canal artificial que, comenzando justo al pueblo de Tehuiloyuca, procedía desde aquí subterráneamente a salir al de Nochistongo, donde el río de Tula corre ya naturalmente, uniéndose después con el de Pánuco para introducirse en el mar por la costa del seno mexicano

79

113

Esta era una breve descripción, pero muy completa de lo que hasta el momento se había hecho para tratar de librar a la Ciudad de México de inundaciones .

Para el efecto consideró que personalmente debía hacer unas "operaciones geométricas.....para examinar la posibilidad del desagüe general y positivo de la Laguna de México"

80

El resultado del estudio fué presentado en un trabajo sumamente detallado en el que afirma:

.....era necesario que yo me cerciorase por mi mismo y saliese de las dudas que tenía nada menos - que en lo principal del asunto: quiero decir, en la diferencia del nivel de la laguna de Mexico al salto del río de Tula y la de los demás puntos y lugares - importantes, sus distancias, su verdadera situación etc.....

81

Aun cuando su estudio y su informe fueron un elogio para el trabajo hecho hasta ese momento por el tajo de Nochistongo, en la zona de Huehuetoca, dado el objetivo inicial de captar las grandes avenidas del río Cuauhtitlan y dar salida a las aguas del Lago de Zumpango, el análisis de sus medidas y desniveles, en forma prudente hace su proposición concreta en los siguientes términos:

Habiendo leído en los expresados documentos de la antigüedad, que algunos de los proyectos del desagüe general entonces propuestos prometían conducir el agua de México al río de Tequisquiac y pareciendo a la vista suficiente el descenso y más derecho y cómo el canal, determinamos nivelar también aquel terreno; y su nivelación, que se practicó en el mismo método y con los mismos instrumentos que las otras, nos dio tal descenso, que abriendo primero un canal con el declive que arriba hemos dicho, desde la laguna de Texcoco a la de Zumpango o sus cercanías y - atravesando después las raíces del cerro grande de Citlaltépec, por medio de un socavón de trece a catorce mil varas de longitud, de correspondiente capacidad y que tuviese (como puede tener) el descenso de una vara en cada mil, se puede conseguir evacuar por él todas las aguas de la laguna de México. Y aun

82

que este cañón y las veintiocho lumbreras que le corresponden se fortificase todo interiormente de buena mampostería, no demandaría por eso más costos que la excavación y ampliación del canal de Huehuetoca - que se necesita hacer desde la bóveda Real a Vertideros; y por otra parte parece que esta obra se ejecutaría en más breve tiempo y sería de más segura construcción y conservación.

Proposición esta de gran trascendencia con cambio definitivo de rumbo para la salida del Valle de México, ahora por Tequisquiác pero llegando al mismo río Tula, sin embargo - por lo pronto se queda solamente en proyecto.

L13

En 1789 se recibieron las obras que había ejecutado el Consulado, trabajo bien hecho pero que no era la solución del desagüe desde la laguna de Texcoco.

En estas obras habían intervenido como peritos el Ingeniero Miguel Constanzó y el maestro de Arquitectura Ignacio Castera, ambos conocidos por su intervención académica en los inicios de la Academia de San Carlos.

Nuevamente la naturaleza se encarga de recordar que si la Ciudad de México debe permanecer y desarrollarse en ese lugar, es indispensable hacer efectivo el desagüe general del Valle de México de acuerdo con los estudios y recomendaciones principalmente de Enrico Martínez y Joaquín Velázquez de León. En junio de 1792 nueva inundación de la ciudad - afectando sus edificios principales y con pérdidas económicas fuertes para los comerciantes. Y el fenómeno se repite el año de 1795 aunque no con tanta fuerza como el anterior. La opinión fué que en esta ocasión el problema principal fué la mala construcción de las atarjeas de la ciudad, principalmente por la falta de niveles para que corriera el agua.

Consecuencia de esta inundación interviene ahora D. Cosme de Mier y Tres Palacios que propone la abertura de dos canales para desaguar las lagunas de Zumpango y la de San Cristóbal en el tajo de Huehuetoca y de allí por un socavón que construyó Diego de Guadalajara, seguía hasta Paso de Balderas. A esta parte se le llamó canal de Guadalupe e intervino también Castera.

El socavón se convirtió después en tajo. En 1798 se inició el segundo canal, el de San Cristóbal.

83

Falta de sección en los canales y derrumbes impidieron que su funcionamiento fuera el deseado.

Así termina el siglo XVIII y la situación es prácticamente la misma, obras realizadas, inversiones cuantiosas, personal empleado en grandes cantidades y aún no se ha resuelto el problema.

En estas condiciones llega el inicio del Siglo XIX, que a la vez es el final de la época del Virreinato. La desilusión por la falta de éxito y la situación política enfocada a la independencia no facilitaban la dedicación al problema del desagüe.

En 1804, siendo Virrey Iturrigaray, aprovecha la estancia de Alejandro de Humboldt en México para consultarle y su opinión coincide con la de Enrico Martínez y la de Velázquez de León: solamente el desagüe general desde el lago de Texcoco sería la solución y aprovechando la salida por Nochistongo y no por Tequixquiac.

L13

84

Ahora Ignacio Castera interpreta con un estudio esa solución e Iturrigaray pide al rey que dé orden para que esa sea la solución definitiva.

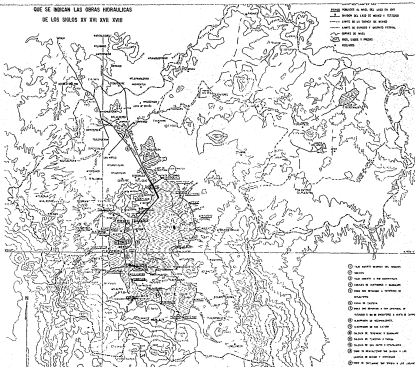
Se inician las obras, problemas financieros impiden dar celeridad, algunos insisten en la desecación de los lagos,



QUE SE INDICAN LAS OBRAS HIDRAULICAS  
DE LOS SIGLOS XV, XVI, XVII

OBRAS HIDRAULICAS SIGLOS IV A XVIII

- LINEA DE MAREAS ALTA Y BAJA EN ORO
- LINEA DE MAREAS ALTA Y BAJA EN ROJO
- LINEA DE MAREAS ALTA Y BAJA EN VERDE
- LINEA DE MAREAS ALTA Y BAJA EN AZUL
- MAREAS ALTA Y BAJA EN ORO
- MAREAS ALTA Y BAJA EN ROJO
- MAREAS ALTA Y BAJA EN VERDE
- MAREAS ALTA Y BAJA EN AZUL



- ① MAREAS ALTA Y BAJA EN ORO
- ② MAREAS ALTA Y BAJA EN ROJO
- ③ MAREAS ALTA Y BAJA EN VERDE
- ④ MAREAS ALTA Y BAJA EN AZUL
- ⑤ MAREAS ALTA Y BAJA EN ORO
- ⑥ MAREAS ALTA Y BAJA EN ROJO
- ⑦ MAREAS ALTA Y BAJA EN VERDE
- ⑧ MAREAS ALTA Y BAJA EN AZUL
- ⑨ MAREAS ALTA Y BAJA EN ORO
- ⑩ MAREAS ALTA Y BAJA EN ROJO
- ⑪ MAREAS ALTA Y BAJA EN VERDE
- ⑫ MAREAS ALTA Y BAJA EN AZUL
- ⑬ MAREAS ALTA Y BAJA EN ORO
- ⑭ MAREAS ALTA Y BAJA EN ROJO
- ⑮ MAREAS ALTA Y BAJA EN VERDE
- ⑯ MAREAS ALTA Y BAJA EN AZUL
- ⑰ MAREAS ALTA Y BAJA EN ORO
- ⑱ MAREAS ALTA Y BAJA EN ROJO
- ⑲ MAREAS ALTA Y BAJA EN VERDE
- ⑳ MAREAS ALTA Y BAJA EN AZUL

otros razonan en los inconvenientes.

Nuevamente en 1806 gran inundación ahora incrementada por aumento de niveles en los lagos del sur: Chalco y Xochimilco. Y una inundación más en 1819 siendo virrey Apodaca.

En resumen, así se llega el final del Virreinato, en el - que casi 300 años fué constante la preocupación por resolver el problema del desagüe del Valle de México y simultáneamente la preocupación por no haberlo resuelto.

## CAPITULO II-7

## SIGLO XIX Y GRAN CANAL DEL DESAGÜE

Se inicia una nueva etapa para el país. Etapa de gran trascendencia: México Independiente. Ahora la principal preocupación debe ser la estabilidad política. Los problemas - que anteriormente habían sido de gran importancia ahora pasan a secundarios. Es el caso del desagüe del Valle de México, tema que si se olvidara, como hemos visto, la naturaleza se encarga de recordarlo.

Si anteriormente hubo problemas financieros ahora éstos - son críticos. ¿ Problemas de Organización?

Ahora las soluciones deben corresponder a otros aspectos. La mano de obra también debe ocuparse en otros aspectos de reconstrucción. En fin, la importancia del desagüe tiene - un paréntesis cronológico y debe llegar el momento en que nuevamente ocupe el lugar que le corresponde.

Es verdad que estaba terminada la obra del tajo por Huehuetoca, pero solamente para dar salida al "caenigo máximo" río Cuauhtitlán, y a los excesos de agua de los lagos del norte, Zumpango, Xaltocan y San Cristóbal, pero aún no había la salida para el de Texcoco y además las secciones de los canales y las pendientes no estaban en condiciones ideales para las grandes avenidas producidas en la época de lluvias.

1.14

1.15

La primera acción para recordar la necesidad de atender el

desagüe fué un informe hecho por el Dr. José María Luis -  
Mora en 1822, con auxilio de Dn. José Bernardo Couto, en -  
donde se señalaba el peligro de no atender de inmediato -  
las obras faltantes del desagüe. Nada se hizo de inmedia- 85  
to. En 1830 se sintió nuevamente el peligro. Hecha una -  
inspección, el tiempo había deteriorado las obras y azolva  
do el río Cuauhtitlan, así como también el canal de Huehue  
toca.

En 1831 y 1832, Lucas Alamán siendo Secretario de Relacio-  
nes y a su cargo el desagüe, presentó iniciativas para -  
atender el problema.

Habiendo hecho él personalmente una visita a la zona de -  
Huehuetoca, admiró la obra de Enrico Martínez, quedándole  
solamente como preocupación la necesidad de profundizar el  
tajo de Nochistongo para el mejor funcionamiento.

A pesar de haberse nombrado un encargado de las obras, el  
Ing. José Rincón, nuevamente sus estudios quedaron en pro-  
yecto.

En 1846 la invasión norteamericana provocó que, como estra-  
tegia, se inundara parte del Valle. En esa época existió -  
como autoridad de la ciudad la Asamblea Municipal la cual 86  
comisionó al teniente de ingenieros M.L. Smith que con su -  
ayudante el topógrafo L.V. Hardcastle estudiaran el proble-  
ma del desagüe. Su proposición como concepto general era  
igual a las de Enrico Martínez y la de Velázquez de León  
con un canal desde la ciudad de México y pasando por los -  
cuatro lagos hacia el norte: Texcoco, San Cristóbal, Xal-  
toca y Zumpango, pero con la gran diferencia que, la sali-  
da del Valle, no debería ser por Nochistongo (Huehuetoca), 87  
sino por Tequixquiac o sea hacia el oriente del Zitlaltec-  
pec. Al retirarse las tropas invasoras no se realizó el -  
proyecto.



EVOLUCION  
DE LOS LAGOS

1. Los límites  
aproximados durante  
la época del virrey.



2. A comienzo  
del siglo XVII.

Terminada esta acción fué nombrado el Ing. Francisco de Garay para presentar un nuevo proyecto. Algunas estrategias para control de las aguas y construcción de canales fueron propuestas, pero solamente en forma parcial realizadas por oposición de un grupo de personas con propiedades en la zona afectada.

Nuevamente en 1851 un fuerte aguacero causó otra inundación subiendo el nivel del agua en las calles y penetrando en gran parte de las casas e Iglesias. 88

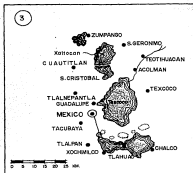
Dato curioso es que a la mitad del siglo XIX se aprovechó la novedad de la fuerza motriz del vapor para las embarcaciones y se puso de moda la navegación por los canales de la ciudad y el lago de Texcoco. La principal vía para este efecto fué la llamada Acequia Real, Acequia de Mexicalcingo y posteriormente Canal de La Viga, que desde el Lago de Xochimilco, llegaba casi al centro de la ciudad de México.

En esa época también fué necesario abrir un canal de 10 m. de ancho para comunicar el Lago de Xochimilco con la Laguna de Santa Marta y ésta con el lago de Texcoco. Al nuevo canal se le llamó de San Lorenzo por el lugar de cruce, pero más bien se le conoció por el nombre de su autor Canal de Garay. 89

Amenaza de inundación en 1856 debido a que subió el nivel de Texcoco por la aportación del agua de los lagos del sur del Valle: Chalco y Xochimilco por conducto del Canal Nacional.

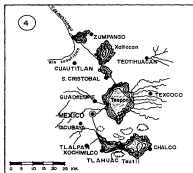
A partir de esta fecha se organizó una Junta especial para atender los problemas del desagüe: reparación de diques, rectificación y limpieza de cauces en ríos, conservación de canales, etc. El encargado de estas obras fué el Ing. D. Manuel Gargollo.

Solamente acciones de urgencia y preventivas.



EVOLUCION  
DE LOS LAGOS

3. A comienzos  
del siglo XIX.



EVOLUCION DE LOS LAGOS

4. En el año 1888.

Finalmente se inició un proceso de gran importancia, lo que se cree que será la "solución definitiva" del problema. Para el momento si pudo haberse creído que, a lo que se daba inicio, sí tendría la característica de respuesta concluyente de todos los análisis, estudios y experiencias anteriores.

La Junta especial nombró una Comisión o Junta Menor presidida por Mariano Riva Palacio, la que de inmediato lanzó una convocatoria para que los especialistas tanto nacionales como extranjeros, presentaran un proyecto integral de obras hidráulicas que resolviera los problemas relativos del Valle de México. Plazo de 3 meses, para presentar la proposición, que terminaba el 31 de agosto de ese año de 1856 y un premio único de doce mil pesos al vencedor, en la convocatoria se señalaban las características principales que debería contener la solución.

90

91

Siete fueron los proyectos presentados, el jurado después de examinar las proposiciones y escuchar a los autores, declaró que el triunfador era el Ing. Francisco de Garay por ser el más completo, cumpliendo con las especificaciones previamente fijadas para el concurso.

El Ing. de Garay por su experiencia y conocimiento del problema tuvo fácil triunfo sobre los demás. Su proyecto para el desagüe general, independientemente de tres sistemas de canales secundarios, para dar salida al agua del Valle de México, consistía en un canal de 50,380 m., a continuación un túnel de 8,970 m. y finalmente otro canal terminal de 1,480, siendo esta parte final por Tequixquiac, sin tomar en cuenta el tajo de Nochistongo por la zona de Huchuetoca. Esta solución es la que ya algunos han sugerido, pero principalmente con estudios más precisos tanto Velázquez de León, como el Ing. Smith.

113

92



El proyecto presentaba las cotas para dar los desniveles necesarios que correspondían a las velocidades del agua, - para el mejor funcionamiento, de acuerdo con el gasto necesario según las secciones de los canales.

Nuevamente la historia se repite, a pesar del entusiasmo general por esa posible solución, no se pudo iniciar el - trabajo por la inestabilidad del gobierno.

Lo que sí pudo ser realidad en esa época, aunque solo parcialmente, fué el levantamiento de la Carta del Valle de México, con especial enfoque a la Hidrografía.

Solamente eran atendidos los problemas más críticos del desagüe.

La nueva intervención extranjera, ahora francesa, no permitió que el gobierno Republicano pudiera preocuparse por - atender asuntos como el que tratamos.

En 1864, había llegado Maximiliano a la capital, y al siguiente año 1865, intensas lluvias producen como de costumbre la inundación-recordatorio para las obras pendientes de realizarse. Informado de los problemas y posibles - soluciones Maximiliano, nombra Director General del Desagüe del Valle de México al Ing. Francisco de Garay.

Una nueva junta de peritos, al frente de ella el Ing. Miguel Iglesias fué autorizada por el Ministerio de Fomento para iniciar las obras de acuerdo al llanado proyecto - Smith-Garay que tendría su parte final en el Valle con el tunel de Tequixquiac, el que al salir, por medio del tajo del mismo nombre conectaría con el río Tequixquiac, afluente del río Tula y éste a su vez del río Moctezuma para finalmente por medio del Pánuco desembocar en el Golfo de - México.

# DESAGÜE DEL VALLE DE MEXICO.

## PLANO TOPOGRAFICO

ENTRE

# ZUMPANGO Y TEQUISQUIAG

### CON EL TRAZO DE LA LINEA DEFINITIVA

PARA EL

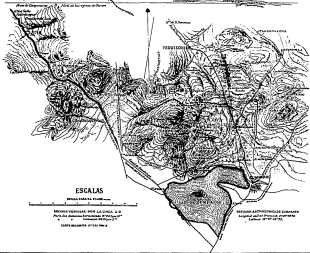
## W. W. R. L.

1866

SECCION VERTICAL POR LA LINEA A-B



SECCION HORIZONTAL POR LA LINEA A-B



Plan de Zumpango y de San Mateo de Guadalupe

San Mateo

TEQUISQUIAG

TEQUISQUIAG

ESCALAS

ESCALA PARA EL PLANO



SECCION VERTICAL POR LA LINEA A-B

Para las alturas expresadas en pies sobre el

Nivel del mar

CONFORME AL PLAN

SEGUN LAS LEYENDAS DE LA COMISION

Topografica del Valle de Mexico

Carta No. 17 de 1866

L16

El centro de operaciones para la obra se estableció en Zumpango y se le dió preferencia inicial a las lumbreras para la construcción del tunel.

Como el apoyo económico para ese trabajo venía del gobierno de Maximiliano, los ingenieros y todo el personal pasaron momentos críticos en las semanas finales del imperio.

Pero la obra no tenía bandera gubernamental, sino bandera de México, era una necesidad prioritaria y a la caída de Maximiliano, los ingenieros se dirigieron al General Porfirio Díaz, como Jefe del Ejército sitiador, con fecha 3 de mayo de 1867 dándole a conocer el estado en que se encontraban las obras y el peligro de la suspensión de las mismas en el tunel debido a la falta de dinero para los gastos.

Por ser interesante la respuesta de Porfirio Díaz, se entresacan algunas de las expresiones de su contestación

Viendo con profundo interés el informe presentado por V.V. sobre las obras que se practican en Zumpango, con el objeto de facilitar el Desagüe del Valle, hubiera desde luego consagrado a esa importante empresa los recursos necesarios para su continuación; pero no contando con los suficientes para atender a las inmensas erogaciones de la Campaña..... Pocas glorias podré desear en mi transitoria posición como la de dar impulso a esos trabajos; pero.....disculparan la estricta y enojosa economía que estoy obligado a imponer tanto a los servidores de la Nación, como a los gastos indispensables para sus mejoras materiales. Por tal motivo.....he dispuesto que la Jefatura de Hacienda del Distrito Federal, les ministre la suma de mil quinientos pesos mensua-

les para conservación de las obras del Desagüe, -  
mientras el Supremo Gobierno determina que se prosi-  
gan y lleven a cabo con el debido empeño.

Se establece el Gobierno de la República. El Presidente -  
Benito Juárez entró a la Capital el 15 de Julio de 1867,  
acompañado de sus ministros: Sebastián Lerdo de Tejada, -  
José María Iglesias e Ignacio Mejía.

Habiendo tomado el gobierno conocimiento del estado de las  
obras del desagüe, se creó de inmediato un fondo especial  
para continuarlas.

Pero, como siempre, cambio de gobierno, cambio de políti-  
cas, cambio de ideas.

En relación con los trabajos realizados entre Zumpango y  
Tequixquiac, entró la duda y se pidió revisar el proyecto  
y en su caso hacer nuevas proposiciones. Se presentó una  
solución por el sur del Valle, lógicamente de muy alto cos  
to por las excavaciones en la Sierra para dar los niveles.  
Nuevamente se insistió en la solución ya parcialmente he-  
cha, con anterioridad, por Huehuetoca y Nochistongo.

El pretexto para esta revisión fué que

El Gobierno creyó que no debía limitarse simplemente  
a disponer la continuación de los trabajos ya comen-  
zados, porque tratándose de una obra de grande impor-  
tancia, tanto por su costo, cuanto por los resulta-  
dos que de ella se esperan, quiso tener la conciencia  
de que los sacrificios impuestos al Distrito Federal  
serían empleados con fruto, y sin exceder de lo que  
justamente sea indispensable.

Se nombró una comisión para dictaminar entre estos dos proyectos y el que estaba ya en proceso por Tequixquiac. En la comisión estaba también el Ing. de Garay.

El resultado fué que se continuara el de Tequixquiac, pero con una modificación de importancia en su inicio. En vez de salir directamente del lago de Texcoco, debería prolongarse hasta la compuerta de San Lázaro para tomar además directamente las aguas de la capital y darles salida fácil.

Se consideró que la obra en proceso ya, por Tequixquiac, había sido hecha con calidad y seguridad y que por eso debía continuarse y que además la del tajo de Nochistongo ya cumplía con su objetivo en cuanto al río Cuauhtitlan y la laguna de Zumpango.

Como complemento de importancia se hizo un estudio en relación a impuestos para complementar el financiamiento de la obra.

En abril de 1868, se reanudan los trabajos en las lumbreras, nuevamente las guerras internas obligan a distraer el dinero en otros gastos y en 1869, baja el ritmo de la obra.

Es necesario pensar en la tecnología disponible en la época, para darse cuenta de las dificultades del trabajo y por lo tanto del mérito para la realización. Particularmente la ejecución de las lumbreras previas para hacer el tunel de Tequixquiac: un total de 24 pozos, con profundidades variables desde un mínimo de 10 m. a un máximo de 70 m.; diversidad de material en el terreno de excavación en cuanto a dureza y en cuanto a estabilidad al corte; el ademe provisional previo al recubrimiento de maspóstería; especialmente las capas con filtración de agua -

para lo que se contaba con bombas totalmente elementales en aquellos de gran profundidad; el equipo primitivo para extraer la tierra en esas distancias; la comunicación vertical para los trabajadores, etc. En resumen los muy pocos elementos para la seguridad del personal y el gran peligro cuando por falta de recursos económicos era necesario suspender las obras o bajar el ritmo del trabajo, ya que con tales dificultades era imposible prever los costos en cuanto al tiempo.

96

El objetivo de las lumbreras no es precisamente para función directa del desagüe, sino como procedimiento previo para trabajar horizontalmente en el tunel bajo la sierra, tunel por donde sí correría el agua comunicando dos tramos de canales en sus extremos. Pero si las lumbreras representaron serios problemas técnicos, éstos se agudizan por las mismas razones ya expuestas para el trabajo en la perforación de las galerías horizontales, que además presentan problemas críticos para "recibir el techo" de éstas cuando el tipo de material no tiene la consistencia necesaria para ello.

Si a todo lo anterior agregamos la instrumentación topográfica primitiva por un lado para obtener los niveles necesarios con las diferencias calculadas para que cada tramo tenga la pendiente que previamente se ha calculado y aun para que al terminar la excavación de cada tramo, exista la coincidencia en los ejes para la continuidad de todo el tunel.

Simultáneamente a este trabajo prácticamente de ingeniería minera, se hacía el tramo de canal de la salida del tunel para conectar con el río Tequixquiac y luego al Tula.

Sebastián Lerdo de Tejada es sucesor de Juárez, cambio de gobierno, cambio de personas, cambio de opiniones. A partir de 1872 se interrumpen las obras. Solamente se trata -

de conservar en buen estado lo hecho.

Dadas las dificultades, técnicas para la realización del tunel, se procedió a estudiar la disminución de la sección de acuerdo con el posible gasto hidráulico en el que debían tomarse en cuenta tanto la aportación de la Ciudad de México, como el desagüe de todos los lagos del Valle para disminuir su volumen y por lo tanto el peligro en las crecidas.

En este tipo de problemas siempre hay que hacer estudios a futuro, por tanto pensar en la disminución de sección del tunel fué un absurdo, un error técnico.

Algunos proponían vaciar totalmente los lagos, otros pensaban en la necesidad ambiental de conservarlos cuando menos parcialmente.

Respecto a los trazos de los diversos tramos del canal se presentaban dudas y se hacían nuevos estudios.

Una vez más, comisiones para dictaminar en relación a los posibles cambios. Lo que fué positivo de esa época era el estudio del desagüe de la Ciudad de México como punto de partida para el sistema general, éste presentó un problema de importancia: los niveles relativos de las atarjeas en relación con los del lago de Texcoco en las épocas de lluvias, que éstos eran mayores y por tanto presentaba grave peligro.

Lerdo de Tejada creó un organismo para estos estudios. "Junta Directiva del Desagüe y Limpia de la Ciudad" que por razones políticas solamente dos años duró.

En tanto, mientras se hacían estudios y se buscaban soluciones más baratas, dos inundaciones más de importancia, en 1875 con epidemias consecuencia de la insalubridad y en el año de 1878 por que el agua de los lagos regresó por las atarjeas.

Los problemas políticos del país habían continuado: Contra la intención de reelección de Lerdo de Tejada, en enero de 1876 es proclamado el Plan de Tuxtepec, desconociendo al gobierno. De acuerdo con ese Plan en noviembre toma posesión el Gral. Porfirio Díaz y el 5 de mayo de 1877 ya como Presidente Constitucional.

97

Porfirio Díaz tenía conocimiento de la importancia de la obra del desagüe y de sus problemas, como habíamos visto con anterioridad.

En 1879, aún cuando como Director interino de las Obras del Desagüe, es nombrado el Ing. Luis Espinosa quien ya había participado en las obras y tomando en cuenta observaciones prácticas sobre las lluvias de varios años anteriores, presenta nuevas proposiciones para el tunel en cuanto a dimensiones y forma, así como para diversos tramos del canal. Su proyecto es aprobado.

L17

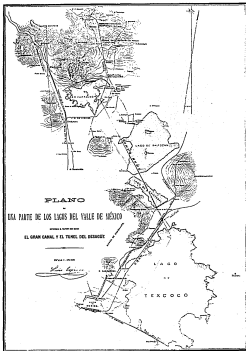
El trabajo no se inició formalmente solo se hicieron algunas obras de conservación pero ya tomando en cuenta lo aprobado.

En 1881 se autoriza un contrato a particulares para la construcción del Desagüe, pero fracasó la empresa y en 1882 es confirmado como Director el Ing. Espinosa para el gobierno hacerse cargo directamente de las obras. Este nombramiento lo conserva hasta la inauguración en 1900.

El apoyo efectivo para iniciar formalmente las obras, lo recibe del Ayuntamiento en 1885 y al año siguiente de manera definitiva al organizarse nuevamente la "Junta Directiva del Desagüe del Valle de México" .

De inmediato se procedió a los detalles finales del Tajo, de la salida del tunel hasta el río, tramo que en un alto porcentaje había sido terminado desde 1870.





Un avance lento del tunel y las lumbreras, bajo la dirección de Espinosa dió como resultado entregar la obra a un contratista extranjero en 1890.

Faltaba aún la mayor parte de la obra y en lo hecho con anterioridad eran indispensables muchas reparaciones.

Actuando como supervisor de la obra el Ing. Espinosa, principiaron las dificultades entre éste y los contratistas. Además los problemas de las excavaciones, principalmente por el agua, incrementaron los costos y nuevamente se retiraron los que habían contratado la obra.

98

En el último tramo del Canal antes de conectar con el tunel, se propuso una modificación de trazo por medio de un tramo más de tunel que llamaron de Zumpango en la zona del lago de este nombre. Aparente economía ya que, aún cuando había reducción de distancia, los costos en tunel por los problemas constructivos son mucho mayores. Este trabajo se inició, fracasó y fué abandonado.

Por lo que se refiere al Gran Canal, o sea el tramo de Texcoco hasta el Tunel de Tequixquiac, también hubo modificaciones principalmente en el arranque desde la Ciudad de México por las dificultades que presentaba la excavación en la zona del Lago. En algunos otros tramos había la necesidad de cambios en los trazos para rectificación de la pendiente en el fondo del canal. El desarrollo total, con rectificaciones, del canal fué de cerca de 49 kilómetros.

A partir de 1891 el trabajo en el Gran Canal fué más rápido. En diferentes períodos y diferentes tramos la ejecución se hizo o por contratistas que fueron extranjeros o directamente por la Junta con su personal.

Al mismo tiempo la obra se hacía por diferentes frentes de ataque, así mismo la excavación según los casos se ejecutó a mano, con maquinaria especializada, o por dragas dentro del agua.

Fuó necesario también construir una línea de ferrocarril paralela, para facilidad del servicio. Además en diversos lugares: puentes y compuertas de control. Siempre, en algunos tramos de excavaciones profundas, a los que obligaba el nivel, el problema mayor era la extracción del agua por los sistemas de bombeo tan primitivos. También dificultades en al avance, se presentaban por los derrumbes y los azolves.

Y así fuó que se continuó la obra con una serie de complicaciones y problemas que fueron siendo resueltos y en agosto de 1894, la primera gran solución fuó la continuidad total en el Tunel de Tequixquiac, pero aún restando muchos detalles para poder dar por terminada esa parte. El Tajo de Tequixquiac a la salida del tunel ya había sido terminado.

Al año siguiente 1895, también en el mes de agosto, por primera vez el agua corrió en toda la continuidad del Desagüe del Valle de México. Solamente fuó una prueba que permitió a partir de esa fecha hacer todas las correcciones que eran indispensables.

Se continuaron las obras complementarias: puentes, caminos, ferrocarril, revestimientos, rectificación de profundidades y pendientes para los canales, regularización de taludes, extracción de azolve, alcantarillas en caminos y en el ferrocarril, etc.

Obra indispensable para el buen funcionamiento fuó la construcción de una presa antes de la entrada al tunel, para controlar el gasto que llegaría al tunel y para, en el caso de reparaciones necesarias en éste, almacenar el agua provisionalmente.

El Desagüe del Valle de México no podía darse por concluído y se continuaba con todas estas obras y los detalles -

complementarios.

Mientras tanto en la Ciudad de México, se realizaba la red de atarjeas con lo que se completaría integralmente el sistema del desagüe.

En 1898 la temporada de lluvias tan intensa obligó a suspender temporalmente los trabajos.

Finalmente, llega el tan esperado día en que el Valle de México, pueda descargar el exceso de agua, captada por los ríos que bajan de todas las sierras que lo circundan y que elevando el nivel de los lagos provocan las inundaciones, particularmente en la Ciudad de México.

El desde siempre, Valle de México, se convierte así en la Cuenca de México, de acuerdo a las definiciones que presentamos inicialmente.

Tres siglos y medio, tratando de encontrar la solución para este problema, desde la llegada de los españoles, pero aún más, Nezahualcoyotl construyó a petición del rey de Tenochtitlan, Moctezuma, el albarradón que para cierto control dividió el lago de Texcoco en dos partes.

La preocupación especial de los españoles fué a partir de 1553 con la primera gran inundación que padecieron.

No podríamos fijar una fecha a partir de la cual ya el proceso de solución fué evidente, por que se fueron intensificando, en los últimos lustros del siglo XIX tanto la necesidad como las posibilidades de solución, según lo hemos visto aquí.

Nos damos cuenta de la importancia que se le dió, el haber llegado a ese final, con la siguiente descripción que presenta Luis González Obregón, en la introducción de la "Me-



EMBARCADERO DE ROLDAN 1840

moría Histórica, Técnica y Administrativa de las Obras del Desagüe del Valle de México, 1449-1900." .

El 17 de Marzo de 1900 fueron solemnemente inauguradas con una excursión y un banquete celebrado en Zumpango. Asistieron a la inauguración el Sr. Presidente de la República, General D. Porfirio Díaz, algunos Secretarios de Estado, varios miembros del Cuerpo Diplomático, la Junta Directiva del Desagüe, ingenieros y empleados de todas clases, y muchísimos invitados, entre los que estaban representados la banca, el comercio, la industria, las artes y las letras.

99

El 17 de Marzo de 1900 será una fecha memorable, - pues las obras en este día inauguradas, unidas a las del saneamiento, harán de México una de las más agradables mansiones, entre las capitales de las Repúblicas americanas, por su hermosura, salubridad y clima.

Estaba dada, y en forma muy relativa, la solución para el Desagüe del Valle de México, dadas las circunstancias del momento, pero no había previsión, ni pudo haber habido, - por que precisamente el final del siglo XIX y los primeros años del actual siglo XX fueron los del desarrollo definitivo para la capital, surgieron las colonias " de la periferia " y se inició con el crecimiento la conurbación de los poblados vecinos. Lógicamente en la misma proporción - creció la demanda de servicios.

## CAPITULO II-8

DRENAJE PROFUNDO - SIGLO XX  
MECANICA DE SUELOS - AGUA

No cabe duda, que tanto el Gran Canal desde San Lázaro, hasta su desembocadura en el Río Tula, en lo que participaron numerosos profesionistas, como las obras del Sistema de Drenaje para la Ciudad de México, con proyecto y realización del Ing. Roberto Gayol a fines del Siglo XIX, ambas fueron obras notables de Ingeniería, y que son un verdadero orgullo como realizaciones de los profesionistas mexicanos.

Obras hechas para dar una solución al Valle de México y efectivamente lo fueron para el momento de su ejecución, de acuerdo con las necesidades del final del siglo y de manera especial tomando en cuenta la tecnología disponible en ese momento en el aspecto práctico y el conocimiento de las ciencias de la ingeniería en cuanto a su posibilidad de aplicación.

Realmente fueron solución, pero solución momentánea relativa al tiempo, ya que, como hemos dicho coincidió el cambio de siglo con el desarrollo acelerado de la Ciudad de México. Muy poco había crecido antes, ahora hay un crecimiento demográfico desmedido, pero ¿Cual sería la causa ?

¿ La solución del Desagüe del Valle ?

¿ Razones políticas ?

¿ Razones económicas ?

¿ Razones de tranquilidad y seguridad ?

Una de éstas, varias de ellas, o todas.

Lo que sí podemos afirmar es que no había una razón para suponer el crecimiento exagerado desde principios del siglo.

Mayor número de habitantes, mayor demanda de abastecimiento de agua, a mayor demanda de agua, necesidad de mayor capacidad de drenajes, mayor superficie urbana, menos posibilidad de absorción de la tierra y por tanto aun mayor cantidad de agua de lluvia captada por la red de drenajes y todo ésto lleva a un mayor gasto hidráulico para el Gran Canal del Desagüe.

Y un problema más, también de gran importancia, el hundimiento relativamente acelerado del suelo de la Ciudad de México y además diferenciado por zonas y su referencia al desmoronamiento de la red del alcantarillado al inicio del Gran Canal.

En cuanto al sistema de drenaje de la ciudad

Para su rápida y eficiente evacuación, el Ing. Gayol empezó a diseñar en 1885 un moderno sistema de drenaje que entraría en funciones una vez concluido el general del Valle; para ello programó instalar bombas en el canal de San Lázaro (hoy desaparecido). Dicha vía tomaba las actuales calles de Oceanía ( colonia Moctezuma ) en el cruce del actual San Juan de Aragón hasta la ribera poniente del lago; ésto permitía abatir los niveles de las atarjeas.

100

De acuerdo con el Ing. Gayol el drenaje estaba calculado para servir en un área de 17 km<sup>2</sup> y correspondería a un -

101



caudal en época de lluvias de 15 a 20 M<sup>3</sup>/seg.

Esta cantidad era un gasto mayor que el que aceptaba el Gran Canal en su tramo inicial. El resto del área, no urbana desaguaría directamente en el lago de Texcoco. El funcionamiento fué reforzado con una serie de bombas.

En 1902 el sistema de drenaje urbano se conocía como "combinado de transporte de agua", constaba de tres elementos principales: tubos de fierro para distribuir el agua de lavado; atarjeas destinadas a recoger las residuales y las pluviales de las calles, y por último los grandes colectores para recibir ambas aguas y conducir las al Gran Canal.

102

El sistema de bombeo instalado por el Ing. Gayol estaba para enviar el agua al lago de Texcoco, en el caso de los excedentes en época de lluvias.

Durante los primeros años del Siglo XX aún cuando hubo algunas inundaciones en las épocas de lluvia, los problemas no fueron de importancia.

Este sistema de drenaje urbano, obra notable del porfirismo, ampliada y perfeccionada por los gobiernos de la Revolución, a medida que el área de la capital se iba extendiendo, dependía para su eficaz funcionamiento de la estabilidad del suelo metropolitano, pues las fracturas y hundimiento de éste lo desquiciarían, obstruyendo o interrumpiendo la expulsión

103

de las aguas negras hacia el Gran Canal. Y fatalmente esta amenaza empezó a cumplirse, acentuándose a partir de la década de los treinta, con el arranque del crecimiento desorbitante de la capital. " La perforación y explotación de numerosos pozos de agua urbanos, aceleró el hundimiento general del suelo, - merced a la consideración de las arcillas compresibles, en algunos puntos de la ciudad, como en el Ca ballito (Paseo de la Reforma y Av. Juárez), dicho hundimiento ha llegado a ser mayor de 8 metros. Con tales hundimientos era inminente el dislocamiento de la red de alcantarillado, provocándose columpios y - contrapendientes en los colectores que desaguan al - Gran Canal y también en este último. "

Podemos afirmar que el año de 1925 es una fecha de trascendencia para arquitectos e ingenieros, para la construcción en la Ciudad de México y más concretamente para lo hecho y por hacer de edificios en el Centro Histórico.

Había crecido en fuerte proporción la ciudad y en igual forma, aunque desordenadamente se estaba actualizando el sistema de drenaje. En la época de lluvias de 1925, aguaceros intensos produjeron fuerte inundación. Culpano al Ing. Gayol, aún al frente del Sistema del Drenaje, éste, analizando el problema repitió nivelaciones de los colectores principales, encontrando en ellos, en su longitud, hundimientos diferenciales y por lo tanto con algunas pendientes en contra.

104

Con esto comprobé que el suelo de la ciudad se hundía en -

forma irregular, lo que afectaba igualmente al sistema de drenaje.

En ese mismo año el Ing. Gayol presentó el caso de los hundimientos diferenciales de suelo y drenaje en una conferencia en la Asociación de Ingenieros y Arquitectos de México. Para los profesionistas fué ya una preocupación. Sin embargo hasta el año de 1936 fué cuando se relacionó el fenómeno con el bombeo del AGUA en la gran cantidad de pozos, que se habían hecho para extraer la que era indispensable para la población debido a que ya no era suficiente con la de Xochimilco.

El Ing. José A. Cuevas al construir el edificio de la Lotería Nacional localizado al principio del Paseo de la Reforma, tomando en cuenta las condiciones del subsuelo, diseñó la cimentación con el sistema de compensación completa o sustitución que consiste en que la excavación de la tierra para el desplante de la cimentación, sea en un volumen cuyo peso equivalga al del edificio. Con esa experiencia correlacionaba el hundimiento de la ciudad con la extracción del agua. Esto expuesto en forma científica en 1936, representó la primera aportación mexicana a la MECANICA DE SUELOS.

Numerosos eran los edificios que para esa época tenían ya fuertes hundimientos y para los cuales, en principio se justificó, con el fenómeno de la extracción del agua. Entre estos los siguientes: Palacio de Bellas Artes, Palacio de Minería, Iglesia de San Francisco, Catedral, Templo de la Profesa, Iglesia de la Santísima, etc.

El doctor Naber Carrillo Flores aportó investigaciones de gran importancia para la Mecánica de Suelos. En 1947 sustentó una conferencia también en la Asociación de Ingenieros y Arquitectos de México demostrando que... " el hundimiento de la ciudad de México se debía a la consolidación

del estrato arcilloso superior del subsuelo, producida por la pérdida de presión acuífera debida a la extracción del agua del mismo subsuelo "

105

Seguía el incremento poblacional de la Ciudad de México, por tanto mayor demanda de agua para servicios, misma agua que irá al drenaje, en éstos, falta de sección para mayor caudal. Simultáneamente mantenimiento, cambio de tuberías principalmente en los colectores. En tiempos normales, trabajo normal, pero a grandes aguaceros correspondían las inundaciones que aún cuando con eliminación más rápida, en su momento máximo eran de mucha importancia.

En 1952 se crea la Comisión Hidrológica del Valle de México, uno de sus objetivos prohibir la perforación de pozos. Sin embargo el hundimiento de la ciudad seguía siendo alarmante.

En cada temporada de lluvias, se detectaban los problemas, era el caso de los diversos ríos que corrían por las zonas en que el crecimiento de la ciudad los iba interceptando y por tanto se hacían estudios para su control, desviación, entubamiento o contención por medio de presas.

A pesar de todas las precauciones que se tomaban hubo inundaciones de importancia en 1937 y en los años de 1941, 1942, 1944 y son de especial mención, por la altura a la que llegó el agua en las calles del Centro de la Ciudad - las de 1950 y 1951.

106

Nuevamente confirmamos que la naturaleza triunfaba sobre la tecnología.

Era indispensable tomar medidas de mayor importancia por que el problema consistía en:

- a) Insuficiencia de la red existente de colectores y atarjeas para evacuar las aguas de manera rápida durante las lluvias. 107
- b) Disminución de la pendiente del Gran Canal, que traía como resultado un retardo en la salida de las aguas y
- c) Hundimiento acelerado del subsuelo de la ciudad.

De acuerdo con lo anterior:

Para evitar los problemas de inundaciones y debido al hundimiento de la ciudad, la Dirección General de Aguas y Saneamiento, con la ayuda y la asesoría de la Secretaría de Recursos Hidráulicos, en el año de 1951 se vio forzada a acelerar la terminación de la construcción de la serie de plantas de bombeo en las cabezas de los colectores. Se empezó por las del km 0 del Gran Canal, para drenar el Colector Central, el Colector General del Norte y el Colector General del Sur hacia el Gran Canal y salvar el desnivel que habían provocado los desiguales hundimientos. Lo mismo se siguió haciendo con todos los colectores en las plantas de bombeo de la margen izquierda del Gran Canal, que hasta entonces desembocaban directamente. 108

De cualquier manera era indispensable además continuar con la atención a toda la red del drenaje y sus colectores.

De acuerdo con lo que se exponía en este capítulo para el inicio del Siglo XX, lógicamente, conforme avanza el tiempo la Ciudad de México seguía creciendo. La causa, el incremento demográfico, los efectos para nuestro problema: incremento en el consumo de agua, mayor superficie de calles, lo que significa menor absorción de agua en la tierra y aumento en el desagüe tanto por el consumo de agua, como por la precipitación pluvial. Necesidades consecuentes: fuentes de aprovisionamiento de agua, mayor dimensión en longitudes y diámetros de la red de agua, así mismo por lo que se refiere a la capacidad del sistema de drenaje urbano extensión y secciones de las tuberías.

Todo ésto de gran importancia, pero la situación se hacía crítica en la época de lluvias y en los días de grandes aguaceros por el problema de los hundimientos diferenciales en el suelo de la ciudad que por un lado entorpecía el funcionamiento del drenaje por los cambios de pendiente y por otro lado los grandes encharcamientos que producían inundaciones parciales, también por la modificación de las inclinaciones de las calles en relación con las coladeras para las atarjeas.

Lo culminante por todo ésto, la diferencia del nivel, cada vez en forma más notable, entre el punto de descarga del sistema de drenaje, que responde al hundimiento del suelo de la ciudad y por tanto llegando a nivel inferior del correspondiente al arranque del Gran Canal, lo que había producido la necesidad del sistema de bombeo que en ocasiones era insuficiente.

El gobierno de la Ciudad no desatendía los problemas:

Construcción de presas para control y regulación del agua: Tecamachalco (1929), San Joaquín, El Tornillo, Bocerra, Tacubaya, Tequilasco, etc.

Entubamiento, rectificación o desviación de ríos: Magdalena, San Angel, Mixcoac, Becerra, Tacubaya, Barrilaco, La - Piedad, San Joaquín, Consulado (1944), etc.

110

Aumento de colectores y subcolectores en cuanto a longitud y diámetro.

Renivelación y cambio de atarjeas así como limpieza periódica de la red de alcantarillado.

Plantas de bombeo.

Por lo que se refiere al aprovisionamiento del agua, a principios del siglo había de tres clases: de manantial, fluvial y de pozos artesianos.

111

Al ir invadiendo la ciudad a las zonas periféricas, los manantiales y pozos de haciendas, ranchos y molinos fueron incorporando su caudal a la red urbana: Los Morales, San Isidro, Clavería, San Alvaro, Santo Tomás, Merced de las Huertas y Molinos: Blanco, Olivar de Vidal etc.

Algunos "acueductos" también aportaban su caudal, más o menos importante según las estaciones del año: Salazar, Desierto de los Leones, Tres Cruces, Santa Fé, Río Hondo - etc.

El agua del manantial de Xochimilco cada vez fué representando menor porcentaje del consumo.

Como dato de interés de un aprovisionamiento de  $6.4 \text{ M}^3/\text{seg.}$  en 1900, se ha pasado a  $35 \text{ M}^3/\text{seg.}$  en 1994.

La necesidad de agua fué creando la necesidad a su vez de no solamente conservar los pozos a los que hemos hecho referencia sino a hacer mayor número de perforaciones para extraer el agua del subsuelo, con la muy grave consecuencia del hundimiento acelerado del suelo de la ciudad que en su particularidad de ser diferencial produce tantos problemas en las construcciones e igualmente para los efectos sísmicos.

Nuevamente lo hecho ya era obsoleto y por lo tanto indispensable buscar una nueva solución.

Siglos para encontrar la solución del Gran Canal y menos de medio siglo para que esta solución ya no fuera suficiente. Inclusive considerando que la sección del túnel de Tequixquiac ya no tenía la capacidad para el gasto hidráulico, se había hecho un segundo túnel que se terminó en 1954.

En 1953 se creó la Dirección General de Obras Hidráulicas en el Departamento del Distrito Federal para estudiar, diseñar y construir las obras necesarias para el abastecimiento del agua de la ciudad, para el drenaje y para el control de los hundimientos. Numerosas fueron las obras que se le asignaron para iniciar su labor, no solamente dentro de la ciudad, sino también en las obras de conducción externa hacia el río Tula.

Uno más de los objetivos fué: "Suprimir el bombeo de agua de los pozos de la subcuenca hidrológica de la ciudad que aceleró los hundimientos del terreno"

112

Así como la solución del Sistema completo del Gran Canal llevó no solamente años, sino siglos, ahora con el avance de la ciencia y lo nuevo de la tecnología fué posible que en pocos años se hiciera una nueva proposición para el desagüe del Valle de México y también la reducción a mucho menos años para la realización de lo que debería ser ahora la nueva "solución definitiva": DRENAJE PROFUNDO .



En marzo de 1959, siendo Presidente de la República el Lic. Adolfo López Mateos, contándose con un mayor acervo de datos topográficos, geológicos e hidrológicos; con una amplia experiencia técnica en perforación de túneles en arcilla y en roca; y aprovechando el potencial geográfico que brinda la altitud de la ciudad, fue posible proponer al Jefe del Departamento del D.F. la nueva alternativa, esto es, por gravedad, que evitaba la planta de bombas y resolvía la limitación de la capacidad de los túneles de Tequixquiac, con el Emisor Central, un nuevo conducto totalmente construido en túnel; y, además, los interceptores, para que quedaran libres de afectación del problema del hundimiento, se proyectaron alojados a 30 m de profundidad en donde, siendo mínima la deformación del suelo, se garantiza el servicio hidráulico a lo largo de toda la vida de la obra.

113

La Comisión Hidrológica previendo mayores ventajas para el aprovechamiento y control de agua, propuso que este Emisor descargara en el Río del Salto en vez de hacerlo al Río Salado, lo cual no resultó inconveniente. Después de los estudios de evaluación, con todas las alternativas consideradas, se hicieron los análisis de los beneficios con el nuevo sistema por gravedad y el estudio financiero, los que se tuvieron preparados en 1965.

El plan definitivo para la obra se aprobó en 1967 y en abril de ese año se iniciaron los trabajos.

El Plan inicial de trabajo comprendía lo siguiente:

El Interceptor Central que desalojará los escurrimientos de la zona central de la ciudad.

114

El Interceptor del Oriente, que junto con el Central conducirán por gravedad los escurrimientos de la zona oriente de la población.

El Emisor Central que recogerá las aguas de los dos interceptores profundos para enviarlas por gravedad hasta la Presa Requena.

Los Interceptores serán construídos en el seno de ma teriales arcillosos compresibles de comportamiento viscoelástico y el Emisor se excavará en roca, tobas volcánicas y en depósitos de aluvi6n.

115

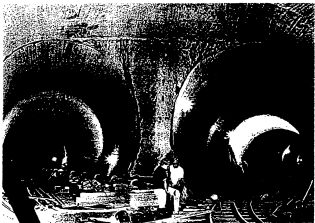
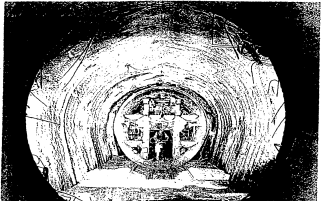
Hechos todos los análisis correspondientes para poder estudiar diversas opciones y llegar a una soluci6n de tanta trascendencia, se revisaron todos los aspectos hidrol6gicos del Valle de México y en particular de la Ciudad, así mismo las condiciones Geológicas, la topografía superficial de la línea por donde pasaría la excavaci6n del túnel, así como la facilidad de accesos. La localizaci6n de las lumbreras que servirían tanto para la construcci6n ini cial como para la conservaci6n posterior, en estos lugares se hicieron los sondeos para el análisis estratigráfico desde la superficie hasta la profundidad por donde pasaría el túnel, así como en puntos intermedios entre lumbreras, se diseñó la geometría de las secciones transversales del túnel y se diseñó también el soporte temporal del mismo túnel.

L19

Seguramente el elemento tecnológico de mayor importancia utilizado en la excavaci6n del túnel fué el "Escudo" :

El objeto de un escudo es prevenir la deformaci6n del terreno hacia el túnel mediante una coraza de metal, al mismo tiempo que se colocan las dovelas que sirven como ademe provisional del túnel. El es-

116



cudo es un cilindro de metal, rígido, que para fines de diseño, puede dividirse en tres secciones; la parte delantera formada por una cuchilla que va cortando el material, una estructura intermedia que sirve para rigidizar la coraza y alojar los sistemas hidráulicos que empujan el escudo, y en la parte trasera una coraza cilíndrica en donde se coloca el ademe provisional, o sean las dovelas. En este caso, el escudo en sus tres partes debe ser capaz de resistir: Primero, la fuerza o el peso del terreno que actúa sobre él en forma perimetral; segundo, el empuje contra las dovelas o revestimiento provisional para poderse encajar en el terreno. En la figura 31 se muestra un croquis del escudo, señalando las partes en que se ha dividido.

Este aparato estaba accionado por "gatos" que si actuaban todos simultáneamente el avance era de frente, habiendo la posibilidad de cambiar ligeramente el rumbo con la mayor acción en un lado que en el otro.

A los interceptores correspondían dimensiones y procedimientos de acuerdo a la escala relativa.

El concreto para el revestimiento de los túneles, debiendo cumplir con las especificaciones del caso: resistencia estructural, estabilidad, volumetría, durabilidad, baja permeabilidad y trabajabilidad adecuada para el manejo, transporte y colocación. Especial problema consistía el contacto con las aguas negras por lo que se debía mejorar su resistencia al ataque de los sulfatos utilizando cementos con bajo contenido de aluminio tricálcico.

117

Para la ejecución del Drenaje Profundo: túnel y lumbreras, la tecnología daba opciones de solución de gran avance en

relación a túnel y lumbreras de Tequixquiac y la traducción de la diferencia es menor tiempo y por lo tanto economía. Otro aspecto de importancia es la seguridad, la seguridad en todos sentidos, la humana y la de los resultados en la obra de ingeniería.

Independientemente de la maquinaria y equipo de gran eficiencia que fué usado, también es de especial mención los instrumentos de ingeniería por ejemplo niveles y tránsito que permitieron la perfecta coincidencia en cuanto a ejes y niveles al unirse dos túneles de frentes de ataque continuos uno de otro e iniciados a distancias grandes a partir de las lumbreras. Al llegar con la excavación al fondo de cada lumbrera, se procuraba atacar la excavación del túnel simultáneamente para uno y otro lado.

Como ya se dijo, el plan inicial comprendía: el Emisor Central, el Interceptor Central y el Interceptor Oriente.

El Emisor Central se inicia en la lumbrera 0 (cero) que se encuentra ubicada en Cuautepec, Delegación Gustavo A. Madero. En su longitud de 49.742 kms. cuenta con 22 lumbreras, la de menor profundidad es la 0 con 49.38 m y la de máxima es la 15 con 217.7 m. Todas las lumbreras son de sección circular con diámetro de 6 m.

Tratando que la pendiente del fondo del túnel sea más o menos uniforme, las diferencias de profundidades en las lumbreras se debe a la topografía tan irregular en la parte superficial siguiendo el trazo requerido para la dirección del túnel.

El túnel es de sección circular de 6.5 m de diámetro, libre. La pendiente en el fondo, tiene como promedio mínimo de .001 a .002 y en algún tramo con máximo de .0048

Siguiendo un trazo cercano a la autopista México-Queréta-

ro y cruzándola en varias ocasiones, al salir de la cuenca del Valle de México, por medio de un "portal de salida" descarga en el río "El Salto" y conduce éste las aguas - hasta la Presa Requena o bien al canal El Salto-Tlanaco, - siendo éste de acuerdo con control de volumen y gasto. A continuación, en ambos casos se descarga al río Tula y éste a la presa Endó. Por medio del río Moctezuma y el río - Pánuco la descarga final es en el Golfo de México.

119

La red de drenaje de la ciudad había contado con las atarjeas como tuberías primarias que a su vez descargaban en los subcolectores y colectores, tuberías de mayor diámetro con diversas secciones según el gasto, que son los elementos que conducían las aguas negras y de lluvia al Gran Canal.

Ante la insuficiente capacidad del Gran Canal y los niveles diferenciales en 1960 se construyeron el Interceptor y el Emisor Poniente para recibir y desalojar las aguas - del oeste de la cuenca descargándolas a través del Taje de Nochistongo, alejando así la preocupación por las inundaciones.

120

Los interceptores son los que a su vez concentran el caudal de los colectores, lógicamente a nivel inferior de éstos y los emisores son los que transportan el Volumen del agua al límite del Valle de México.

Del Interceptor Poniente, el agua debe bombearse para elevarla al Emisor Poniente por tener éste más elevado su nivel.

Los interceptores son diseñados en diámetro de 5 a 6 m.

Los que se planearon según se ha dicho ya, junto al Emisor Central: Interceptor Oriente e Interceptor Poniente se diseñaron a profundidad para captar el agua por gravedad y -

evitar el bombeo y en cuanto a localización, para, junto con el Poniente, distribuir en forma más o menos equivalente el volumen de la zona metropolitana.

Y, nuevamente la planeación ha quedado corta en cuanto al desagüe de la ciudad y ha habido necesidad de mayor número de interceptores en un total de nueve: Central, Centro-centro, Oriente, Centro-poniente, Poniente, Iztapalapa, Obreiro Mundial, Canal Nacional y Oriente Sur y aún quedan en proyecto algunos transversales ligando dos o más y otros complementarios.

L20

La nomenclatura es dividiéndolos en oriente y poniente a partir del central y numerándolos también con ese mismo origen. Todos quedan a profundidad necesaria intermedia entre los colectores y el inicio del tunel del Drenaje Profundo. Los diámetros son de 3.10 m a 5 m y las profundidades de 10 m a 55 m. desde la superficie de la tierra en la cabeza de la lumbrera respectiva.

¿ Solución efectiva y definitiva ? Apareta serlo. Sin embargo sondeos estratigráficos hechos en la Catedral demuestran que aún en la capa correspondiente al asentamiento del Emisor Central hay variaciones de nivel por contracción de las capas inferiores a ésta. Fecha de terminación, aún no se termina, tampoco la Ciudad termina de crecer.

Y por lo que se refiere al agua, habiendo necesidad de clausurar pozos para controlar el hundimiento ¿ Cómo se repondrá o incrementará al volumen necesario ?

El agua para complementar viene de distancias muy lejanas y de niveles muy inferiores. La electrificación proviene de las caídas de agua y el agua es elevada por energía eléctrica. ¿ Cómo podrá estar el equilibrio entre ambas acciones ?





.....va a requerir continuar la recarga y protección del acuífero...la construcción de presas para incrementar el aprovechamiento del agua de lluvia y recuperar el entorno ecológico. Incorporar etapas de tratamiento avanzado en las plantas de la ciudad, para diversificar el uso del agua e incrementar así la utilización de este recurso, incluyendo sobre todo a las industrias para evitar la contaminación de cuerpos de agua. Con la continuidad de las acciones se logrará un mejor aprovechamiento y preservación de las fuentes de abastecimiento, permitirá conservar la calidad del agua suministrada, mantendrá saneados los cauces y barrancas, incrementará la capacidad de tratamiento de aguas residuales con efluente de mejor calidad y conseguirá un mayor aprovechamiento del agua de lluvia, todo en beneficio de los habitantes de la ciudad.

121

Para tener una idea del problema técnico-económico que es hacer llegar el agua para la Ciudad de México, basta considerar que el 25% del consumo llega de Cutzamala y que este fuente de abastecimiento se encuentra a 127 Kms. y a un nivel de 1200 m. más bajo que la ciudad.

## CAPITULO II-9

EN LA CIUDAD DE MEXICO  
¿ SOBRA O FALTA EL AGUA ?

La Naturaleza ha dotado desde tiempos inmemoriales, de gran cantidad de agua a lo que inicialmente fué una cuenca abierta, la de Anáhuac, precisamente este nombre hace la referencia. El agua seguramente corría e iba a dar al mar. Posteriormente se cerró la cuenca y con el agua estancada se formó la zona lacustre, como hemos visto en páginas anteriores.

Diversos asentamientos humanos se instalan en esta Cuenca o Valle de México, al principio adaptándose al ambiente lacustre, que en las épocas de lluvias por la aportación de los ríos que bajan de las sierras periféricas, elevaban el nivel de los lagos.

El desarrollo demográfico obligó a tratar de eliminar superficie de agua, para aprovechar mayor espacio de terreno.

SOBRA EL AGUA, las condiciones de vida exigen eliminarla. Indispensable buscarle salida. Cerebros, manejando ciencia y acción humana, aprovechando técnica luchan contra la naturaleza. Triunfos alternados, dependiendo de las estaciones del año, siglos de trabajo principalmente por indecisiones de autoridades, con diversos pretextos: política, economía, etc.

Finalmente salida despejada para el agua que sobra. Aparente gran triunfo que en poco tiempo obliga a solución de más fondo. Efectivamente de más fondo en todos sentidos. A mayor profundidad para depender en lo mínimo de fuerza que no sea la gravedad. Y en el proceso - - - -

FALTA EL AGUA, nuevamente necesidad vital. Somos agua en un alto porcentaje de lo material y nos es indispensable para el sustento y otros servicios.

La misma razón, incremento demográfico la hace escasear. La Naturaleza la proporciona por manantiales con la pureza necesaria. Se requiere complementarla sacándola del subsuelo en pozos para ese efecto. El agua que sale deja vacíos. El terreno se contrae y la superficie baja de nivel. Con hundimientos, como hemos visto, diferenciales según la consistencia en diversos lugares y capas. Al principio el sacar agua daba soluciones. Ahora los problemas son de mayor trascendencia. Debe traerse el agua de otros lugares, más bajos que la Ciudad de México y más lejanos, ambas cosas son de alto costo. Pero también los problemas que causa la calidad del suelo por su naturaleza original y la modificación por esos motivos, es de muy alto costo: social y económico.

El agua sí SOBRA y sí FALTA, asunto siempre de actualidad, siempre es noticia. Algún día ¿podrá haber equilibrio? . A la ciencia y la tecnología corresponde el problema, como respuesta de la inteligencia humana.

Los medios de comunicación se encargan de recordar constantemente el problema: lluvias, exceso de agua, inundaciones, incremento de población, desarrollo urbano, escasez de agua; extracción de agua del subsuelo, hundimientos del terreno, hundimientos diferenciales.

Los problemas se relacionan y parece no haber solución.

*La sobreexplotación del acuífero del valle de México y la disminución de sus áreas naturales de recarga, como consecuencia de la expansión de la mancha urbana, han modificado el equilibrio natural del mismo, generando efectos colaterales de importancia*

## De dónde se obtiene el agua para la Ciudad de México?

9% Valle de Azteca



**Al acuífero le extraemos cada año más agua que la que capta de las lluvias**



COMISION  
de AGUAS del  
DISTRITO  
FEDERAL

**Hay que tratar y volver a usar las aguas residuales**

El nivel del acuífero baja cada año y si no se reduce el consumo, el acuífero terminará por agotarse.

CIUDAD DE MEXICO

Se trata de reducir la extracción de agua del acuífero y utilizar más agua de lluvia.

Se trata de reducir la extracción de agua del acuífero y utilizar más agua de lluvia.



FUNDACION  
PARA LA  
CONSERVACION  
DEL AGUA  
EN MEXICO

**Ahorrar agua es la mejor estrategia**

## Congestionamientos Viales, Accidentes de Tránsito y Caída de Árboles, por el Aguacero

Graves congestiónes en los viales, ocurrencias de tránsito —una caracolada con dos heridos en el Anillo Periférico Sur—, calles de árboles y "un agujero" en el sistema de drenajes, fueron los principales problemas que, a causa del fuerte aguacero que ayer por la mañana se abatió sobre la ciudad de México y la Policía Pr en las que René A. Mo López, Jefe NCPyV, supervisó el sistema de drenajes. Además, el tráfico se vio afectado en la zona de la calle de la Electricidad y en el sistema de drenaje que sufrió un problema de agua.

El DDF, se abocaron a desarrollar las labores apoyadas con barras para facilitar el desahogo. Los automóviles estacionados en las vialidades delegaciones por la gran cantidad de hechos en las calles, avenidas y ejes viales, que no son reportados.

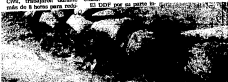
En las zonas de congestión y suspensiones de los automóviles, sin que nadie se haga responsable de ello. La labor de auxilio de los cuerpos de urgencias capitales se concentró principalmente en las colonias Tlalpán, Guadalupe de Juárez, Tereza y Villa Co-

## Requirió más de 8 Horas Combatir la Inundación del Anillo Periférico y Restablecer la Vialidad

A consecuencia de la tormenta registrada en la madrugada de ayer, que inundó el Anillo Periférico, personal del DDF, de la Secretaría General de Protección y Vialidad y de la Dirección de Protección Civil, trabajaron durante más de 8 horas para restablecer la vialidad en esa zona.

Se informó asimismo, que las intensas lluvias provocaron el desbordamiento del Gran Canal Nacional, el cual rebasó su capacidad.

El DDF por su parte indicó que no se registraron lesionados ni daños materiales mayores, sólo caos vial y molestias a los automovilistas.



EL RIO de los Remedios, que cruza al norte del DF, amenaza con desbordarse ante los aguaceros que han caído en la Zona Metropolitana de la ciudad de México, por lo que se le confiere con costales de arena. (Foto de David Solís)

*En e - 13/Julio/94*

## Inundaciones, Caos Vial y Desplome del Techo de 10 Empresas por la Tormenta

Inundaciones, encharcamientos, accidentes viales, cortes de energía eléctrica provocó la tormenta que se abatió ayer sobre la ciudad de México, principalmente por el sur, así como de las zonas conurbadas, en el norte básicamente. Además, se desplomaron los techos de 10 empresas ubicadas en Tlalpán; aumentó el caudal de las aguas del Río de Los Remedios, que amenazaba desbordarse. Los daños materia-

*En e - 2/10/94*  
**MEDIDAS PARA EVITAR INUNDACIONES.**  
 El Departamento del Distrito Federal continuará las acciones para contar con un infraestructura hidráulica que permita la captación, desahogo y tratamiento de aguas negras y pluviales.  
 1-2da infraestructura, conocida como Sistema de

# Miles de Hogares Inundados por los Aguaceros en la Zona Metropolitana

*Eso*  
JOAQUIN HERRERA. 2/5/97  
Miles de familias rezan porque cesen las precipitaciones, mientras rescatan muebles y viviendas inundadas en las zonas bajas y el estado de México. Tienen aún pocos días de aguaceros sobre el



*Eso 28/1/97*

DEBIDO a las malas condiciones del drenaje, prolongados encharcamientos hicieron difícil el tránsito de vehículos en la Vía Morelos, a la altura de la entrada de Carracoles, en el municipio de Ecatepec, Estado de México. (Foto de Arturo Velardo)

## Derribó la Granizada Arboles y Cables; Inundó Además Vías Rápidas y Colonias de la Zona Oriente

*Es*  
Caida de Arboles y Encharcamientos en el DF por la Lluvia

ALFONSO BELLARES G.  
*27/1/97*

Encharcamientos, congestionamientos viales, cortocircuitos, caída de árboles, volcaduras y accidentes de tránsito fue el saldo de las terribles lluvias sobre la ciudad de México y su zona metropolitana, cuyo área más dañada resultó ser el sur, informó el Cuerpo de Bomberos de la Secretaría General de Protección y Vigilancia.

Un total de 24 servicios salieron a efectuar los bomberos de las delegaciones



CONGESTIONAMIENTO vial en el Periférico y calles inundadas, como en el cruce de Avenida Insán y Dañas, frente a la Unidad Pedregal de Carrasco, tuvieron que sufrir los capitalinos por la tormenta que cayó ayer. (Fotos de Emilio Razo)

Paralizó 4 Horas a la Ciudad una Tormenta; 63 Litros por m<sup>2</sup>

Impedible Evitar las Inundaciones; Saques muy Serios: J.M. Martínez

Afectó Ocho Delegaciones y Municipios Conurbados

ARDF: Expuesto a Desastres un Tercio del Valle de México

ALBERTO BOOIA

*GACETA UNAM 7/21/94*  
**Chalco-Xochimilco 30 centímetros más abajo cada año**  
**De seguir el hundimiento en el DF, en 42 años podrían contaminarse los acuíferos**

*MARCOS NOZARI*

*Eco* NINA NARIN *5/Sep/94*

**POR ESO NOS GOLPEAN TANTO LOS TEMBLORES.**— No sólo por estar asentados en los antiguos muros lacustres, sino por la extracción de agua de los pozos, los temblores de 1985 golpearon tan terriblemente a la ciudad de México.

Como consecuencia de esa experiencia, científicos e ingenieros han estado trabajando en diversos frentes para tratar de que los efectos de los sismos se reduzcan.

El hundimiento actual de la ciudad de México es de nueve metros, explicó, para agregar que se debe a la extracción de agua, no a las construcciones ni al peso de las estructuras edificadas. Luego de refe-

*Se han reportado los últimos hundimientos por un 30% en*  
**Acelera su Hundimiento y Esto Traerá Graves**  
**Consecuencias en un Temblor: Ambientalistas**

*Eco 2/15/94* JUDYTH GUEVARA SANTIBÁÑEZ

De persistir la explotación irracional de los recursos acuíferos, se acelerará el hundimiento de la capital y el daño a los cimientos de los edificios, lo que podría ocasionar graves consecuencias en caso de un sismo de fuerte intensidad, advirtió la Asociación Metropolitana de Luchas por el Mejoramiento Ambiental, tras señalar que durante los últimos 200 años la ciudad de México ha perdido 30% de sus "reservas" de agua, como consecuencia de la falta de una política de conservación del subsuelo y el excesivo aprovechamiento de la precipitación pluvial.

De los 65 ríos que existen por segundo que consume el Distrito Federal, 32% proceden

de pozos acuíferos; 20% de las cuencas de los ríos Lerma y Cutzamala en el estado de México; y sólo 5% corresponde a la captación de agua de lluvia para riego.

*Para que no se Hundida la Ciudad*

**Inicia la Inyección de Agua al Subsuelo del DF**

*Eco - 28/Oct/94*  
 JOAQUÍN HERRERA

Contenida la recarga artificial de agua al subsuelo del DF, a través de 81 millones de litros diarios, algo similar al Estadio Azteca cada dos días, reveló el delegado de Tlhuac, José Díaz Pérez.

Se inyecta agua tratada en "la planta más importante de América Latina", en el Cerro de la Estrella al grado de quedar casi potable, para que la naturaleza termine esa labor, bajo 70 metros de la Sierra de Santa Catarina.

**Aguas Subterráneas; un Recurso que se Puede Acabar**

Esc. 29/10/94  
 GUILLERMO MURRAY PRINANT

**impostergable, Reducir el Consumo de Agua en la Ciudad**

8-MENCIONADO Martes 28 de Junio de 1994

Desperdicio Diario de  
 700 Millones de Litros  
 de Agua: P. Jiménez

ALBERTO ROCHA

Las fugas en la red hidráulica y la irresponsabilidad de la población que no utiliza correctamente el agua potable, ocasiona que diariamente se desperdicien en el Distrito Federal 700 millones de litros, afirmó el vicepresidente de la

En Ne  
**Pondrá en Funcionamiento el Gobernador Mexiquense  
 Cuatro de los Siete Pozos de Agua Potable**

LOS ARTU

# ¿De dónde viene el agua de la Ciudad de México?

La Ciudad de México no cuenta con un río cercano para abastecerse de agua.

7 de cada 10 litros de agua provienen de los mantos acuíferos del propio Valle de México, los cuales son depósitos subterráneos formados por la filtración del agua de lluvia.

El resto se trae de las cuencas de Lerma y Cutzamala, bombeándola y transportándola por grandes acueductos.

Actualmente, se extrae de los mantos acuíferos más agua de la que captan por las lluvias. Esto puede provocar escasez y ser una de las causas de hundimientos en la Ciudad.

Por eso, para conservar nuestra principal fuente de abasto, hay que consumir sólo el agua necesaria.

Cada gota paga cuota

CIUDAD DE MEXICO  
 Comisión de Aguas

DDF



Esc. 28/10/94



Agua

## Se Rescatan Millones de Metros Cúbicos, Dice el DDF

Serías Deficiencias Padece la Zona Conurbada del Estado de México

Ya se han rescatado millones de metros cúbicos de agua en la zona conurbada del Estado de México. Con el rescate de agua se evitará el desperdicio de millones de metros cúbicos de agua que se están perdiendo en la zona conurbada del Estado de México.

## La Escasez de Agua Llegará a Frenar el Desarrollo de la Ciudad: Garduño V.

ARMANDO SEPULVEDA IBARRA

Urge tomar medidas para evitar que en algunas zonas del país la disponibilidad de agua continúe a la baja y se afecte su desarrollo, dijo el subdirector general de Recursos Hídricos del DDF.

## Invertirá el DDF N\$1,030 Millones Para Incrementar la red Hidráulica Capitalina

ALBERTO ROCHA

El gobierno del Distrito Federal invertirá este año 1,030 millones de nuevos pesos en construcción y adecuación de obras para aumentar el flujo de aguas residuales. Lo anterior se desprende de informes de la Asamblea de Representantes y del De-

## Afecta a más de 3 Millones de Personas la Insuficiencia en el Abasto de Agua: DDF

MANUEL MAGAÑA CONTRERAS

La insuficiencia en el suministro de agua potable afecta a más de tres millones de personas que habitan en "ciudades perdidas", asentamientos humanos irregulares que se encuentran en las zonas conurbadas. Son tiempos de estrés en que bajan considerablemente los niveles de los mantos acuíferos, los cuales afectan el rendimiento de los pozos hidráulicos, afirman los as-

## Sobreexplotación de Mantos Acuíferos, Principal Problema de la Zona Conurbada

MANUEL MAGAÑA CONTRERAS

La sobreexplotación de los acuíferos en el Valle de México sin duda es el principal problema de la zona conurbada, dijo el subdirector general de Recursos Hídricos del DDF. El sistema de abastecimiento de agua potable en el Valle de México consiste de dos etapas con un caudal de dos millones de metros cúbicos por día; además, con el proceso será posible implementar un programa de recuperación de los acuíferos y disminuir hundimientos.

## Terminó la Época de Líquido Casi Gratis e Infinito, Afirman

JOAQUÍN HERRERA

Se agotan las reservas de agua potable de la zona metropolitana y 300 urbes del país, alertan estudiosos y especialistas. Terminó la era del agua casi gratis e infinito, afirman los especialistas.

**PARA NO TENER SED.**— En el Valle de México, para mantener los caudales de suministro de agua potable, se está llevando a cabo paulatinamente, la rehabilitación, reequipamiento y reposición de pozos. Sin embargo, se deberá aumentar la capacidad instalada en los pozos para que en caso de fallas en el abastecimiento de las fuentes externas, se cuente con un suministro alternativo de urgencia.

En los años por venir, para reducir los efectos colaterales asociados a la explotación del acuífero del Valle de México, se deberá disminuir el caudal de extracción de la zona en que se incorporen caudales provenientes de las presas de zona alta de la zona conurbada.

INICIO de la década de los 50 aquí se sufrió tanto como queda aparejada en el caso 16 de Septiembre. Al fondo, el edificio antiguo del Departamento del Distrito Federal



LAS AGUAS invadieron durante la década de los años 50, lo mismo las calles de Mesones que las de Urquiza y Crueses.



EN LAS calles de 16 de Septiembre, las inundaciones causaron estragos. El hundimiento de la ciudad contribuyó definitivamente a que se salieran durante la década de los 50.



**EYE** NIDIA MARIN 3/10/96

**LOS MANTOS ACUIFEROS.**—Al estar con poca infiltración de agua en ciertas zonas de la cuenca del Valle de México, los mantos acuíferos, que circundan a ésta han sido aporreados desde hace varias décadas para salir de agua potable a la ciudad de México y la zona conurbada.



ELEMENTOS del Cuerpo de Bomberos trabajan para desmenuar las atarjeas en la calzada Ignacio Zaragoza, ante las lluvias que se registraron en esa zona *Exe 11/11/65* de la ciudad. (Foto de Arturo García)

## Hundimiento del DF a un Ritmo de 7.6 Cms. al año

- ★ Aunque Menor, Permanece el Riesgo de una Inundación: Expertos
- ★ Un Aguacero en 1577 Hizo de las Canoas el Único Transporte
- ★ En 1937 el Descenso del Subsuelo era de 4 Centímetros Anuales

*Exe 11/11/65*  
MANUEL MAGAÑA CONTRERAS *14 Julio 1999*

Al ritmo de 7.6 centímetros al año, sigue el hundimiento de la ciudad, según resultados de la Dirección General de Sitios y Monumentos del Patrimonio Cultural de México, y aunque es menor el riesgo de inundaciones por el funcionamiento del drenaje profundo, el paulatino descenso del subsuelo citadino es un reto con resultados tan sorprendentes como

lo ocurrido hace más de 43 años, cuando las lluvias en el Centro Histórico sepultaron los aseos presidenciales del entonces regente Fernando Casas Alemán.

Aquellas eran otras épocas, pero la historia es la misma ahora: el

**Domingo 2 de Julio de 1995 37-A**



LOS ESTRAGOS en las vialidades y los vehículos ocasionan en gran parte de la ciudad de México los aguaceros por la falta de capacidad del drenaje para desaguar de inmediato los torrentes pluviales. (Foto de archivos)

## EPILOGO

Es mucho lo que se ha hecho pero la lucha NATURALEZA-TECNOLOGIA aún continúa sin definir cual triunfa.

Según datos recientes de los 35,000 lts/seg. para la Ciudad de México la aportación es como sigue:

- 66% acuíferos profundos
- 2% manantiales
- 12% Valle de Lerma
- 20% Cutzamal (127 km de distancia y 1200 m. de desnivel)

En 1992 se inició la recarga del acuífero a través de pozos de infiltración que son inyectados con agua residual - tratada a nivel avanzado.

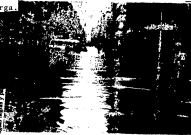
Se han establecido áreas de recarga en: Ajusco Medio, Cerro de la Estrella, Sierras de Guadalupe y Sta. Catarina.

Además se ha promovido un programa para el aprovechamiento del agua de lluvia en presas, eliminación de fugas, separación de drenajes y cambio de muebles sanitarios de solamente 6 lts. por descarga.

### Inundaciones, Riesgo Permanente

- \* Tierra el DF Nueva Metros de Hundimiento
- \* Vientos Acelerados en lo que fue un lóbulo
- \* Muy Difícil el Desarrollo de Aguas Negras

2/10/92  
 donde se encuentran de hundimiento en el Centro de la ciudad de México durante los últimos 100 años, a 2,300 metros sobre el nivel del mar y en una superficie de más de 700 kilómetros cuadrados de una concha cerrada, en decir, en una de las orugas de un tipo de virus negras y pa-



... fue el centro de la ciudad de México en las temporadas pluviales de 1951 y 1952... y sigue el hundimiento de la capital.

## CAPITULO II-10

RESUMEN CONCLUSORIO  
HIDROLOGIA DE LA CUENCA DE MEXICO

- 1.- Por ser especialmente descriptiva del caso, transcribimos aquí como primera conclusión un párrafo de Alfonso Reyes

Abarca la desecación del Valle desde el año de 1449 hasta el año de 1900. Tres razas han trabajado en ella, casi tres civilizaciones que poco hay de común entre el organismo virreinal y la prodigiosa ficción política que nos dió treinta años de paz augusta. Tres regímenes monárquicos, divididos por paréntesis de anarquía, son aquí ejemplo de cómo crece y se corrige la obra del Estado, ante las mismas amenazas de la naturaleza y la misma tierra que cavar. De Netzahualcóyotl al segundo Luis de Velasco, y de éste a Porfirio Díaz, parece correr la consigna de secar la tierra. Nuestro Siglo nos encontró todavía echando la última palada y abriendo la última zanja.

122

- 2.- La Naturaleza dotó a la Cuenca de Anáhuac de una gran cantidad de agua en el ciclo: lluvia-depósito-evaporación-lluvia. Siempre hubo absorción y evaporación.

- Comparativamente al volumen del agua estas cantidades eran mínimas.
- 3.- Siendo la de Anáhuac una cuenca cerrada, desde siempre, desde la formación geofísica del Valle de México, hasta el año de 1449 su fondo, sin salida, constituyó una gran zona lacustre y posteriormente en un proceso lento de 450 años se fué desecando en un alto porcentaje, gracias a la intervención de la tecnología.
  - 4.- Los seis lagos de origen: Zumpango, Xaltocan, San Cristobal, Texcoco, Xochimilco y Chalco, estando a niveles diferentes y separados por pequeños espacios de tierra, ante las descargas de los ríos de las sierras, elevando sus niveles unían sus aguas inundando islas y espacios ribereños.
  - 5.- Las inundaciones han sido siempre: antes y después, antes y después de cualquier fecha que se piense. Esto por que innumerables ríos bajan de las sierras, siendo el problema máximo el factor: Río Cuscutitlán-Zumpango-Niveles de los Lagos.
  - 6.- En la "primera y terrible inundación de Tenochtitlan" en 1449, Moctezuma pidió a Nezahualcoyotl su intervención técnica. Resultado: el Albarradón de Nezahualcoyotl primera gran obra de ingeniería dividiendo al lago de Texcoco, con el que se llamó lago de México
  - 7.- Tenochtitlan, siendo isla, estaba rodeada por el agua del lago, por todas partes. Pero además cruzada totalmente por canales. Por tanto su suelo saturado de agua. En estas condiciones toda la zona que fué lacustre, de la hoy Ciudad de México es terreno "blando", de poca resistencia.

- 8.- Los humanos sentimos la necesidad de controlar el agua y nos oponemos a la naturaleza. Sobre el agua que no necesitamos y la eliminamos. Escasea la que nos es indispensable y se nos dificulta obtenerla. La ciencia, con su instrumento la técnica, trata de frenar las acciones del agua. La Naturaleza actúa y supera los controles de la técnica. Rompemos el equilibrio ecológico.
- 9.- Los españoles al destruir los templos, parte de la demolición la arrojaron al agua, otra parte la ocuparon en sus construcciones. El resto quedó enterrado sin destruir y al construir sobre eso se fué enterrando más por el peso, formando áreas de mayor resistencia. Resultado para la ciudad de México: suelo arcilloso por desecación y suelo de relleno artificial. Compactaciones y resistencias diversas.
- 10.- El agua y sus consecuencias, siempre fué la presión para pensar en el cambio de localización de la capital. Tomada la decisión de conservar el lugar, surge la necesidad de desaguar el Valle.
- 11.- Inundaciones en períodos irregulares, con grandes problemas para el desalojo del agua, alguna de ellas hasta de 4 años, despertaban la preocupación para soluciones "definitivas" desaparecida la inundación, desaparecida la preocupación. Las obras del desagüe fueron hechas como "definitivas". Lo definitivo solamente fué para el presente. El problema siempre superó con el tiempo a la solución. No había decisiones para el futuro.
- 12.- La primera idea de solución fué directamente para el desagüe del Lago de Zumpango con las aportaciones del río Cuauhtitlán, sin tomar en cuenta los demás lagos. Las inundaciones continuaron.

- 13.- Con alguna excepción los proyectos para el desagüe del Valle consideraban la salida por el norte hacia el río Tula y finalmente por el Pánuco al Golfo.
- 14.- Obras en proceso para el desagüe, cambios de gobierno, interrupción de acciones, deterioro por la naturaleza. Cambios de responsables de las obras, cambios de criterios, modificación de soluciones. Suspensión de trabajos. Cuando ya había el convencimiento de que era indispensable dar soluciones: grandes reuniones, consultas, proyectos y más proyectos, presupuestos. Se toman las "medidas necesarias" para proceder a las obras, la solución será la "definitiva". Los gastos rebasan presupuestos, las obras se suspenden, indecisiones para continuar.
- 15.- Sería de sumo interés, poder calcular la suma de las inversiones en los intentos de solución para el desagüe del Valle. En una equivalencia monetaria: ¿Cuántas veces el costo del Drenaje Profundo ?
- 16.- Lucha continua: Naturaleza-Tecnología. Triunfos alternados, con superioridad de la primera. Figura definitiva: Enrico Martínez en la segunda.
- 17.- Para librar el límite del Valle alternancias entre - Nochistongo (por Huehuetoca) y Tequixquiac. Y como - técnica: tunel y tajo abierto.
- 18.- Problemas económicos y problemas políticos, son también impedimentos para el avance.
- 19.- Conforme se consolida el gobierno en la independencia, mayor preocupación por la solución del desagüe. Por un desagüe completo desde la ciudad de México. Y por mayor permanencia de los expertos. Lógicamente mejores técnicas de trabajo.



- 20.- ¿ Cuántos gobiernos ? ¿ cuántos expertos ? ¿ cuántos cambios ? ¿ cuánto dinero ? . A pesar de todo durante 450 años, la absoluta necesidad de desaguar el Valle, venció con el Gran Canal en 1900.
- 21.- Coincidencia de razones, a partir de 1900 crecimiento de la ciudad con todos los problemas consecuentes.
- 22.- Agua indispensable para que, por medio de caídas produzca electricidad. Electricidad indispensable para elevación del agua al nivel de la Ciudad. Necesidad de complementar el agua por extracción del subsuelo.
- 23.- Hundimientos de la ciudad por la extracción del agua, escasez en el sistema de alcantarillado y Gran Canal obsoleto.
- 24.- Nueva solución: Drenaje Profundo. Mucho mayor rapidez, ciencia y tecnología dan mayor eficiencia. Aspecto representativo de este avance es la comparación de la construcción de lumbreras y tunel en Tequixquiac con Drenaje Profundo.
- 25.- Aún cuando ahora vemos los problemas bajo el punto de vista de fines del Siglo XX, la magnitud del problema del agua en el Valle de México, produjo soluciones de Ingeniería que desde el Albarradón de Nezahualcoyotl, el Gran Canal y hasta el Drenaje Profundo han sido obras notables como respuesta a las tecnologías, correspondientes a cada una de las épocas.

**CAPITULO II-11****CONCLUSION FINAL DE  
HIDROLOGIA DE LA CUENCA DE MEXICO**

La saturación de agua durante tantos siglos debido a la zona lacustre, posteriormente las frecuentes inundaciones, - los basamentos de edificaciones aztecas que quedaron enterrados, el relleno artificial por las demoliciones de los templos de Tenochtitlan, la extracción de agua del subsuelo, el hundimiento de la ciudad, todo ésto tomando en cuenta la estructura geológica del subsuelo, han hecho que el de la ciudad de México sea "el peor suelo del Mundo" para la construcción y que en consecuencia por medio de los estudios de Mecánica de Suelos implica que las cimentaciones y las estructuras en el lugar deban ser la respuesta adecuada a esta problemática.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS  
B.H.L.

Ref.	BHL	Pag.	Ref.	BHL	Pag.
1	16 III	801	21	8	46
2	16 X	631	22	8	51
3	16 IV	582	23	4 II	49
4	7	6	24	1	72
5	3 I	97	25	8	59
6	8	19	26	4 II	81
7	8	20	27	4 II	83
8	10	16	28	8	60
9	5	-	29	8	61
10	4 IV	-	30	8	61
11	6	80	31	7	50
12	4 II	13	32	8	67
13	8	36	33	8	72
14	6	67	34	7	59
15	10	21	35	7	61
16	8	37	36	4 II	92
17	8	38	37	7	63
18	7	23	38	8	76
19	10	22	39	8	77
20	4 II	40	40	4 II	95

Ref.	BHL	Pag.	Ref.	BHL	Pag.
41	8	81	72	8	213
42	10	35	73	7	143
43	4 II	97	74	8	223
44	10	35	75	8	224
45	7	82	76	8	225
46	8	92	77	4 II	122
47	8	99	78	12 279 a	294
48	15 (2)	562	79	12	295
49	7	89	80	12	295
50	8	104	81	12	297
51	4 II	101	82	12	341
52	7	93	83	7	152
53	1	73	84	7	153
54	4 II	107	85	8	266
55	8	132	86	9	40
56	8	136	87	9	44
57	8	137	88	8	269
58	7	120	89	9	50
59	8	162	90	9	51
60	2	517	91	8	280
61	2	601	92	9	52
62	8	185	93	8	327
63	11	128	94	8	329
64	11	128	95	8	331
65	4 II	116	96	8 331 a	340
66	4 II	116	97	13 504 a	522
67	10	37	98	9 97 a	103
68	8	195	99	8 XIV. Intr.	
69	8	210	100	11	268
70	7	140	101	4 II	194
71	7	140	102	11	335

Ref.	BHL	Pag.	Ref.	BHL	Pag.
103	4 II	196	113	4 III XV. Introd.	
104	4 II	197	114	4 III	23
105	4 II	198	115	4 III	23
106	4 II	205	116	4 III	81
107	4 II	208	117	4 III	97
108	4 II	210	118	4 III	114
109	11	336	119	11	345
110	11	338	120	11	339
111	11	322	121	11	374
112	4 II	218	122	14	5

## BIBLIOGRAFIA DE HIDROLOGIA DE LA CUENCA DE MEXICO

## BHL

- 1 AJOFRIN, FRAY FRANCISCO DE

Diario del Viaje que hizo a  
la América en el Siglo XVIII

México.- Instituto Cultural Hispano Mexicano, A.C.  
1964 - Volumen I - 244 pags.

- 2 ALVARADO TEZOZOMOC, HERNANDO

Ciencia Mexicana y precedida del  
Código Ramírez

Anotados por Manuel Orozco y Berra  
Tercera Edición

México-Editorial Porrúa S.A.  
1980 - 712 pags.

Biblioteca Porrúa

- 3 CORTES, HERNAN

Cartas de Relación de la Conquista de México  
Segunda Edición

Madrid.- Espasa Calpe S.A.  
1932 - Tomo I - 237 pags.

Colección Viajes Clásicos

## 4 DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL

Memoria de las Obras del Sistema deDrenaje Profundo del Distrito Federal

México.- Comisión Técnica de Supervisión para las

Obras de Drenaje Profundo del Distrito Federal

Director General de la Edición: Secretaría de

Obras y Servicios DDF (Dr. Roberto Ríos Elizondo)

Talleres Gráficos de la Nación

1975.- Tomo I Descripción de la Cuenca del Valle de México.	180 pags.
Tomo II Historia del Desagüe de la Cuenca del Valle de México	237 pags.
Tomo III Explicación Técnica de las Obras del Sistema de Drenaje Profundo.	276 pags.
Tomo IV Atlas de Planos Técnicos e Históricos	119 planos.
	14 láminas
	de
	Códices:
	Xolotl
	y Quinatzin.

## 5 GALINDO Y VILLA, JESUS

Geografía Sumaria de la República Mexicana

Tercera Edición

México.- Sociedad de Ediciones y

Librería Franco Americana S.A.

1932.- 277 pags.

- 6 GARCIA QUINTANA, JOSEFINA y  
JOSE RUBEN ROMERO GALVAN

México Tenochtitlan y su Problemática

Lacustre

Primera Edición

México.-Universidad Nacional Autónoma de México

Instituto de Investigaciones Históricas

1978.- 132 pags.

Cuaderno, Serie Histórica No.21

- 7 GURRIA LACROIX, JORGE

El Desagüe del Valle de México

Durante la Epoca Novohispana

Primera Edición

México.- Universidad Nacional Autónoma de México

Instituto de Investigaciones Históricas

1978.- 175 pags.

Cuaderno, Serie Histórica No. 19



8. JUNTA DIRECTIVA DEL DESAGUE DEL  
VALLE DE MEXICO.

Memoria Histórica, Técnica y Administrativa  
de las Obras del Desagüe del Valle de México  
1449-1900

México. - Tipografía de la Oficina  
Impresora de Estampillas. -Palacio Nacional  
1902 - Volumen I- 688 Pags.

Autores:

Introducción: Luis González Obregón

Libro Primero Ing. Luis Espinosa

Libro Segundo Sr. Luis González Obregón

Libro Tercero Ing. Luis Espinosa

Libro Cuarto Ing. Luis Espinosa y  
Sr. Isidro Díaz Lombargo

Libro Quinto Sr. Rosendo Esparza

Volumen II - 461 Pags.

Transcripción de Documentos Comprobatorios  
de lo Relacionado en los Diversos  
Capítulos del Volumen I

9. LEMOINE VILICARA, ERNESTO

El Desagüe del Valle de México  
Durante la Epoca Independiente

Primera Edición

México.-Universidad Nacional Autónoma de México

Instituto de Investigaciones Históricas

1978.- 126 Pags.

Cuaderno Serie Histórica No.20

## 10 LENZ, HANS

México-Tenochtitlan, Ciudad Lacustre  
Según el Relato de sus Cronistas  
 México.- Miguel Angel Porrus-Grupo Editorial  
 1991.- 55 Pags.

11 LLANAS FERNANDEZ, ROBERTO y  
JOSE SANCHEZ ESPINOZA

Evolución de la Ingeniería Sanitaria  
y Ambiental en México  
 México.- Dirección General de Construcción  
 y Operación Hidráulica  
 Secretaría General de Obras  
 Depto. del D.F.  
 1994 - 403 Pags.

## 12 MORENO, ROBERTO

Joaquín Velázquez de León y  
sus Trabajos Científicos Sobre  
el Valle de México ( 1773-1775 )  
 Primera Edición  
 México.-Universidad Nacional Autónoma de México  
 Instituto de Investigaciones Históricas  
 1977 - 407 Pags.  
 Serie de Historia Novohispana: 25

## 13 PEREZ VERDIA, LUIS

Compendio de la Historia de México  
 Quinta Edición  
 París-México.-Librería de la Vda. de C.Bouret  
 1911 - 558 Pags.

## 14 REYES, ALFONSO

Antología: Visión de Anáhuac

Sexta Reimpresión

México.- Fondo de Cultura Económica

1990.- 164 Pags.

Colección Popular. No.46

## 15 TORQUEMADA, FRAY JUAN DE

Monarquía Indiana

Tercera Edición

México.- Universidad Nacional Autónoma de México

Instituto de Investigaciones Históricas

1975.- Volumen Dos - 592 Pags.

Serie de Historiadores y Cronistas de Indias. 5

## 16 UTEHA

Diccionario Enciclopédico

México.- Unión Tipográfica Editorial

Hispano Americana

1951 Tomos III, IV y X

RELACION DE LAMINAS  
DENTRO DEL TEXTO  
PARTE II - HIDROLOGIA DE LA CUENCA DE MEXICO

- L-1 (Pag II-3) TLALOC  
BHL-4 II Pag 1
- L-2 (Pag II-5) SIERRAS Y LAGOS DE LA CUENCA  
BHL-4 I Pag 26
- L-3 (Pag II-7) EL VALLE DE MEXICO EN 1521  
SIMULACION POR COMPUTADORA  
DEL VALLE DE MEXICO POR  
MANUEL GONZALEZ CASANOVA  
(COLABORACION DE J.A.C.)
- L-4 (Pag II-11) CUENCA LACUSTRE DEL VALLE DE MEXICO  
BHL-4 II Pag 6
- L-5 (Pag II-14) HIDROGRAFIA DE LA CUENCA  
BHL-4 IV Plano 12-I
- L-6 (Pag II-17) SUPERFICIE DE LOS LAGOS EN  
DIVERSAS EPOCAS  
BHL-4 II Pag 188
- L-7 (Pag II-20) VERTIENTE DEL GOLFO:  
RIOS TULA Y PANUCO

- L-8 (Pag II-25) CANALES Y ACEQUIAS  
M.Narezo B-Programas y Sistemas para la  
Enseñanza e Investigación Urbana  
PAPIME - UNAM
- L-9 (Pag II-32) SITUACION DE MEXICO Y SUS LAGUNAS  
BHL-1 Pag 74 y 75
- L-10(Pag II-50) CIUDAD DE MEXICO AMEGADA  
BHL-4 IV Plano 7-II
- L-11(Pag II-54) EXTRAÑO DEL RIO DE CUAUTITLAN  
BHL-4 IV Plano 13-II
- L-12(Pag II-57) TAJO DE NOCHISTONGO (Hueuetoca  
Y TUNEL DE TEQUISQUIAC  
BHL-4 IV Plano 37-II
- L-13(Pag II-77) OBRAS HIDRAULICAS SIGLOS XV al XVIII  
BHL-4 IV Plano 2-II
- L-14(Pag II-81) EVOLUCION DE LOS LAGOS  
INICIO Y AL SIGLO XVI  
BHL-4 I Pag 52
- L-15(Pag II-83) EVOLUCION DE LOS LAGOS  
SIGLO XIX  
BHL-4 I Pag 53
- L-16(Pag II-86) DESAGUE ENTRE ZUMPANGO  
Y TEQUISQUIAC EN 1866  
BHL-4 IV Plano 32-II
- L-17(Pag II-93) GRAN CANAL Y TUNEL DEL DESAGUE  
BHL-4 IV Plano 37-II
- L-18(Pag II-97) EMBARCADERO DE ROLDAN EN 1840  
BHL-4 II Pag 159 Foto Nebel

- L-19 (Pag II-111) SECCION Y CONFLUENCIA  
EN EL DRENAJE PROFUNDO  
BHL- 4 III Pags. 53 y 89
- L-20 (Pag II-116) SISTEMA DE DRENAJE PROFUNDO

00181<sup>1</sup>/<sub>2</sub>  
V-2

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

**FACULTAD DE ARQUITECTURA**

**DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACION**

**ARQUITECTURA Y SUBSUELO**

**EL CENTRO HISTORICO DE LA CIUDAD DE MEXICO**

**CASO: 15 EDIFICIOS DE LA CALLE DE GUATEMALA  
TRAMO ENTRE BRASIL Y ARGENTINA**

TESIS QUE PRESENTA

**JESUS AGUIRRE CARDENAS**

PARA OBTENER EL GRADO DE

**DOCTOR EN ARQUITECTURA**

1996

PARTES III Y IV

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

**PARTE III**

**GEOFISICA DE LA  
CUENCA DE MEXICO.**



### III. GEOFISICA DE LA CUENCA DE MEXICO.

1. La evolución Geológica y el Valle de México.	1
2. Faja volcánica transmexicana y la Cuenca	21
3. Tectónica Actual	34
4. Sismos	41
5. Conclusión Arquitectura y Geofísica	63
• Referencias Bibliográficas	78
• Bibliografía	80
• Relación de Láminas	87

## CAPITULO III-1

LA EVOLUCION GEOLOGICA  
Y EL VALLE DE MEXICO

De acuerdo con las teorías de la Evolución Geológica a través de los siglos en cuanto a la conformación de la Tierra: distribución espacial de agua y tierra, forma y constitución tanto del fondo del mar como de la superficie de los continentes, el tiempo se ha dividido en eras desde los tiempos más remotos hasta la época actual. La clasificación responde, a lo que de acuerdo con los estudios geológicos, fué la existencia de seres orgánicos que se han encontrado en los diferentes estratos de la Tierra y a los principales acontecimientos geológicos que han modificado la superficie.

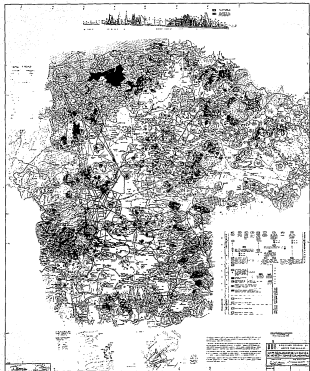
Aun cuando hay diferentes clasificaciones propuestas por los geólogos, según estudios de los dos últimos siglos, y que han ido evolucionando con el avance de las investigaciones, más o menos coinciden las últimas con la del geólogo alemán Credner.

A continuación se expone un cuadro representativo:

## GEOLOGIA HISTORICA

Eras	Períodos	Paleontología
I Arcaica o Agnostozoica		
II Primaria o Paleozoica	Precámbrico	Primeros fósiles de diversos grupos de invertebrados
	Cámbrico	Dominio de los Trilobites,
	Silúrico	braquiopodos graptolites
	Devónico	Peces primitivos y granoideos; arrecifes coralinos
	Carbonífero	Labintodontos Aparición de los primeros reptiles
	Pérmico	Dominio de las criptógamas y aparición de las gimnospermas .

III Secundaria o Mesozoica	Triásico	Dominio de las gimnospermas, pri- meros mamíferos; amonitoideos. Se inicia el dominio de los reptiles.	
	Jurásico	Epoca de los repti- les; aves reptilea- nas; amonitoideos.	
	Cretáceo	Gimnospermas; domi- nio de las cicada- ceas, primeras angios- permas.	2
IV Terciaria o Cenozoica	Eoceno	Numulites. Dominio - de los moluscos. Pre	
	Oligoceno	dominio de los mamí- feros. Palmeras en el	
	Mioceno	centro de Europa. Do	
	Plioceno	minio de las angios- permas.	
V Cuaternaria o Antropozoica o Prehistórica	Postplioceno (Paleolítico)	Aparición del hombre.	
	Pleistoceno	Fauna y	
	(Neolítico)	Flora actuales	
	Actual		





En este contexto Geológico de la Tierra, el Valle de México tiene sus particularidades de conformación.

La Cuenca es consecuencia de procesos volcánicos y movimientos tectónicos. Tectónico (del griego techtonikos, - construcción o estructura), por tanto, corresponde al movimiento o posición, por equilibrio o desequilibrio de los materiales en la formación estratigráfica que constituye la corteza terrestre.

Se supone que en movimientos a veces lentos y otros intensivamente a partir del Eoceno, período inicial del Cenozoico, se inició la formación del Valle afectando también la Faja Volcánica y otras zonas hacia el sur del país, según las teorías esto pudo suceder a partir de los 50 millones de años anteriores a nuestra época. 3

Previo a esto el espacio de la cuenca estaba cubierto por el mar, lo que se ha comprobado por investigaciones en perforaciones de pozos de gran profundidad, que aún cuando el llamado Texcoco I de 2065 m. no alcanzó los depósitos marinos, en cambio en Tula el barreno a 2000 m. sobre el nivel del mar y en Cuautla a 1,500 m. sí se encontraron ese tipo de depósitos. Uniendo estos dos puntos con una línea imaginaria se razona que, posiblemente, en el Texcoco I a mayor profundidad también se encontrarían esos depósitos marinos. Levantamientos y hundimientos de las capas de la tierra fueron de gran magnitud.

La historia geológica, en general, y concretamente en la Cuenca de México demuestra que la conformación de la superficie terrestre es debida a una gran variedad de acciones: calentamientos y enfriamientos diferenciales de la corteza, emisión de magmas y formaciones volcánicas, erupciones volcánicas, fallas, fracturamientos, zonas emergidas del mar, rellenos en general y en la formación de an- L1 L2

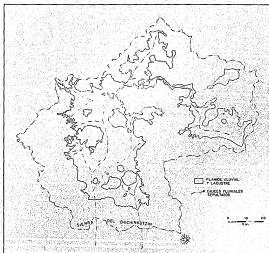


Figura 22  
La probable red fluvial pre-Chichinautze

### RED PRE-CHICHINAUTZIN



tielinales, o bien por esfuerzos dinámicos en el empuje - de masas con resultado, además, de sinclinales, desplazamientos horizontales y plegamientos más o menos profundos, apertaciones fluviales, etc. etc. Todo esto lo podemos distribuir en acciones de origen volcánico y acciones de naturaleza tectónica.

Ya desde fines del siglo pasado la evidencia geológica indicaba que la Cuenca de México desagüó en el Plioceno al Alto Anacuzac por dos valles: el de Cuautla y el de Cuernavaca. El cierre, geológicamente hablando joven, de la cuenca se debió al desarrollo de la Sierra del Chichinautzin; fué ratificado por Fries y Mooser en 1956 por medio del mapeo de la extensa masa de fenobasaltos cuaternarios que se extienden entre la Sierra Nevada y el Ajusco y que se pulta en su centro las masas del Tepoteco, antiguo parteaguas entre dos valles del Terciario Superior. Sin embargo, que el citado cierre se verificó principalmente en el Cuaternario Superior, apenas dentro de los últimos 700,000 años, se comprobó por mediciones paleomagnéticas en las lavas de dicha sierra, - que acusaron todas magnetismo normal, moderno.

.....a los conocimientos anteriores se agrega uno nuevo, según el cual el espacio de la cuenca desagüaba en el Mioceno, antes de la formación de la Sierra de las Cruces al suroeste por fosas tectónicas. También debe haber existido en aquel tiempo un drenaje opuesto, al noreste, antes de la formación de la Sierra de Pachuca, la cual actuó como represa en el Mioceno Superior al igual que la del Chichinautzin 15 millones de años después, o sea en el Cuaternario Superior.

L3

4

5



Para el resultado de la Cuenca de México, que conocemos y que corresponde con las descripciones de los historiadores, las acciones tanto del vulcanismo como las tectónicas, han tenido diversas etapas a lo largo de la historia geológica.

Al vulcanismo le han considerado siete fases. La primera - fase, que se inicia a fines del Eoceno después del plegamiento de las formaciones marinas y de su emersión del - mar, es a base de cantos rodados de calizas formando relle 6 nos en sinclinales y fosas tectónicas, intercalados con depósitos de yeso, se encuentran además tobas volcánicas.

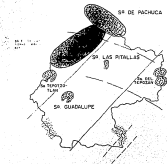
Estos elementos no afloran en la cuenca, pero sí existen - en la profundidad.

Constituyen la segunda fase las rocas volcánicas más antiguas de la cuenca que afloran en el noroeste a base de lavas intermedias y acidas con ignimbritas y tobas y con depósitos fluviales. Se localizan al norte de Tepetzotlan, - se extiende hasta Huehuetoca y el cerro de Sincoque. Lavas 7 fenobasálticas de esta época, siendo de 32 millones de años pertenecen por tanto al Oligoceno medio.

La tercera fase, del Oligoceno Superior, comprende rocas - volcánicas que afloran en El Púlpito del Diablo, Mirador y Sierra de Xochitepec. Se encuentran en avanzado estado de erosión y fracturamiento. También corresponden a la terca 8 ra fase las andesitas del Peñón de los Baños, Cerro del Tigre y el Cerro de Santa Isabel al norte del Tepeyac. Los islotes de Cuatepeque y Tepetztingo, estos de 21 millones de años. Además los cerros de Tlapacoya, Zacatepec y Chapultepec. Además las tobas lacustres superpuestas, entre - Huehuetoca y Tula.

A la cuarta fase del vulcanismo pertenece la parte principal de la Sierra de Guadalupe, así como las de Tepetzotlán,

## MIOCENO SUPERIOR



L5

Figura 24  
La Cuicatlan de  
Hidalgo en el  
Mioceno Superior

Las Pitallas, El Patlachique y el Tepozan, caracterizadas por lavas intermedias y ácidas. Con antigüedad de 14 a 12 millones de años pertenecen al Mioceno. Del mismo período son los cerros de Tenayo y Chiquihuite, al sur de la Sierra de Guadalupe.

9

La quinta fase se inicia a fines del Mioceno y comprende la formación de las Sierras que limitan poniente y oriente de la cuenca como son la de las Cruces, la de Río Frío y la Nevada. Son producto de efusiones andesíticas y dacíticas a través de estrato-volcanes, las lavas de éstos, son característicamente porfiríticas. Este vulcanismo perdura hasta el Cuaternario.

10

La fase seis ya dentro del Cuaternario comprende los Cerros de Chimalhuacán, La Estrella, Los Pinos y el Peñón del Marqués en el sur de la cuenca, en el norte los Cerros de Chicomautla y Gordo y las erupciones fenobasálticas andesíticas entre Tizayuca y Apan.

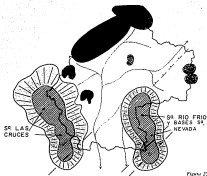
11

Finalmente la séptima fase comprende el extenso vulcanismo del Cuaternario Superior. Superpuestos a la Sierra Nevada se desarrollaron los conos y domos del Itaccihuatl y el gran cono activo del Popocatepetl. Fenobasaltos, andesitas y riolitas formaron los conos del Cerro del Tecajete y los del Paredón. Máximo acontecimiento, la gran Sierra del Chichinutzin que obstruyó el antiguo drenaje al sur y por lo tanto formó la cuenca cerrada del Valle de México, cuenca lacustre por no tener salida y la gran cantidad de corrientes fluviales de todas las sierras perimetrales, por tanto origen de los seis grandes lagos, unificados en las grandes avenidas de los ríos en las épocas de lluvias: Zumpango, Xaltocan, San Cristóbal, Texcoco, Xochimilco y Chalco.

12

Ahora analizando la conformación de la cuenca bajo la acción tectónica, movimientos horizontales de la corteza y

## PLIOCENO



1.6

Figura 29  
La Circa de  
of *Platanus*.

Una de estas especies, sus miembros el Grupo antes hasta la actualidad y la forma actual.

sus fracturas, así como su correspondencia con las fases del vulcanismo, podríamos tomar en consideración cinco etapas.

Para la primera etapa se toma como base la existencia de la Sierra de Tezontlalpan al noroeste de la zona. En el Mioceno Inferior se producen una serie de fallas profundas paralelas entre sí, con dirección al noreste y formando entre algunas de ellas fosas que definen la estructura básica profunda de la cuenca. L4

Las fallas profundas enumeradas de NO a SE son las denominadas: Nevado-Pachuca, Huixquilucan, Contreras, Ajusco, entre estas dos la Fosa Peñones, a continuación Kochinilco, que es prolongación de la falla profunda de Chinameca, y Tlaloc-Apan, estas dos últimas formando la gran Fosa Central como hundimiento máximo y finalmente la falla profunda Popocatepetl separando la fosa de Puebla. Algunas de ellas prolongaciones de fallas de la zona de Morelos. 13

La Cañada de Contreras es manifestación del tectonismo de las fallas con dirección al noreste. El desplazamiento máximo vertical para la Fosa Central es de más de 1000 metros.

La segunda etapa, en el Mioceno Superior y correspondiendo a la cuarta fase del vulcanismo, hace 14 millones de años, surgen los conos de las Sierras Menores: Tepetzotlan, Guadalupe, Patlachique, Pitahayas, Tepezán y la Sierra de Pachuca, ésta complementando la actividad anterior. Con estas sierras hay obstrucción parcial del drenaje al NE y SO. L5 14

La tercera etapa se inicia a fines del Mioceno y hasta la primera parte del Plioceno. Aparecen los grandes volcanes de las Sierras Mayores, en etapas que finalizan con la formación del Tlaloc y el Telpón. Aparecen la Sierra de las Cruces en la zona poniente y en la oriente la Sierra de L6 15

## PLIOCENO SUPERIOR

Figura 26  
La Cueva  
en el Plioceno.





Río Frío y las bases de la Sierra Nevada. Ambos conjuntos aproximadamente paralelos, es decir en la misma dirección. Con ésto se acentuó más el escalonamiento profundo de la cuenca. Aparece la formación Tarango. Hay varios fracturamientos de SO a NE en la Sierra de las Cruces. Estas Sierras Mayores inician la formación de los límites de la Cuenca en el oriente y el poniente. Con la de Las Cruces queda obstruido el drenaje al SO, desviándose al sur. El valle principal coincide al sur de Xochimilco con la Fosa Central.

En la cuarta etapa durante el Plioceno Superior, se inicia el tectonismo que define el sur de la Cuenca, así como los Valles de Puebla y Toluca. Fracturamiento en los grandes Volcanes produce desplazamientos de 100 a 300 m. con rumbo a Puebla y afectando hasta el volcán Malinche. 17 16

En la Sierra Nevada se van sucediendo en aparición diferentes bocas: Popocatepetl, varias en el Istaccihualt, El Ven terrillo. Los conos de Zempoala marcan los límites del fracturamiento .

En la otra sierra la de Las Cruces, el Ajusco.

Hacia el oriente se forma la Fosa del Istaccihuatl. Se originan erupciones explosivas al este de la cima del Tlaloc. La etapa definitiva en la conformación de la Cuenca de México, la quinta, correspondiendo a las acciones tectónicas del Cuaternario Superior. 18

El fracturamiento volcánico produce la aparición del Nevado de Toluca, al oeste de la Sierra de las Cruces. 17

Coincidente con la sexta fase del vulcanismo multitud de conos fenobasálticos y con la séptima fase el Popocatepetl con 10,000 años de actividad explosiva y la aparición del grupo volcánico del Chichinautzin se produce la obstrucción

CUATERNARIO SUPERIOR



Figura 27  
La Cuenca de  
México en el  
Cuaternario Superior.

del sur cortando los desagües hacia esa zona y por tanto dando la formación cerrada de la Cuenca que origina en el fondo los grandes lagos por falta de salida del agua.

Así, en un proceso volcánico de 50 millones de años que comprende: los 45 primeros a etapas tectónicas formando estructuras con dirección de SO a NE y los últimos 5 millones con dirección O a E. Así se ha conformado el llamado Valle de México, o más bien la Cuenca de México.

Queda delimitada entre los meridianos 98°15' y 99°30' y los paralelos 19°00' y 20°15'. En su eje mayor norte-sur mide aproximadamente 110 Kms. de Pachuca a Xochimilco y en el sentido perpendicular de oriente-poniente, 80 Kms. de la cima del Iztaccihuatl a la coronación de la Sierra de las Cruces. Con una forma totalmente irregular el área que cubre es de 9,600 Kms.<sup>2</sup>

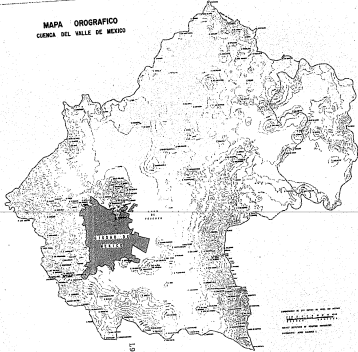
19

En cuanto a la zona lacustre anotamos las siguientes referencias.

" Digo que esta gran ciudad está fundada en una grande y celebrada laguna de agua que se recoge y rebalsá en medio de un valle o llanada, que tiene a lo largo de norte a sur catorce leguas (58.66 kms), y de ancho siete (29.33 kms), y en su circunferencia cuarenta (167.60 kms). Esta laguna está por todas partes cercada, ceñida y coronada de altas serranías y hermosos montes poblados de pinos, cipreses y altos cedros, y en los llanos y prados que deja libres la laguna, están plantados alegres jardines y huertas de notable amenidad, recreación y frutos. La redondez de los montes que a México miran, es de 60 leguas (251.40 kms), en circuito y de sus vertientes bajas varios ríos aunque no muy caudalosos; pero juntándose con arroyos menores y aguas llovedizas -

18

MAPA OROGRAFICO  
CUENCA DEL VALLE DE MEXICO



vienen como a su centro ( por que no tienen otro ) a parar a la muy nombrada laguna de México, en medio de la cual esta gran ciudad estuvo desde sus principios situada y edificada, y de su primera fundación hecha por los indios mexicanos que llegaron a esta tierra escriben cosas bien singulares los cronistas a los cuales me remito . "

## CAPITULO III-2

FAJA VOLCANICA TRANSMEXICANA  
Y LA CUENCA

Los procesos volcánicos han tenido gran trascendencia en la definición de la Cuenca de México. La Faja Volcánica Transmexicana es una estructura "que atraviesa el país de poniente a oriente, formando la región más elevada, fértil y pintoresca del país"

L10

19

Previo al Eoceno hubo la regresión de los mares y se levantaba paulatinamente el continente. A lo largo del Cenozoico se produjeron levantamientos prodigiosos y extraordinarios hundimientos, dando por resultado las cumbres más elevadas de México, con grandes volcanes y además numerosos conos volcánicos de menor categoría.

En cuanto al origen hay diversas teorías:

La presencia de centenares de volcanes comprueba que la corteza terrestre (unos 40 kms. de espesor debajo de la Cuenca de México) está quebrada a tal grado que en varios puntos de la Faja Volcánica Transmexicana (FVT) han surgido, especialmente en el Cuaternario, ciertos volúmenes de basaltos, originados probablemente en el manto superior. Sin embargo, la gran mayoría

20

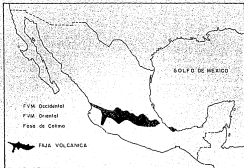


Figura 7  
Extensión de la Faja Volcánica Transmexicana

de volcanes consiste de lavas intermedias, es decir, andesíticas, lo cual a la luz de la teoría de la Tectónica de Placas es un indicio de que este vulcanismo es derivado de la desintegración tectónica de corteza marina (Placa de Cocos), la cual está en constante proceso de hundimiento o disolución debajo del continente en la fosa de Acapulco, como queda atestado por los frecuentes temblores aquí generados.

Por otro lado, también es posible de la FVT represente simplemente la proyección a la superficie, desde el manto superior a unos 200 kms. de profundidad, del frente complejo de la Placa de Cocos, donde ésta se desintegra parcialmente por calor en burbujas magnéticas, algunas de las cuales ascienden a la corteza creando en la superficie el vulcanismo que nos ocupa. El arreglo zigzagueante, pues, reflejaría que la Placa de Cocos después de su hundimiento en la trinchera de Acapulco se divide en fragmentos, ligeramente traslapados y zigzagueantes también.

La FVT en su parte occidental tiene de ancho aproximadamente 20 kms. y en la central de la República llega a 70 kms.

Son catorce los volcanes que comprende, a los que se les considera importancia, ya sea por su altura o su mayor o menor posibilidad de actividad en la actualidad.

De occidente a oriente: Evermann y Bárcona, ambos en islotes emergentes en el Pacífico; Tres Vírgenes en Baja California Sur, cerca de la costa Este en el norte de la Sierra de Santa Lucía con 2182 m. sobre el nivel del mar, la última erupción fué en 1857, formada de lavas basálticas; volcán Sangangüey en Nayarit, en la parte sur de la Sierra

21

22

1.11

23



de Tepic con 2120 m.s.n.m., en la última erupción arrojó  
 basaltos compactos y esponjosos; Ceberuco en Nayarit en la 24  
 parte sur de la Sierra Madre Occidental con 2164 m.s.n.m.  
 y lavas de naturaleza variada según la erupción: labradori 25  
 tas, andesitas y traquitas, última erupción en 1870, tiene  
 tres cráteres diferentes; Volcán de Colima en la colindan-  
 cia de los estados de Jalisco y Colima, surgió al sur del  
 llamado Nevado de Colima con 3960 m.s.n.m. está formado de 26  
 basaltos y traquitas cubiertas por tobas y cenizas volcáni-  
 cas, su cráter es de 1800 m. de diámetro y 230 de profundi-  
 dad, aún cuando la última erupción fué en 1913, a pesar de L11  
 lo cual ha seguido en actividad más o menos constante con  
 fumarolas; en la falda tiene dos pequeños cráteres; Paricu-  
 tín en el estado de Michoacán, surgió en la base del Pico 27  
 de Tancítaro en el año de 1943 es el más reciente, tiene  
 una altura de 2,250 m.s.n.m., expulsó gran cantidad de la-  
 va por grietas y por el crater arena y lapilli; Jerullo - 28  
 igualmente en Michoacán en la Sierra de Inguarán, se formó  
 en 1759, su crater es de 2 kms. de circunferencia, tiene -  
 además cuatro pequeños conos y en la base hay manantiales  
 de aguas termales; Xitle, en el Distrito Federal formando 29  
 parte de la Sierra del Ajusco, en sus erupciones expulsó -  
 gran cantidad de lava del tal manera que su corriente lle-  
 gó en algún lugar hasta 13 kms., parte es el llamado Pedre-  
 gal de San Angel, su piedra basáltica ha sido aprovechada L11  
 en gran parte de las construcciones de la Zona Metropolita-  
 na, la altura del cono es de 3120 m.s.n.m.; Popocatepetl -  
 formando parte de los límites de los estados de México, Mo- 30  
 relos y Puebla, en la Sierra Nevada con altura de 5452 -  
 m.s.n.m., en este sentido ocupa el segundo lugar en la Re-  
 pública, la dimensión mayor en su crater es de 850 m. y -  
 profundidad de 300 m., abundan en su fondo depósitos de -  
 azufre y ácido sulfhídrico, existe relación histórica de



- |                  |                      |               |
|------------------|----------------------|---------------|
| 1. Tres Virgenes | 6. Pico de Orizaba   | 11. Evermann  |
| 2. Sangangüey    | 7. San Martín Tuxtla | 12. Parícutín |
| 3. Ceboruco      | 8. El Chichón        | 13. Jorullo   |
| 4. Colima        | 9. Tacaná            | 14. Xitle     |
| 5. Popocatepetl  | 10. Bárcena          |               |

LOCALIZACION DE VOLCANES

sus erupciones a partir de 1347, continúa activo con fumarolas en su fondo y emisión de gases y cenizas, recientemente el Popocatepetl ha incrementado su actividad con la emisión de gran cantidad de cenizas que han puesto en estado de emergencia los poblados vecinos y la ciudad de Puebla se ha visto, debido a la dirección de los vientos, cubierta con una capa de ceniza; aún cuando el Istaccihusti, dentro de la misma Sierra Nevada, es de origen volcánico, actualmente no se considera como tal por haber desaparecido totalmente sus cráteres de origen; Citlaltepeltl o Pico de Orizaba, en el estado de Veracruz, el más alto de la República con 5747 m.s.n.m., de nieves perpetuas, su crater tiene 478 m. de diámetro y la última erupción fué en 1687, está formado de anfibolas y traquitas con grandes vetas de obsidiana que fué utilizada por los indios en la época prehispánica; Volcán de San Martín Tuxtla en Veracruz, como parte de la Sierra de los Tuxtlas que forma una cadena volcánica separada de la Sierra Madre Oriental cerca del litoral del Golfo de México, varios lagos se encuentran en esa Sierra; El Chichón en el estado de Tabasco, en el extremo oriente de la Faja Volcánica Transmexicana, y por tanto el último que forma parte de ella, ha continuado en actividad, en enero de 1983 arrojó grandes cantidades de ceniza que transportadas por el viento, cubrieron gran parte de superficie cercana causando pánico en los habitantes de la zona; aún cuando ya no formalmente integrado a la FVY, está el Volcán Tacaná en Chiapas y que en su cima tiene uno de los monumentos que señalan el límite fronterizo con Guatemala, en realidad pertenece a la zona volcánica guatemalteca, su altura es de 4,057 m.s.n.m, estando dentro de la Sierra Madre de Chiapas, tiene tres cráteres escalonados por erupciones sucesivas.

111

31

32

33

111

34

Dentro de la Cuenca, formaciones volcánicas de menor importancia, son las de la Sierra de Santa Catarina, el Cerro de la Estrella, el Peñón de los Baños y las corrientes basálticas del Teutli y del Chichinautzin.

"México, tierra de Volcanes" representativos para los mexicanos de superstición, de mito. Para los españoles al llegar, y podríamos decir que para todos, en gran parte significan: admiración, temor, curiosidad, especulación. Indudablemente imponen.

Hernán Cortés en sus "Cartas de Relación de la Conquista de México" los describía al Rey de España, impresionado:

Que a ocho leguas desta ciudad de Churultecal están - dos sierras muy altas y muy maravillosas, porque en fin de agosto tienen tanta nieve que otra cosa de lo alto dellas sino la nieve se parece; y de la una, que es la más alta, sale muchas veces, así de día como de noche, tan grande bulto de humo como una gran casa, y sube encima de la sierra hasta las nubes, tan derecho como una vira; que, según parece, es tanta la fuerza con que sale, que aunque arriba en la sierra - anda siempre muy recio viento, no lo puede torcer; y porque yo siempre he deseado de todas las cosas desta tierra poder hacer a vuestra alteza muy particular relación, quise desta, que me pareció algo maravillosa, saber el secreto, y envié diez de mis compañeros, tales cuales para semejante negocio eran necesarios, y con algunos naturales de la tierra que los guiasen, y les encomendé mucho procurasen de subir la dicha sierra y saber el secreto de aquel humo de dónde y cómo salía. Los cuales fueron, y trabajaron lo que -

fué posible por la subir, y jamás pudieron, a causa de la mucha nieve que en la sierra hay, y de muchos torbellinos que de la ceniza que de allí sale andan por la sierra, y también porque no pudieron sufrir la gran frialdad que arriba hacía; pero llegaron muy cerca de lo alto; y tanto, que estando arriba comenzó a salir aquel humo, y dicen que salía con tanto ímpetu y ruido, que parecía que toda la sierra se caía abajo, y así, se bajaron, y trujeron mucha nieve y carámbanos para que los viésemos, porque nos parecía cosa muy nueva en estas partes, a causa de estar en parte tan cálida, según hasta agora ha sido opinión de los pilotos.

En la otra relación hice saber a vuestra majestad cómo cerca de las provincias de Tascaltecal y Guajocingo había una sierra redonda y muy alta, de la cual salía casi a la continua mucho humo, que iba como una saeta derecho hacia arriba. E porque los indios nos daban a entender que era cosa muy mala y que morirían los que allí sobían, yo hice a ciertos españoles que subiesen y viesen de la manera que la sierra estaba arriba. E a la sazón que subieron salió aquel humo con tanto ruido, que ni pudieron ni osaron llegar a la boca; y después acá yo hice ir allí a otros españoles, y subieron dos veces hasta llegar a la boca de la sierra do sale aquel humo, y había de la una parte de la boca a la otra dos tiros de ballesta, porque hay en torno cuasi tres cuartos de legua; y tiene tan gran hondura, que no pudieron ver el cabo; y allí alrededor hallaron algún azufre de lo que el humo expele. Y estando una vez allí oyeron el ruido grande que traía el humo, y ellos diéronse prisa a

se bajar; pero antes que llegasen al medio de la sierra ya venían rodando infinitas piedras de que se vieron en harto peligro; y los indios nos tuvieron a muy gran cosa osar ir adonde fueron los españoles.

Vicente Riva Palacio en el "México a Través de los Siglos" relata lo siguiente:

La escasez de pólvora y la necesidad de proporcionar se azufre para la fabricación de ese elemento de guerra tan indispensable á los conquistadores, dió origen a la exploración del Popocatepetl que gravitaron entonces por primera vez los españoles....

37

Pasaron a Chalco y de allí a Amecameca, y acompañados de inmensa muchedumbre de gente de los pueblos circunvecinos, que quedó al pie de la montaña, comenzaron esa ascensión, que hoy se hace sin grandes dificultades por el conocimiento de las veredas, exponiéndose a terribles peligros y venciendo grandes obstáculos; llegaron a la crátera, recogieron regular cantidad de azufre, volviendo á Chalco, en donde embarcaron en las canoas de carga, llevandola por el lago hasta Xochimilco, en cuyo punto los esperaban Cortés y multitud de personas noticiosa ya por los correos de lo que había pasado.

Fray Juan de Torquemada, en su Monarquía Indiana, dedica varios capítulos a los volcanes. Inicia esto con una descripción general de lo que son los volcanes:

Hay en el mundo (en especial en esta parte de él, -  
nuevamente descubierta de Indias) muchos montes que  
llaman volcanes, cuya denominación o etimología de-  
bió de ser tomada de nuestros primeros españoles de  
Vulcano, dios fingido de los antiguos gentiles de el  
fuego. Estos volcanes son unas sierras muy altas y -  
einentes, en algunas partes, y, en otras, bajas y -  
de poca altura: pero siempre están como apartadas de  
las demás, algunos en mucha distancia y otros en po-  
ca, conforme la distribución de los sitios que Dios  
en sus principios les dio, en cuya creación se mos-  
tró sumamente poderoso, como en todas las demás. De  
éstos unos hay de agua y otros de fuego, y a los de  
agua llámanlos también volcanes, por tener la misma  
forma y hechura que los que son de fuego, y de éstos  
son aquella grande sierra de Guatemala, que reventó  
a los principios de la conquista de esta tierra, en  
cuyas vertientes o faldas estaba situada su ciudad  
y la sierra, que llaman de Orizaba, que se ve treinta  
leguas la mar adentro, viniendo de España para eg-  
ta tierra, y la que se dice Toluca, las cuales todo  
el año están coronadas de nieve, y esta última tiene  
una laguna de agua en su cumbre y cima y con éstas -  
hay otras muchas que por excusar prolijidad, callo.  
Otros hay que son de fuego y tienen sus sitios y -  
asientos, ni más ni menos, que los de agua, y por -  
cima de sus cumbres tienen bocas espantosas por don-  
de despiden y echan el fuego; y lo que más admira y  
parece que puede poner en confusión, es que siendo re-  
ceptáculos y braseros de fuego, tengan en sus gargan-  
tas y cabezos la nieve en tanta cantidad y espesura,  
que parece ser formados de ella, y la sustentan y la  
conservan por todo el discurso del año, en verano y

en invierno, más y menos, conforme son los tiempos - del año y temporales que corren; y de éstos es uno el volcán que está once leguas de esta ciudad de Mexico, que le cae a la parte del oriente, declinado - al mediodía; y porque parece implicar contradicción que estos volcanes echen de sí fuego, que es cosa ca lida en su efecto y juntamente engendra nieve, que es por el contrario fría, quiero, siguiendo el parecer de hombres doctos, decir si esto es cosa natural, y cómo se puede engendrar y sustentár esta materia y referir también lo que otros han dicho, queriéndose persuadir, a que son bocas de infierno por donde revienta el fuego de los condenados.

En otro párrafo hace la descripción del Popocatepetl,

Este dicho, de junto de esta ciudad de Mexico, es muy hermoso y de muy agradable y apacible vista; por la - parte de mediodía no se junta con ninguna otra tierra que sea alta como él, antes van bajando sus faldas - muy bajas a dar a tierras calientes; pero por la del norte se avcina a la sierra que llaman Nevada, que - los indios llamaban Ystaccihuatl, que quiere decir mu- jer blanca; este volcán tiene en la cumbre una grande boca por donde humea, y por esto le llanaron los in- dios Popocatepetl, que es cerro humecador; y desde lo alto de él y contorno de toda la boca, hasta lo más bajo de su cuello o garganta, está todo el año bañado de nieve, más o menos, según son los tiempos y tempo- rales que corren, como decimos del monte Etna; pero - con esta diferencia, que el otro echa de sí fuego y éste no, pero el humo tan grueso y tan espeso, que su



be muy alto, por la región del aire que le ciñe; y llegando a ponerse muy alto, como un plumaje, para y va bajando poco a poco y convirtiéndose en ceniza que se cierne por cima de la boca, y baja por cima de la nieve y se esparce por la vecindad de sus faldas, y muchas veces llega esta ceniza a los pueblos de Atlixco y Tuchaílco y Calpa, que aunque distantes unos de otros, caen cerca de sus extremidades y faldas; y aun veces ha habido que han llegado a la ciudad de los Angeles y a la de Tlaxcalla, que distan de él más de ocho leguas; no es continuo ese humo, sino a ratos, cuando humea, y viene haciendo mucho ruido cuando sale, según afirman los que lo han visto; ahora ha cesado de humear por más de diez y ocho o veinte años, y fue el año que cesó el de mil quinientos y noventa y cuatro, por el mes de octubre, como ni más ni menos dicen los antiguos que ha sucedido en los tiempos pasados, aunque ya de presente humea algunas veces, pero no se parece, sino como si fuese nube que se engendra encima de la boca.

Intrigado Fray Juan de Torquesada en el porqué de los Volcanes, hace referencia a la opinión del Padre Acosta y la comenta

Por lo dicho en el capítulo pasado hemos visto haber lugares soterráneos donde se engendra fuego, el cual brota por bocas que él mismo ha descubierto por las partes que más actividad ha tenido para hacerlas; pero porque no basta decir los efectos de una cosa, sino la causa que la obra, pudiéndose hallar en los términos y límites de la naturaleza, por eso diré -

las que otros han investigado por discurso de razón, que es la que atina con las cosas y la que las pone en peso y en balanza y las imprime en el agrado y satisfacción de los hombres. El Padre Acosta, en su Historia de Indias, da algunas razones para esto, que parece que satisfacen, y por estar en el buen estilo con que dice todo lo que escribe, no haré más que referirlas a la letra, el cual dice: Cosa digna es de disputar que sea la causa de durar el fuego y humo de estos volcanes, porque parece cosa prodigiosa y que excede el curso natural, sacar de su estómago tanta cosa como vomitan: ¿dónde está aquella materia? O ¿quién se la da? O ¿cómo se hace? Tienen algunos por opinión que los volcanes van gastando la materia interior que ya tienen de su composición, y así creen que tendrán naturalmente fin, en habiendo consumido la leña (digamos) que tienen; en consecuencia de esta opinión se muestran hoy día algunos cerros, de donde se saca piedra quemada y muy liviana, pero muy recia y muy excelente para edificios, como es la que en México se trae para algunas fábricas, y en efecto parece ser lo que dicen, que aquellos cerros tuvieron fuego natural un tiempo y que se acabó acabada la materia que pudo gastar y así dejó aquellas piedras pasadas de fuego. Yo no contradigo a esto, cuanto a pensar que haya habido allí fuego y en su modo sido volcanes aquellos, en algún tiempo, mas hácese cosa dura de creer que en todos los volcanes pasa así, viendo que la materia, que de sí echan, es casi infinita y que no puede caber allí en sus entrañas junta. Y demás de eso hay volcanes que en centenares, y aun millares de años, se están siempre de un ser y con el mismo continente lanzan de sí humo, fuego y ceniza.

## CAPITULO III-3

## TECTONICA ACTUAL

Los movimientos entre las capas de la Tierra continúan -  
unas con relación a las otras.

Investigando en relación al origen de los sismos se propuso la teoría de la Tectónica de Placas.

La primera proposición relativa a este problema fué la teoría de la "deriva continental" según la cual en épocas remotas los actuales continentes de la Tierra habían formado un solo continente llamado Pangea. La propuesta fué del meteorólogo austriaco Alfred Wegener en 1910. Decía que en una segunda etapa se había iniciado una separación en dos continentes llamados Laurasia y Gondwana. Y en una tercera etapa los continentes quedarían como están en la actualidad pero aún con movimientos de separación imperceptibles. Esta teoría explicaría la coincidencia de formas encontradas entre África y Sudamérica.

Posteriormente fué rechazada esta teoría y en los años 60 se propuso una nueva.

Esta dice que los 100 kms. más superficiales de la Tierra, que comprenden la corteza (continental y oceánica) y parte del manto superior, forman la litós



**PANGEA**



**LAURASIA Y GONDWANA**

ETAPAS DEL PROCESO TECTONICO

1.12

fera (del griego lithos, piedra), dividida en placas que se mueven como los trozos rígidos de un cascarón esférico, unos con respecto a otros.

Este movimiento relativo es la causa principal de la formación de montañas, valles, cadenas volcánicas, etc., y es un proceso conocido como tectonismo (construcción)

44

Las principales placas son: la de Norteamérica, la Sudamericana, Pacífica, Euroasiática, Indoaustraliana, China, Antártica, Africana, Arábiga, Filipina, de Cocos, de Nazca, del Caribe, Iraní y Helénica.

45

De esto, por lo que se refiere al país México y concretamente lo que trasciende al Valle de México es la acción tectónica en la zona del Pacífico.

Cuatro placas son las que pueden afectar al país: la de Norteamérica que va desde México hasta el Ártico y que propiamente constituye la placa continental; en la zona del mar, la del Pacífico, desde México hacia el Norte en E.U.A. y Canadá; la de Cocos frente a las costas de México: Jalisco hacia el sur hasta Centro América; y la pequeña placa de Rivera al sur del Golfo de Baja California.

46

113

La conocida Falla de San Andrés es producida por una tendencia a desplazamientos relativos laterales entre la placa Norteamericana y la del Pacífico de tal manera que en millones de años la Baja California terminaría por ser una isla.

Las placas, como cáscaras concéntricas de la Tierra, no forman continuidad, sino tramos diversos y en sus bordes puede existir superposición de unas con otras.



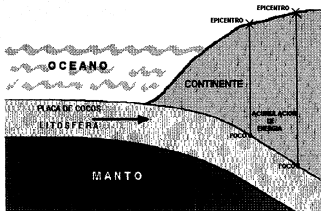
Estas placas tienen movimientos, variaciones dimensionales, se supone que la temperatura del interior de la Tierra, (corrientes de convección), y los movimientos regulares del Planeta tienen que ver en ello. Los movimientos son indispensables y en sentidos diversos. La fricción entre las capas no facilita el deslizamiento, la tendencia a moverse se transforma en energía potencial, energía acumulada que al incrementarse, en un cierto momento rompe el equilibrio y se produce instantáneamente el deslizamiento, el rompimiento de una de las placas o la penetración de una a la otra, convirtiéndose en foco de un sismo más o menos intenso según la fuerza acumulada o el desequilibrio producido, pudiendo causar hasta fallas que se manifiestan por agrietamientos en la superficie.

47

L14

Cuando un trozo de corteza marina gana profundidad - bajo el continente, se halla sujeto a dos grandes fuerzas: una fuerza de la placa marina superficial que empuja hacia abajo y otra fuerza de reacción del manto sobre la placa, que tiende a impedir su penetración. En general, el proceso culmina con el rompimiento de la placa marina y su inmediato hundimiento en el manto. Durante momentos geológicos, es decir, durante decenas o centenas de años, las dos fuerzas pueden mantenerse equilibradas de forma que la placa marina no se hunde; pero cuando la presión que ambas fuerzas opuestas ejercen sobre la placa llega a un punto, esta no resiste y se fractura o resbala, liberando entonces una enorme cantidad de energía almacenada.

48



**ORIGEN TECTONICO  
DEL SISMO**

L.14



Se llama Zona de Subducción a esa parte de contacto cuando una de las placas "cabalga" sobre la otra.

Estos fenómenos en las placas tectónicas son los que suceden en diversos lugares de las costas del Pacífico y que producen la mayor parte de los sismos que llega su acción hasta el Valle de México.

Este tipo de acciones no se pueden predecir, lógicamente por las razones expuestas, en cuanto a fecha precisa pero sí puede anunciarse el indicio de que podrá suceder en una fecha más o menos cercana por el hecho de que en determinados lugares en que ya ha acontecido, ha pasado más o menos tiempo y que seguramente se está acumulando energía.

Por la naturaleza de las lavas volcánicas, la gran mayoría de rocas andesíticas, existe la teoría de que el vulcanismo es derivado de la desintegración termal de la corteza marítima, en el caso de México sería de la Placa de Cocos, que con el calor forma burbujas magnéticas que penetran bajo la Placa de Norteamérica (continental) y que al estar bajo terrenos de poca resistencia son expulsadas al exterior formando los volcanes.

## CAPITULO III-4

## SISMOS

México es uno de los países más sísmicos del mundo por su situación en relación a las placas en actividad tectónica en las costas del Pacífico. Antiguamente la creencia atribuía principalmente a la actividad interna de los volcanes la producción de los sismos y efectivamente debe haber sido así en la época del nacimiento de los volcanes. En la actualidad la mayor parte, particularmente los más intensos, es evidente su origen tectónico.

Un temblor puede definirse como una vibración de la tierra que puede ser producida por diferentes causas, como el colapso del techo de cavernas o minas, el choque de objetos pesados contra la superficie, erupciones volcánicas, acomodamientos de la corteza terrestre, lo que se conoce como tectonismo, algunas explosiones, deslizamientos de taludes en montañas y otras.

50

La historia de los sismos, es la historia del vulcanismo y de la tectónica; sin embargo como registro en la historia es a partir de 1460 aún cuando, lógicamente, en los primeros sin datos cuantificables, simplemente como sucesos.

En la época prehispánica los centros ceremoniales seguramente no tenían problemas en relación a los sismos por sus construcciones piramidales, forma estable y las otras edificaciones, de piedra y poca altura tampoco se afectarían. Es interesante que Torquemada ya hacía especulaciones en relación al origen de los sismos:

Opinión ha sido de algunos que de estos volcanes referidos, que hay en estas Indias, proceden los temblores de tierra, que por ello han sido muchos y muy frecuentes; pero porque los hay y ha habido también en otras partes distantes de ellos, digo que no puede ser ésta toda la causa de estos movimientos. Bien es verdad que en cierta forma tiene lo uno con lo otro cierta semejanza, porque las exhalaciones cálidas que se engendran en las íntimas concavidades de la tierra, parece que son la principal materia del fuego (acompañadas con las cosas referidas en los capítulos antecedentes) de los volcanes; porque con ellas se enciende la otra materia más gruesa y hace aquellas apariencias de humos y llamas que salen, y las mismas exhalaciones, no hallando debajo de la tierra salida fácil, mueven la tierra con aquella violencia para salir de donde se causa aquel sonido horrible que sale de debajo de ella, y el movimiento de la misma tierra agitada y acometida de la exhalación encendida; así como la pólvora tocada de el fuego rompe peñas y muros en las minas, y como la castaña puesta al fuego salta y se rompe y da estallido en concibiendo el aire que está dentro de su cáscara, el vigor y fuerza del fuego que lo altera.....

51

Lo más ordinario de estos temblores o terremotos suele ser en tierras marítimas, que tienen el agua veci

na; y así se ve en Europa y en estas Indias que los pueblos muy apartados de mar y aguas sienten menos este trabajo y los que son puertos o playas o costa o tienen vecindad con ellas, padecen más esta calamidad.....

De ahí a pocos años, que fue el de 1582, fue el temblor de Arequipa, que asoló casi toda aquella ciudad. Este mismo año fue, o el mismo, otro tan recio en esta Nueva España, en especial en esta comarca de Mexico, que pensaron los moradores y vecinos ser tragados de la tierra; a lo menos yo diré, que morando en esta sazón en el convento de Tlacupan, que es una legua de Mexico y comenzando a temblar la tierra, nos salimos el guardián y yo huyendo a la huerta, teniendo el peligro de caerse la casa, y vimos el campanario y torre donde están las campanas, que es muy grande y bue 51  
no, hacer muy grandes movimientos, y con ellos se talaron las campanas mayores, que son muy grandes, y a cada vaivén que daba la torre, parecía inclinarse más de dos varas, que nos puso grandísimo espanto a los dos, y a otros muchos que de fuera lo vieron.....

Junto de esta ciudad de Mexico, poco menos de una legua, saliendo por la parte del norte a Tlalnepantla, hay una abertura de tierra que corre casi desde la cañada de Guadalupe hasta el pueblo de Azcaputzalco, en partes más y en partes menos; pero según la demonstración de lo que ahora parece, fue grande el temblor que causó la abertura; y parándonela a ver una vez, en presencia de un hombre anciano y muy continuo en aquella parte, se dijo que había pedazos de aquella rotura, a los principios que la abrió el temblor, que tenían espanto, porque aunque el agua está luego, a poco trecho, echando una sonda por ella no se halla

ha fondo y fue de ancho en partes más de vara.....

Volviendo, pues, a la proposición pasada, digo que son más sujetas a estos temblores las tierras marítimas que las más apartadas; y la causa (a lo que podemos juzgar) es, que con el agua se tapan y tupen los agujeros y aberturas de la tierra, por donde había de exhalar y despedir las exhalaciones cálidas que se engendran; y también la humedad condensa y aprieta la superficie de la tierra y hace que se encierren y reconcentren más allá dentro los humos calientes que vienen a romper encendiéndose. Algunos han querido decir que tras años muy secos, viniendo tiempos lluviosos, suelen moverse tales temblores de tierra, y es por la misma razón, a la cual ayuda la experiencia que dicen de haber menos temblores donde hay muchos pozos. A esta ciudad de Mexico, tienen algunos por opinión, que le es causa de algunos temblores (aunque no grandes) la laguna en que está; pero esto acontece ya pocas veces y casi es poco lo que tiembla.....

51

En los Diálogos Latinos de Cervantes de Salazar (1554) encontramos una referencia interesante en la respuesta que dá Alfaro a Zamora en relación a su opinión sobre las casas de la Ciudad de México.

.....y para que en todo sean perfectas, tampoco exceden de la altura debida, con el fin, si no me engaño, de que la demasiada elevación no les sea causa de ruina, con los terremotos que, según oigo decir, suele haber en esta tierra; y también para que todas reciban el sol por igual, sin hacerse sombra unas a otras.

52

De entre los problemas que se encontraron en el proceso de construcción del desagüe del Valle de México, fué el de los sismos que en varias ocasiones perjudicó la obra: "En 1714, siendo juez superintendente, por segunda vez, el marqués de Villahermosa, hubo un fuerte temblor que destruyó muchas de las obras del desagüe"

53

En los "Trabajos Científicos Sobre el Valle de México hechos por Joaquín Velázquez de León" también hay referencia a los sismos cuando dice que solo tres veces tembló peligrosamente en México entre 1701 y 1775: el 29 de junio de 1753, el 30 de agosto de 1754 y el 4 de abril de 1768 a las 6 y 47 que fué el mayor y concretamente refiriéndose a éste.

La ocasión que tuve de observar puntualmente la duración de este terremoto fué el tener en corriente un reloj de péndulo y ajustada con él mi muestra de bolsa, que andaba muy regular. Al empezar el temblor paró el péndulo, como sucede siempre o las más veces; pero como la muestra prosiguió andando, observé en ella, luego que cesó el movimiento de la tierra, el minuto que indicaba, y cotejado con el punto en que quedó el otro reloj, hallé en la diferencia de los dos la precisa duración del terremoto.

54

Una relación de sismos "significativos" de los que se tienen datos anteriores a 1900 son los siguientes:

- Cocula (Jalisco) 27 de diciembre de 1568
- Jalisco y México, 25 de agosto de 1611 "muy grande"
- Oaxaca, 23 de agosto de 1696 (M aprox.7.5)
- Oaxaca, 21 de diciembre de 1701, "destrutivo"
- Colima, 16 de septiembre de 1711, "varios muertos"



3 junio 1932	19.8	105.0	8.4
18 junio 1932	19.5	103.5	8.0
19 sept. 1985	17.4	102.0	8.1

Se observa que pasaron más de 50 años entre los sismos de 1932 y de 1985, razón por la cual la energía acumulada produjo la magnitud, ya que los epicentros estuvieron muy próximos, lo que quiere decir que corresponden a la misma zona de los elementos tectónicos activos. También podrá verse que hay otras zonas en que no se ha repetido el fenómeno y por tanto son de acumulación de energía y que podrían o bien producir un sismo de gran magnitud o liberar la energía en sismos menores repetitivos con frecuencia.

El último sismo del 14 de septiembre de 1995 fué de 7.3 pero despertó gran inquietud y preocupación en la población de la Ciudad de México por su coincidencia con solamente 5 días de diferencia para los 10 años del sismo del 85. Para este sismo del 95 la zona de subducción que entró en movimiento, al sur de la Brecha de Guerrero, es el lugar donde se pronostica un futuro terremoto mayor en magnitud que el del 85. Se calcula que la energía liberada en esta ocasión, no reduce la magnitud esperada para el sismo que de ese lugar se espera.

57

La sismología ha ido avanzando con el tiempo, como toda ciencia. La experiencia de los efectos de los sismos, las investigaciones tanto teóricas como aplicadas, los aparatos detectores y de medición, han permitido ir dando soluciones en la arquitectura, cada vez más adecuadas a estos fenómenos de la naturaleza. En los siglos pasados, se conoce la existencia de un sismo, solamente por la fecha del suceso y sus efectos, pero no se pueden precisar sus características



por la falta de los elementos necesarios para ello. En una entrevista que se hizo en alguna ocasión al distinguido investigador universitario, Dr. Emilio Rosenblueth comentaba:

La ignorancia que tenemos sobre muchos fenómenos es muy grande, al grado que se ha dicho que la ingeniería sísmica es el arte de enseñar estructuras cuyas propiedades apenas conocemos, para que resistan movimientos que desconocemos en lo absoluto.

58

Para hacer el análisis del proceso de un sismo, en relación con la arquitectura, dividimos la acción en las siguientes seis etapas: origen, transmisión horizontal, tipo de suelo, efecto en el suelo, tipo de edificios, efecto en los edificios.

L15

El origen, de acuerdo con la teoría de los movimientos tectónicos, es a partir del contacto de dos placas, podría ser como ejemplo la Placa de Cocos y la Placa Norteamericana, continental. Los movimientos relativos entre las placas, una con respecto a la otra, en las zonas que se llaman Brecha, van creando acumulación de energía, al presionar.

L14

Esos movimientos relativos entre placas que pueden alcanzar varios centímetros por año es factible que sean de uno de los siguientes tipos:

De separación horizontal en las aberturas. Causan temblores débiles que generalmente no ocurren cerca de áreas pobladas.

59

De deslizamiento horizontal relativo. Estos tienen

**SISMO**

ORIGEN  
( FENOMENO NATURAL )

TRANSMISION HORIZONTAL  
( FENOMENO FISICO-ONDAS )

TIPO DE **SUELO**  
( NATURAL )

L15

EFFECTO EN EL SUELO  
( REACCION FISICA )

TIPO DE EDIFICIO  
( SISMO RESISTENTE )

EFFECTO EN LA **ARQUITECTURA**

PROCESO SISMO-ARQUITECTURA

lugar en las llamadas fallas de transformación.

De subducción. Se presenta porque una placa se dobla y penetra bajo la otra.

Este último caso es el que particularmente interesa en relación a los sismos que afectan el Valle de México y concretamente a la Ciudad de México.

Cuando alguna brecha ha permanecido inactiva durante muchos años hay la probabilidad próxima de que se produzca un sismo.

Cuando el equilibrio del contacto entre dos placas se rompe, la energía acumulada queda liberada, ésta es de gran magnitud.

La energía liberada por los sismos más grandes es enorme ( del orden de  $10^{25}$  ergs ); es 100,000 veces mayor que la bomba atómica de 20 kilotonnes que destruyó Hiroshima, y mayor que la de las grandes bombas nucleares de varios megatonnes ( 1 kilotón =  $4.2 \times 10^{19}$  ergs )

60

El punto o lugar donde esto sucede se llama Foco o Hipocentro.

La fuerza producida, se convierte en vibración que se transmite por ondas. La onda que sube verticalmente, señala el epifoco o epicentro que es el punto sobre la superficie de la tierra que está directamente en la cima de donde se inicia la liberación de energía.

L14

En cuanto a la profundidad del foco sísmico;

Los sismos se consideran someros, si ocurren a una -

profundidad menor de 60 kms; profundos si ocurren a más de 300 kms. de profundidad y de profundidad intermedia en el resto de los casos. A veces se emplea el término profundidad normal para indicar entre 30 y 60 kms.

61

Los sismos de importancia van siempre precedidos y/o seguidos de otros sismos menores. La duración de éstos puede ser de días o semanas.

Las réplicas, posteriores, son debidos a la liberación parcial de la energía acumulada que no alcanzó a liberarse en el sismo principal y que lo realiza en eventos menores hasta establecer un nuevo equilibrio.

También en ocasiones antes del temblor grande, llamado evento principal, segundos, horas o días, ocurren temblores menores, que son los mismos premonitores o preeventos, liberaciones parciales que darán lugar al mayor.

Una de las características de comparación entre los diferentes sismos es la magnitud. Esta dimensión no debe confundirse con la intensidad.

" La magnitud del sismo es una medida de la energía liberada "

62

La magnitud es un índice de la energía que libera un temblor. Se usan diversas escalas de magnitud según la porción de los registros que se empleen para calcular esa cantidad. Gana aceptación la llamada "magnitud de momento"  $M_w$  que se relaciona directamente con la energía liberada: es función lineal del logaritmo de esta energía.

63

La proposición y estudio para esta medida comparativa de los sismos fué dada por Charles Richter y la escala correspondiente lleva su nombre: Escala de Richter.

La magnitud se obtiene por medio de una fórmula matemática, sin embargo hay varios estudios para estas fórmulas, en función de los diversos factores medibles en un evento sísmico.

Para la magnitud de los sismos que ocurren en el Valle de México se ha tomado como base la duración de la coda sísmica que puede visualizarse físicamente como la duración de la señal sísmica en el sismograma. La fórmula con esta base sería la siguiente:

$$M=a+b. \log T+c.D$$

64

donde:

- a,b,c son coeficientes que se calibran según la región  
 T duración de la coda sísmica en segundos  
 D distancia epicentral en Kms.

Debido a la carencia de datos para el Valle de México se han tomado los coeficientes aceptados en California E.U.A.:

$$a=-0.97 \quad b=2.0 \quad c=0.0035$$

La escala de Richter no tiene un máximo fijo, pero cerca del 9 es el más alto registrado hasta hoy. Un sismo de magnitud 2 de la escala es el más pequeño que normalmente sienten los seres humanos; un evento con una magnitud de 7 o más por lo común se considera importante. Mientras que la escala de Richter cumple con el propósito de posibilitar una comparación objetiva entre distintos temblores, expresa muy poco a cerca de los efectos locales.

65

Por lo que se refiere a la transmisión horizontal del sigmo a partir del lugar de origen tenemos lo siguiente:

La propagación de los sismos es por medio de ondas. En un cuerpo sólido, cuando por medio de un golpe se produce - energía, el cuerpo sólido vibra, lo que podemos "sentir" por el tacto es un punto diferente del mismo sólido. La transmisión ha sido por medio de ondas elásticas, cada partícula del cuerpo se deforma y regresa a su lugar, por sus propiedades elásticas, pero al moverse, mueve a la de junto y así transmite la energía. Las partículas no se trasladan, solamente propagan la energía. Este es el caso de las ondas sísmicas en el cuerpo sólido que es el suelo.

66

A partir de la liberación de la energía en el foco o hipocentro se producen ondas de propagación como cuando cae - una piedra en la superficie del agua, solamente que en éste caso en forma volumétrica o sea que sale en todas direcciones, en sentido esférico y no circular. Aquí interesa especialmente la dirección vertical, a salir a la superficie terrestre o sea a formar el epifoco o epicentro a partir del cual se forman en la capa terrestre las llanadas - ondas superficiales en círculos concéntricos al epifoco.

Pero además, en direcciones diagonales, en sentido de hipotenusas de triángulos cuyos catetos son, la vertical al - epicentro y longitudes en la superficie, salen ondas que - se combinan con las superficiales. Otras ondas continuarán en un avance horizontal en capas interiores del terreno, - éstas son las llanadas ondas de cuerpo.

Por tanto, en la propagación de la energía sísmica hay diversos tipos de ondas:

La onda primaria u onda P es la más rápida, se desplaza - aproximadamente con una velocidad de 8 km/seg. que corresponde a 28,800 kms/hora, es la que llega primero a una -

67

estación de registro. Esta onda comprime el terreno en el mismo sentido de su propagación, cada partícula presiona a la siguiente y regresa a su lugar, es semejante a las de la transmisión del sonido. L16

Se conoce como onda S u onda secundaria aquella en que la partícula se mueve verticalmente y perpendicular al sentido de la propagación, transmitiendo su movimiento a la siguiente y regresando a su lugar. 68

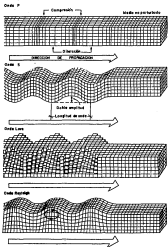
La onda Leve es una onda superficial en la que la partícula se mueve en este caso horizontalmente y perpendicular al sentido de la propagación, transmitiendo su movimiento a la siguiente y regresando a su lugar, produciendo así sacudidas horizontales, perpendiculares al avance.

El cuarto tipo, también onda superficial es la llamada onda Rayleigh, en la que las partículas se mueven tanto vertical como horizontalmente en un plano vertical, en el sentido de la dirección de la transmisión en un trayecto elíptico de avance y retroceso para regresar a su lugar. L16

La transmisión a partir del foco y el efecto en los lugares por donde pasa y a donde llega depende, además de la magnitud y distancia, de las condiciones geológicas del suelo.

Grandes variaciones en los materiales que conforman el suelo, diversidad de composición, de consistencia, resistencia, formas, tamaños; profundidad, extensión y niveles de las capas de un mismo material. Elevaciones más o menos grandes en relación a la de la superficie media. Barrancas profundas y depresiones de diversas dimensiones, algunas de ellas recipientes de lagos o conductoras de aguas fluviales según su forma. Complementando todo esto por plie-

69



L16

FIG. 7 ONDAS P, S, LOVE Y RAYLEIGH

TIPOS DE ONDAS



gues, fracturas y fallas de diversas épocas, sin dejar de tomar en cuenta la especial importancia del efecto de la erosión.

Y en cuanto a los materiales: depósitos aluviales, - depósitos lacustres, arcillas; formaciones de origen volcánico: lavas, tobas, brechas; rocas de diversas épocas, cantos rodados de calizas, etc.

Un todo totalmente heterogeneo resultado de las diferentes etapas de la actividad volcánica caracterizadas por la emisión de grandes masas de lava, la erosión principalmente - por lluvias torrenciales con depósitos aluviales de arenas, arcillas, restos vegetales y finalmente la formación lacustre, en el caso del Valle de México por la falta de salida del agua, se puede apreciar el por qué de la gran variedad en la constitución del suelo, no solo en el tipo de materiales, sino también por el espesor de los estratos.

En estas circunstancias la gama de condiciones de suelo - variará desde la roca de gran dureza hasta sedimentaciones de limo arcilloso con un gran contenido de agua.

Así las ondas al chocar en su trayectoria contra capas de diferente densidad y según la inclinación en que llegan se reflejarán o refractarán cambiando su tipo de vibración - por ondas de los tipos ya descritos: Love o Rayleigh que - salen a la superficie o se apagan en el interior, por haber chocado contra una capa constituida por granitos o - basaltos.

Las que se reflejan, al salir a la superficie producen interferencia con las superficiales, como las olas del mar - que regresan originando gran diversidad de irregularidades de ondas.

También sucede con algunas ondas que parte se refleja y -

parte atraviesa la capa contra la que chocó y continúa su acción en el nuevo medio.

Así el efecto producido en el suelo es de una gran variedad. Popularmente a los sismos se les clasifica como oscilatorios o trepidatorios según el movimiento dominante que producen sea el horizontal o el vertical, la realidad es que un mismo sismo generalmente produce los dos tipos que pueden alternarse por momentos o por lugares, dependiendo precisamente de cual de los tipos de ondas, que ya fueron descritos, es el que afecta en el tiempo y espacio en el que se aprecia.

Las características de los sismos según sus efectos en el suelo son las siguientes:

Comparando un punto del suelo que pudiera quedar fijo espacialmente, con el trazo que haría ese punto al moverse, como consecuencia de un fuerte sismo, se obtendría una línea totalmente irregular, parecería que "se mueve erráticamente, describiendo un camino aleatorio parecido a los recorridos sin rumbo de un insecto" .

70

A ese trazo se le llama " movimiento del suelo "

La "velocidad" se refiere al avance de propagación de la onda en el suelo y se mide en centímetros sobre segundo, pero siendo de gran magnitud, la unidad práctica es de kms/seg., por ejemplo la velocidad del movimiento de la onda en el sismo de 1985 fué del orden de 3kms/seg, al recorrer los 360 kms de distancia en 2 minutos para llegar del epifoco, al Distrito Federal.

71

La "aceleración" de la tierra indica el cambio de la velocidad de la onda en cada segundo de tiempo. Al multiplicarse por la masa, da la fuerza de inercia que debe resistir un edificio.

72

La unidad de aceleración para este caso es el gal que corresponde a  $1 \text{ cm/seg}^2$  y a su vez a  $1/980$  de la aceleración de la gravedad, para efecto de cálculo aproximadamente -  $1/1000$ .

73

Por ejemplo en el sismo de 1985 el equipo colocado en el Centro SCOP, colonia Narvarte, terreno blando de capas de arcilla marcó 20% de la gravedad o sea 200 gals., en cambio en Ciudad Universitaria, terreno firme, zona de Pedregal fué de 4% que corresponde a 40 gals.

$$40 \text{ gals} = \frac{40}{980} = \frac{40}{1000} = .04 = 4\%$$

$$200 \text{ gals} = \frac{200}{980} = \frac{200}{1000} = .20 = 20\%$$

Por lo tanto en la zona de terreno blando la aceleración - fué 5 veces mayor que la del terreno firme. Se entiende el por qué de los problemas de los edificios en suelo blando.

Por lo que se refiere al "período", es el tiempo que tarda en repetirse una onda, expresado de otra manera, al avanzar una onda, es el tiempo T en que uno de sus puntos vuelve a tener la misma posición. El periodo se mide en segundos.

74

Este concepto es de gran importancia en relación al periodo de vibración en los edificios y con el problema de la resonancia:

sismo - suelo - edificio

El período puede cambiar aumentando o disminuyendo cuando - las ondas pasan a través de capas de terreno de diferente naturaleza.

Directamente relacionado con el concepto anterior es el de la "frecuencia" que corresponde numéricamente al inverso.

Es el número de veces que una onda se repite en un cierto - tiempo. Se representa por f y se mide en hertz (Hz), unidad que mide ciclos sobre segundo.

Por lo tanto  $f=1/T$

En el sismo de 1985 el mayor daño a edificios fué en el área de periodos dominantes de aproximadamente 2 segundos.

Se llaman "longitud de onda" a la distancia recorrida por una onda (unitaria) en un periodo con cierta velocidad:  $\lambda = V \times T$  y "amplitud" a la distancia máxima vertical que hay de un punto de la onda a su punto de reposo, la unidad correspondiente serían micras o centímetros.

En general se llama "desplazamiento" a la distancia en centímetros que una partícula se mueve a partir de su posición de reposo, ya sea en condición elástica, regresando a su punto de origen o bien en deformación permanente.

75

La "duración" del sismo es el tiempo total efectivo que dura el paso de las ondas o sea del movimiento o vibración del suelo.

Quedó definido que la magnitud del sismo es una medida de la energía liberada y por tanto es característica del lugar en que se origina. El poder destructivo, el potencial, de un temblor en un sitio es lo que se mide con el concepto de "intensidad"

A diferencia de la magnitud, que es un valor único para cada temblor, la intensidad, que es una medida de los efectos destructivos, tiene diferentes valores en los distintos lugares donde se siente el movimiento.

76

Por estar sujeto este valor a la apreciación de las personas, aun cuando estén especializadas, las escalas son totalmente subjetivas, pero permiten la comparación entre diversos lugares.

Para un mismo sismo, se tendrán diferentes intensidades - según la geología de los suelos por donde pasa o en donde produce su efecto. La Ciudad de México ha tenido, en general, mayores intensidades que sus alrededores, debido a la amplificación del movimiento en la zona de terreno blando.

Para la medida de la intensidad se usa la llamada "escala modificada de Mercalli" de 1931 que va del grado I que es casi imperceptible, hasta el grado XII, de daño "casi total".

Los principales instrumentos empleados para la medida de los sismos, son los sismógrafos y los acelerógrafos.

Los sismógrafos se inventaron a fines del siglo pasado y han evolucionado considerablemente en la actualidad, son aparatos muy sensibles que captan y amplifican hasta 100,000 veces o más las vibraciones de la tierra. Consisten en péndulos fuertemente amortiguados con relación masa/rigidez grande, que pueden registrar, según la forma en que están colocados, - oscilaciones en dirección horizontal o vertical y - producen un registro de la variación de los desplazamientos en función del tiempo transcurrido.

Los acelerógrafos, como el nombre indica, miden las aceleraciones del terreno durante temblores intensos.

Son también péndulos simples fuertemente amortiguados pero sus características dinámicas son tales, - relación masa/rigidez pequeña, que son más sensibles a los cambios de aceleración que a los cambios de desplazamiento del suelo durante los movimientos sig

## Escala modificada de intensidad de Mercalli

- I Sólo sienten el movimiento algunas personas, en circunstancias especiales. Los pájaros y las arañas se inquietan, los árboles se mecen, las puertas y los cancelabros oscilan ligeramente.
- II Lo sienten solamente aquellas personas que están en reposo, sobre todo en los pisos superiores de los edificios.
- III Se siente en el interior de las casas, pero muchas personas no lo reconocen como temblor. Las vibraciones se parecen a las que produce el paso de camionetas ligeras. La duración del movimiento es estimable.
- IV Vibraciones en ventanas, puertas y objetos sueltos. Las paredes crujen. Da la impresión de que pasan camiones pesados. En interiores lo sienten casi todos; en el exterior sólo lo perciben unos cuantos.
- V Lo sienten casi todos; si el temblor es nocturno, muchos se despiertan. Los pequeños objetos en equilibrio inestable se mueven o caen al suelo. El recubrimiento de las paredes se agrieta.
- VI Lo sienten todos, muchos se aterrizan y corren al exterior. Se mueven los objetos pesados; los libros caen de los libreros y los cuadros se desprenden de las paredes. En las iglesias, suenan las pequeñas campanas. Aparecen fisuras ocasionales en chimeneas y poco daño estructural en casas y edificios.
- VII La mayoría de la gente corre al exterior de los edificios resulta difícil mantenerse de pie. Se notan los conductores de los vehículos en movimiento. Pocos daños en edificios bien construidos, daños menores a moderados en estructuras comunes bien construidas, daños considerables en estructuras mal construidas o diseñadas. En general pequeñas olas en estanques y albercas.
- VIII Se hace difícil el manejo de vehículos. Caen algunas bordas de tabique; las chimeneas se vuelcan o caen. Poco daño en estructuras especialmente diseñadas para temblor, y muy grande en edificios mal construidos. Los objetos pesados, como muebles y libreros, caen al suelo.
- IX Pánico generalizado. Daños considerables en estructuras especialmente diseñadas para resistir los temblores; colapso parcial de grandes edificios. Daños grandes en represas y tuberías subterráneas. Clava agrietamientos del suelo.
- X La mayor parte de las estructuras de ladrillo se derrumban junto con sus cimentaciones. Los rieles resultan doblados ligeramente. Grandes avalanchas.
- XI Pocas o ninguna estructura de ladrillo quedan en pie. Se derrumban los puentes. Amplios agrietamientos del suelo. Los rieles quedan totalmente doblados.
- XII El daño es casi total. El movimiento lanza los objetos al aire.

nicos. Su amplificación es mucho menor para poder captar completo un temblor fuerte, y en general no operan las 24 horas del día sino que tienen dispositivos especiales de arranque que los activan cuando el movimiento del terreno llega a una cierta intensidad, que puede calibrarse.

Por lo tanto la intensidad y demás características de un sismo que afecta a una construcción dependen de la magnitud en el lugar de origen, de la configuración del terreno a lo largo de su transmisión desde el foco y epifoco hasta el edificio y de las particularidades geológicas del propio terreno de la zona en que se desplanta.

## CAPITULO III-5

CONCLUSION  
ARQUITECTURA Y GEOFISICA

Geología, vulcanología, tectónica y sismos, constituyen un proceso natural de importancia para la realización de la arquitectura. En ciertos lugares, esa importancia llega a un máximo, convirtiéndose en factor básico para la construcción, particularmente ante la coincidencia de suelos de muy mala calidad, con zona expuesta a los fenómenos sísmicos de la naturaleza. Este es el caso del Valle de México, cuya historia para fundar Tenochtitlan y conservar a la Ciudad de México en el lugar, ha sido una lucha constante precisamente contra la naturaleza tratando de desaguar la Cuenca y también tratando de dar la resistencia necesaria en las construcciones para soportar los sismos. Pero la Naturaleza siempre gana, a pesar de las soluciones aún se presentan inundaciones en las épocas de lluvias y para el caso de los temblores cada vez que ha habido uno de gran intensidad, se han modificado los reglamentos de construcción como consecuencia de la especialización de los estudios en el tema, tratando de dar mejores condiciones de estabilidad a los edificios. Se puede afirmar que en ambas cuestiones la dirección es positiva hacia el equilibrio entre problema y solución. Por algo se ha dicho que "la Ciudad de México es el gran laboratorio de los estudios sísmi



ces y de la mecánica de suelos"

Ahora bien, de estas causas: suelo y sismos ¿cuales son los efectos en la arquitectura?

En algunos casos es únicamente el suelo el que afecta; en otros casos solamente los sismos y la coincidencia de ambos, suelo y sismos afectando es el de peores consecuencias por la interacción que ya se había señalado anteriormente:

sismo - suelo - edificio

Arquitectura y suelo deben estar en equilibrio de estabilidad. Peso del edificio y su distribución al terreno de acuerdo con la capacidad de trabajo de éste.

El no cumplir con este requisito causaría, principalmente, asentamiento uniforme de la construcción o bien hundimientos diferenciales.

Una cimentación proporcionada correctamente, con falta de respuesta del suelo traería el caso del asentamiento uniforme, como es el del Palacio de Bellas Artes. De otra manera expresado: exceso de carga del edificio en relación a la resistencia del terreno.

El problema más importante es el de los hundimientos diferenciales que provocan en los muros generalmente cuarteaduras diagonales más o menos a  $45^\circ$ , algunas veces verticales o bien rotura de elementos estructurales. Aun cuando algunos edificios, más bien los muy largos, tienen la capacidad de absorber deformaciones y acusar un mínimo de cuarteaduras.

Podría ser, por incorrecta proporción de la cimentación, pero la mayor parte de las veces es por problemas del subsuelo: resistencia no homogénea del terreno por variación

de características geológicas; por cambios en cuanto a su compresibilidad; por contener en más o menos profundidad - elementos recosos o restos de construcciones enterradas como sería el caso de los prehispánicos, que crearían diferente capacidad de compresión al terreno; partes del suelo no consolidadas o bien espacios pre-consolidados; diferencia de condiciones de trabajo en los terrenos de dos edificios contiguos; obras exteriores que han debilitado el terreno, etc.

L18

Otro tipo de problema es el del bufamiento del terreno, - que sucede cuando se ha eliminado la carga o parte de ella y en consecuencia aumenta su volumen, elevándose en la superficie, es el caso del Templo Mayor en el Zócalo, inclusive afectando en la misma forma los espacios contiguos.

Podría tenerse el concepto del sismo, directamente afectando a la arquitectura, pero como se ha visto ya, la intensidad de un sismo al afectar a los edificios es resultado de la intervención del terreno por donde pasó y en el que se apoya el edificio.

Por tanto para sismo y suelo en interacción para la arquitectura, es indispensable tomar en cuenta las siguientes acciones o consecuencias:

La calidad de los materiales en la ejecución, ya que en el sismo el trabajo de esos materiales llega a límites críticos que fallarían si están fuera de especificaciones.

La modificación en el uso, de las condiciones de carga del diseño, expone las estructuras en el momento del sismo.

Ante la acción dinámica del temblor las cargas sísmicas - incrementan las cargas de gravedad de las columnas ya sea como consecuencia del empuje horizontal o por la acción directa en movimiento trepidatorio.



Es importante aclarar que las componentes que causan mayores efectos en las construcciones son las horizontales, pues tienden a voltearlas, mientras que la vertical solo incrementa en un porcentaje relativamente pequeño las cargas verticales, por lo que únicamente causa en ocasiones problemas en grandes voladizos o en cubiertas de claros importantes.

81

La acción horizontal en edificios de alta esbeltez puede producir volteo total, inclusive en algunos casos hasta ha caído el edificio con extracción de parte de los pilotes de la cimentación. También la componente horizontal al flexionar el edificio excentra en las columnas la carga vertical con peligro de ruptura del elemento. Por esta razón al flexionarse el edificio como si fuera una onda, con diferentes puntos de inflexión es lo que ha producido en algunos sismos colapso de varios pisos de la parte superior, o bien de varios de la parte inferior, cayendo uno sobre el otro.

En ocasiones la sobrecarga producida por el temblor ha hecho penetrar al edificio dentro del suelo quedando a nivel de calle uno de los pisos superiores.

Si en vez de producirse un hundimiento uniforme como en este último caso, el asentamiento es diferencial, en una estructura, en los elementos horizontales se producen momentos flexionantes en los empotres para los que no están diseñados, por tanto con posibilidad de fractura.

En general las estadísticas han demostrado que las estructuras de acero tienen una mejor respuesta a los sismos.

La diferencia en la cantidad de edificios derrumbados o gravemente dañados, con marcos de concreto re-

82

forzado, en relación con los que tenían marcos de acero, se debe sobre todo al número mucho más elevado de los de concreto reforzado que de los de estructura de acero en la ciudad.

Esta aparente contradicción, que puede ser resultado de promoción de productores, demuestra que con buen diseño estructural ambos materiales son adecuados.

Es de importancia el problema de la torsión en los edificios a partir de cierta altura, que puede aparecer por dos razones diferentes: cambio instantáneo de dirección en el empuje del sismo, produciendo daños en las columnas y muros principalmente y la otra forma sería cuando las plantas del edificio presentan fuerte asimetría física sin ser compensada por las rigidizaciones necesarias.

Dos edificios contiguos, sin espacio divisorio entre ambos y con alturas diferentes, en un temblor por la diferencia de rigidez entre ambos produce golpeteo que daña los muros de las colindancias y los elementos estructurales de esos muros. El perjuicio puede aun ser mucho mayor cuando la mayor rigidez del de menor altura, por el choque, produce un quiebre horizontal que puede causar hasta colapso del de mayor altura.

El fenómeno de la resonancia en un temblor, es de los factores que más afectan a la arquitectura en temblores de fuerte intensidad.

La resonancia es la sincronización entre el periodo de la onda que, según la respuesta del terreno, produce en éste un periodo de vibración y la coincidencia con el modo, de vibrar del edificio.

Una idea clara sobre lo que es la resonancia lo da una barda pesada que va a ser derribada con una cuerda por un demoledor. Es de suponer que éste no tenga inicialmente la fuerza necesaria para hacerla caer al primer tirón, pero si logra moverla y sincroniza sus esfuerzos con los movimientos de la barda, a cada tirón se sumará el esfuerzo elástico de la misma y acabará por derribarla.

83

Teóricamente si el sismo durara mucho tiempo sus movimientos, se verificara en un solo sentido y se efectuara una completa resonancia con la estructura de algún edificio, por muy resistente que fuera siempre acabaría por fallar.

El movimiento del suelo impartirá al edificio vibraciones .... Los periodos fundamentales de las estructuras pueden fluctuar de aproximadamente ...0.1 para un marco sencillo de un piso, 0.5 para una estructura baja de hasta cuatro pisos, y entre 1 y 2 segundos para un edificio alto de 10 a 20 pisos.

84

Haciendo referencia a los daños del sismo de 1985:

Excepto por viviendas de uno y de dos pisos, hechas de mala calidad, tales como las casas de adobe, los casos de derrumbe o de daños severos se limitaron a edificios de más de cuatro pisos de altura. Los más vulnerables demostraron ser los de siete a quince pisos.... la relación entre el número de pisos y la vulnerabilidad puede explicarse en términos de las formas espectrales y del periodo fundamental de vibración de los edificios.

85

Efectivamente la mayor parte de los edificios colapsados o con daños de gran importancia, en los sismos de septiembre de 1985, fueron los de alturas de siete a quince pisos cuyo periodo de vibración fué aproximadamente de dos segundos, por haber coincidido este período con el causado por el sismo en gran parte de los suelos de la Ciudad de México y por tanto se produjo la resonancia.

Los edificios de la época colonial, de muy baja altura, muros muy gruesos y por tanto alta rigidez y muy bajo periodo de vibración casi no sufrieron daño.

En un edificio estructurado podrá haber dos tipos de muros, los ligados o integrados a la estructura que formarán parte del concepto de rigidización en el cálculo y los divisorios que deberán estar desligados de la estructura por medio de juntas de material elástico, o sea deformable para no "estorbar" en las vibraciones del edificio. Estos muros, los divisorios, podrán afectarse o desprenderse en un sismo pero sin ningún perjuicio para el edificio.

Los edificios deteriorados, sin mantenimiento, siempre estarán más expuestos a las afectaciones de un sismo.

También en general, las losas reticulares son más sensibles a los daños de los temblores.

Las fisuras en muros de carga son más peligrosas que las de los muros divisorios.

El resultado final de las afectaciones a la arquitectura después de un sismo se pueden clasificar en tres conceptos:

**Daños moderados en:** cimentaciones, elementos estructurales, entrepisos, muros o fachadas.

**Fracturas de importancia, graves,** en los mismos elementos señalados para el caso anterior.

**Derrunbe o colapso parcial o total.**

De acuerdo con lo anterior, ¿qué elementos se deben tomar en cuenta en el diseño arquitectónico y cuáles deben ser las características de la arquitectura en zonas en las que simultáneamente se tiene muy mala calidad del subsuelo y terrenos expuestos a la acción sísmica?

Entre los factores de mayor importancia serían los que a continuación se presentan.

Desde luego los Reglamentos de Construcción y las Normas Complementarias, es indispensable respetarlos ya que son consecuencia del análisis de las experiencias y del avance en los conocimientos de todo lo relativo a la edificación.

Esto implica que tanto en el diseño arquitectónico, como en el diseño estructural se cumpla debidamente con lo establecido y posteriormente en la ejecución la calidad de los materiales y los procedimientos constructivos sean consecuencia de una estricta supervisión.

Es indispensable tener el criterio necesario para juzgar cuando la importancia del edificio en cuanto a magnitud y destino, hacen indispensable un estudio de Mecánica de Suelos con objeto de conocer todas sus características y a la vez las particularidades de los sismos que puedan afectar en la definición de la arquitectura en todos sus aspectos integrales. Uno de los aspectos más importantes en éstos es, en el cálculo estructural, la perfecta coordinación entre la cimentación y la superestructura ya que por responder a especializaciones diferentes: mecánica de suelos y cálculo estructural, podría haber el peligro de no responder a un mismo criterio.

Aun cuando tanto edificios con estructura de acero, como con estructura de concreto pueden dar buena respuesta a la acción de los sismos en edificios de cierta altura, es necesario que la definición sea respuesta a un análisis deta



llado en que intervengan además aspectos económicos y de abastecimiento de los materiales. Igualmente debe ser la decisión en cuanto a procedimientos constructivos, de los materiales para los entrepisos.

Otro factor de gran trascendencia es el del fenómeno de la resonancia, que tomando en cuenta el período de vibración del suelo en el lugar en que se edificará, se diseña estructuralmente con el amortiguamiento necesario para que la rigidez del edificio evite que su período de vibración coincida con el del terreno, producido por el sismo. Para esto es cuando debe tomarse en cuenta si participan o no en la rigidización los muros de relleno, para que en caso negativo se desliguen de la estructura por medio de materiales elásticos, para que no modifiquen la rigidez.

Igualmente con relación a esto, es necesario dejar espacio suficiente entre edificios contiguos para evitar que de acuerdo con la posible vibración de ambos se produzca golpeteo durante los sismos.

Es indispensable que las cargas de cálculo de acuerdo con el uso de los edificios, sean respetadas ya que, especialmente durante los temblores, la sobrecarga agregada a la componente vertical del movimiento sísmico puede producir la falla de los elementos estructurales.

Aun cuando se han señalado hasta aquí características de los edificios estructurados y más bien de altura, también por lo que se refiere a los edificios bajos y con muros de carga deben tomarse en cuenta las precauciones semejantes que les correspondan.

Ahora, por lo que se refiere concretamente al diseño arquitectónico y su relación con el factor suelo-sismo deben considerarse algunos señalamientos en cuanto a la configuración de los edificios, principalmente los altos y de -

grandes masas.

....el diseño sísmico constituye una responsabilidad arquitectónica y de ingeniería compartida. El sismo ataca al edificio en su conjunto y no distingue entre aquellos elementos concebidos por el arquitecto y aquellos proyectados por el ingeniero. El arquitecto tiene una gran responsabilidad en el diseño sísmico, ya que los ingenieros han reconocido desde hace mucho tiempo la importancia de la configuración; pues han estudiado el comportamiento de los edificios durante los sismos.

86

Para este efecto, configuración quiere decir: esbeltez, tomando en cuenta la relación base-altura; composición de masa, con referencia a cuerpos formando un todo pero de diferentes formas, tamaños y alturas; organización de pisos según densidad de muros, muros divisorios, de rigidización, espacios libres o sea solamente columnas sin muros intermedios; fachadas con tamaño de vanos, antepechos, vidrios, muros cerrados, elementos ornamentales. La esbeltez en los edificios, relación altura-base, es uno de los factores de gran importancia en el análisis suelo-sismo; debido a los efectos de volteo mientras mayor sea la altura, como consecuencia del par de fuerzas horizontales que se forman en el suelo directamente por el empuje de la onda sísmica y su componente en sentido contrario aplicada en el centroide del edificio, así que mientras mayor distancia entre el par, altura, mayor será el momento de volteo. Además por el virtual empotre en el suelo, de cualquier manera la componente horizontal en el edificio provocaría un trabajo en él como ménsula, tensiones en un lado y compresiones en el otro. Habría que ver en cada caso si la colocación de diagonales rigidizantes es beneficio o no, según el período de -

vibración.

En relación a la masa del edificio, deberá hacerse una doble consideración: planta o superficie en el suelo y además volumen.

En ambos casos y para los dos efectos: suelo y sismo el ideal es la simetría. La figura óptima para simetría es el círculo en proyección y cilindro en volumen, ya que la posible dirección de un sismo puede ser cualquiera y no corresponde a ejes presupuestos en un edificio, un cuadrado se aproximaría a lo ideal y en seguida un rectángulo, siempre y cuando no solamente fuera por la figura geométrica, sino por la densidad íntegra de la masa del edificio en cuanto a sus distribuciones interior y exterior.

Una configuración irregular, asimétrica, tanto en planta como en volumen, con el efecto del temblor generaría torsión en el edificio, siendo además la altura factor de incremento.

En un edificio compuesto por varios cuerpos en direcciones diversas con ejes perpendiculares o diagonales entre sí, la sección que recibiría empuje axial del sismo produciría choques contra los otros elementos con resultados más o menos graves dependiendo de la intensidad del sismo.

Hay que tomar en cuenta que cualquier incremento de masa en alguno de los pisos superiores, eleva el centro de gravedad y por tanto aumenta el brazo de palanca para los efectos de volteo o torsión. Igual efecto haría si el incremento es interior o son volados hacia el exterior.

En altura la forma trianular o bien piramidal, escalonada, sería más estable por bajar el centroide.

Si la masa del edificio está compuesta por volúmenes más o menos regulares pero de diferente altura y aun de diferen

te planta, tendría necesariamente diferente modo de vibrar y por tanto golpearían uno contra otro aun cuando constructivamente estuvieran ligados, causando destrucción en uno o en ambos cuerpos con tendencia a desligarse. Con mayor razón sería el efecto si sus ejes no correspondieran a una misma dirección.

Para esto y otros problemas semejantes deben hacerse juntas de construcción: juntas de dilatación para edificios de gran longitud o con diferentes reacciones del terreno. Juntas de separación para diferentes cuerpos de un mismo edificio, principalmente por diferencia de alturas o masas. Y lo que ya se mencionó separación entre edificios contiguos diferentes.

En relación a las características convenientes en el diseño arquitectónico para los problemas suelo-sismos está lo que se llama "piso débil" y más concretamente en muchos de los casos la "planta baja débil". Esto se refiere a que en edificios estructurados se deje una de las plantas vacías, sin muros, no así en los demás pisos, y además a ese piso se le dé mayor altura cuando se destina precisamente en planta baja a comercios. En el modo de vibrar del edificio hay en ese "piso débil" un cambio que, en muchas ocasiones, ha producido colapso parcial y hasta total.

La simetría de entrejes, columnas y muros es básica para evitar la torsión. Para esto mismo es necesario la distribución, simétrica de las losas de entrepisos en el caso de algunos espacios con vacíos en planta.

Debe evitarse la discontinuidad en los elementos horizontales, trabes, ya que éstas con las losas son importantes como rigidización horizontal para el amortiguamiento de las torsiones. La discontinuidad tanto vertical como en

los ejes horizontales, de columnas presenta aún mayor peligro para la irregularidad en el modo de vibrar del edificio.

En grandes claros librados por "vigas fuertes" que son soportadas por "columna débil" transmitirán a ésta esfuerzos extraordinarios en los sismos.

La localización de los muros de cortante, en las plantas del edificio es factor de importancia para la rigidización y por tanto para la resonancia, determinando el período de vibración del edificio y además para el efecto de torsión por el sismo en cuanto a su posición de simetría. Generalmente se aprovecha para ésto los cubos de elevadores y escaleras.

En caso de que la posición no sea la adecuada por estos problemas, deberán buscarse soluciones compensatorias con muros que den posibilidad para equilibrar en relación a la torsión.

Los muros de cortante no deben interrumpirse en ningún piso, teniendo por tanto continuidad en toda la altura.

En cuanto a simetría, equilibrio, rigidez, para la fuerza dinámica del sismo hay que tomar en cuenta que la dirección puede ser en cualquier sentido o sea que no tiene por que coincidir con ejes pre-determinados.

Los elementos componentes de las fachadas también deben diseñarse cuidando sus posibles efectos en relación al sismo. Los muros de colindancia, para ésto se consideran como fachadas cerradas, son muros que no pueden quedar se sueltos y por tanto intervienen en la rigidez. En grandes sismos, entre los edificios colapsados, hay un porcentaje alto de los que estaban en esquina, por que los lados de fachada son en general muy abiertos y los que forman el ángulo interior de colindancias, totalmente cerrados

y dependiendo de la dirección de la fuerza dinámica, puede producir fuerte efecto de torsión la falta de simetría. También en esto se debe buscar un equilibrio compensatorio con muros perimetrales de cortante o bien diagonales rigidizantes.

Los muros en antepechos, bajo ventanas, corridos de columna a columna producen rigidez parcial en éstas y las convierten en elementos "cortos" con peligro de fractura.

Los "muros cortina" totalmente de vidrio necesitan diseños sísmicos especializados para evitar la rotura en los temblores, permitiendo ciertos desplazamientos.

Algunos elementos externos, no estructurales, de ornato - pueden tener el peligro de funcionar como rigidizantes.

Estas indicaciones para el diseño arquitectónico en relación al factor suelo-sismo no han pretendido ser exhaustivas, solamente insistir en que es importante que al diseñar para lugares con estos problemas, se esté tomando en cuenta todo aquello que puede afectar a la arquitectura.

No se puede predecir la llegada de los sismos. No se puede evitar la causa pero sí los efectos. Es necesario recordar que hay lugares en que se acumula la energía, por movimientos tectónicos, que en cualquier momento se puede liberar.

Es básica la conservación en los edificios y la vigilancia para no modificar estructura o muros sin dar soluciones - adecuadas.

En resumen la arquitectura en lugares de problema suelo-sismo, debe tener las siguientes características:

**SINPLICIDAD, SIMETRÍA, REGULARIDAD, CONTINUIDAD.**

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

## B.G.F.

Ref.	BGF	Pag.	Ref.	BGF	Pag.
1	9 T 20	396	19	7 I	9
	T 22	1066 y 1067	20	7 I	13
	T 25	1332 a 1336	21	7 I	14
2	26 V	556	22	18	44
3	7 I	9	23	11	1623
4	7 I	22	24	11	1432
5	7 I	22	25	11	321
6	7 I	22	26	11	361
7	7 I	23	27	11	1183
8	7 I	24	28	11	846
9	7 I	24	29	11	1718
10	7 I	24	30	11	1240
11	7 I	24	31	11	338
12	7 I	25	32	11	1410
13	7 I	28	33	18	46
14	7 I	29	34	11	1508
15	7 I	29	35	5 I	67
16	7 I	30	36	5 II	63
17	7 I	31	37	19	26
18	14	48	38	25 IV	389

Ref.	BGF	Pag.	Ref.	BGF	Pag.
39	25 IV	391	70	3	26
40	25 IV	392	71	1	34
41	17	78	72	3	30
42	10	14	73	1	36
43	24	76	74	17	51
44	17	78	75	3	30
45	10	15	76	10	38
46	17	81	77	10	39
47	1	21	78	2	254
48	2	248	79	10	32
49	7 I	13	80	10	33
50	10	13	81	10	72
51	25 IV	406 a 409	82	22	20
52	4	55	83	6	23
53	13	140	84	3	39
54	16	169	85	22	21
55	17	20	86	3	17
56	10	28			
57	15	14			
58	21	16			
59	23	11			
60	17	34			
61	17	36			
62	12	24			
63	20	14			
64	8	10			
65	3	34			
66	17	48			
67	3	28			
68	10	17			
69	1	28			

ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA



## BIBLIOGRAFIA DE GEOFISICA DE LA CUENCA DE MEXICO

BGF

- 1 AGUIRRE CARDENAS, JESUS

El Sismo, Fenómeno GeofísicoLa Geología del Valle de MéxicoCaracterísticas de los Sismos deSeptiembre de 1985

en "Reunión de Análisis de las Lecciones que Dejaron los Sismos de 1985 para el Diseño Arquitectónico y Urbano"

México-CAM-SAM-AIA-ACSA

1988

- 2 ALVAREZ, ROMAN

El Temblor

en "1985 Nos Acercamos, Temario"

México.-Cía. Editorial Tiempo y Lenguaje

1986 - Separata - 44 pags.

## 3 ARNOLD, CHRISTOPHER y ROBERT REITHERMAN

Configuración y Diseño Sísmico de Edificios

Traducción Luis Carlos Emerich Zazueta

Revisión Enrique del Valle Calderón

Primera Edición

México- Editorial Limusa

1987 - 298 pags.

## 4 CERVANTES DE SALAZAR, FRANCISCO

México en 1554

Traducción de los Diálogos Latinos

Joaquín García Icazbalceta

Notas Preliminares Julio Jiménez Rueda

México- Universidad Nacional Autónoma de México

1939 - 191 pags.

Biblioteca del Estudiante Universitario No. 3

## 5 CORTES, HERNAN

Cartas de Relación de la Conquista de México

Segunda Edición

Madrid.- Espasa Calpe S.A.

1932.- Tomo I 237 pags.

Tomo II 247 pags.

Colección Viajes Clásicos

## 6 CREIXELL N., JOSÉ

Construcciones Antisísmicas y Resistentes alViento

Tercera Edición

México-Limusa-Noriega Editores

Facultad de Arquitectura-UNAM

1993 - 108 pags.

## 7 DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL

Memoria de las Obras del Sistema de  
Drenaje Profundo del Distrito Federal

México-Comisión Técnica de Supervisión para las -  
Obras del Drenaje Profundo del Distrito Federal.  
Director General de la Edición: Secretaría de O-  
bras y Servicios DDF (Dr. Roberto Ríos Elizondo)  
Talleres Gráficos de la Nación

1975.- Tomo I Descripción de la Cuenca  
del Valle de México 180 pags.  
Tomo IV Atlas de Planos  
Técnicos e Históricos 119 planos  
14 láminas

## 8 DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL

## PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO

Estudios Sobre Sismicidad en  
el Valle de México

Primera Edición

México.- DDF Secretaría General de Obras  
1988.- 585 pags.

## 9 ESPASA CALPE

Enciclopedia Universal Espasa Calpe

Edición Original

Madrid-Barcelona. Espasa Calpe

1924 Tomos 20, 22 y 25

## 10. FUNDACION ICA, A.C.

Experiencias Derivadas de los  
Sismos de Septiembre de 1985

Primera Edición  
 México.- Editorial Limusa  
 1988.- 130 pags.

## 11. GARIBAY K., ANGEL Ma.

Diccionario Porrúa de Historia, Biografía  
y Geografía de México

2a. Edición  
 México.- Editorial Porrúa S.A.  
 1965.- 1777 pags.

## 12. GIULIANI, HUGO.

Diseño de Estructuras Sismo-Resistentes

Primera Edición  
 San Juan-Argentina-Facultad de Arquitectura  
 Instituto Regional de  
 Planeamiento y Habitat.  
 1986 - 195 pags.

## 13. GURRIA LACROIX, JORGE

El Desagüe del Valle de México  
Durante la Época Novohispana

Primera Edición  
 México-Universidad Nacional Autónoma de México  
 Instituto de Investigaciones Históricas  
 1978 - 175 pags.  
 Cuaderno, Serie Histórica No.19

## 14 LAFRAGUA, JOSE MARIA

Y MANUEL OROZCO Y BERRA

La Ciudad de México

Prólogo de Ernesto de la Torre Villar

Primera Edición

México.- Editorial Porrúa S.A.

1987.- 381 pags.

Colección "Sepan Cuantos" Num. 520

## 15 MELI, ROBERTO

El Sismo del 14 de Septiembre de 1995

en Revista Ingeniería Civil No. 318

México.- Col. de Ings.Civs. de México

1995

## 16 MORENO, ROBERTO

Joaquín Velázquez de León y  
sus Trabajos Científicos Sobre  
el Valle de México (1773-1775)

Primera Edición

México.- Universidad Nacional Autónoma de México

Instituto de Investigaciones Históricas

1977 - 407 pags

Serie de Historia Novohispana: 25

## 17 NAVA, ALEJANDRO

Terremotos

Primera Edición

México. Fondo de Cultura Económica

1987.- 159 pags.

Col. La Ciencia Desde México No.34

- 18 NOLASCO CHAVEZ, HECTOR; SERVANDO DE LA CRUZ REYNA y  
ESTEBAN RAMOS JIMENEZ

Monitoreo de Actividades Volcánicas  
en Revista Ingeniería Civil No. 292  
México - Col. de Ings. Civs. de México  
1993

- 19 RIVA PALACIO, VICENTE (Dir. Gral.)  
México a Través de los Siglos  
México - Editorial Cumbre  
1953 Tomo Segundo.-Riva Palacio Vicente  
El Virreinato 930 pags.

- 20 ROSENBLUETH, EMILIO

Los Macrosismos: Hechos Físicos  
en Revista Ingeniería Civil No. 267  
México.- Col. de Ings. Civs. de México  
1990

- 21 ROSENBLUETH, EMILIO

La Ingeniería Sísmica en México  
México.- Gaceta UNAM  
1989 - 2 de Enero - Pag.16

- 22 ROSENBLUETH, EMILIO y  
ROBERTO MELI

El Sismo del 19 de Septiembre de 1985  
- Sus Efectos en la Ciudad de México  
En Revista IMCYC. 180  
México- Instituto Mexicano del Cemento y el  
Concreto  
1986 - Mayo

- 23 ROSENBLUETH, EMILIO ET AL.

Macrosismos

E. Rosenblueth- Sismos y Sismicidad en México

Primera Edición

México - Centro de Investigaciones y  
Estudios Superiores en Antropología  
Social

1992 - 55 pags.

- 24 SAN MIGUEL DE LA CAMARA, M .

Manual de Geología

Barcelona. - Manuel Marín Editor

1931 - 431 pags

- 25 TORQUEMADA, FRAY JUAN DE

Monarquía Indiana

Tercera Edición

México- Universidad Nacional Autónoma de México  
Instituto de Investigaciones Históricas

1975. - Volumen IV- 442 pags.

Serie de Historiadores y Cronistas de Indias

- 26 UTENHA

Diccionario Enciclopédico

México- Unión Tipográfica Editorial

Hispano Americana

1951 Tono V

RELACION DE LAMINAS  
DENTRO DEL TEXTO  
PARTE III - GEOFISICA DE LA CUENCA DE MEXICO

- L-1 (Pag III-4 ) MAPA GEOLOGICO DE LA CUENCA DE MEXICO  
DEL ING. FEDERICO MOOSER  
PARA EL D.D.F.  
BGF-7-IV Plano 1-I
- L-2 (Pag III-5 ) TABLA DE REFERENCIAS  
AL PLANO DE MOOSER  
BGF-7-IV Plano 1-I
- L-3 (Pag III-7 ) PROBABLE RED FLUVIAL  
PRE-CHICHINAUTZIN  
BGF-7-I Pag 27
- L-4 (Pag III-9 ) CUENCA DE MEXICO EN EL  
MIOCENO INFERIOR  
BGF-7-I Pag 28
- L-5 (Pag III-11) CUENCA DE MEXICO EN EL  
MIOCENO SUPERIOR  
BGF-7-I Pag 29
- L-6 (Pag III-13) CUENCA DE MEXICO EN EL  
PLIO-PLEISTOCENO  
BGF-7-I Pag 31



- L-7 (Pag III-15) CUENCA DE MEXICO EN EL  
PLIOCENO SUPERIOR  
BGF-7-I Pag 33
- L-8 (Pag III-17) CUENCA DE MEXICO EN EL  
CUATERNARIO SUPERIOR  
BGF-7-I Pag 36
- L-9 (Pag III-19) MAPA OROGRAFICO DE LA  
CUENCA DE MEXICO  
BGF-7-IV Plano 2-I
- L-10 (Pag III-22) PAJA VOLCANICA TRANSMEXICANA  
BGF-7-I Pag 12
- L-11 (Pag III-25) LOCALIZACION DE VOLCANES  
BGF-18 Pag 44
- L-12 (Pag III-35) ETAPAS DEL PROCESO TECTONICO  
BGF-10 Pag 14
- L-13 (Pag III-37) ESTRUCTURAS TECTONICAS  
DEL OCEANO PACIFICO  
BGF-7-I- Pag 10
- L-14 (Pag III-39) MOVIMIENTO DE PLACAS  
ORIGEN TECTONICO DE SISMO  
J A C
- L-15 (Pag III-49) PROCESO SISMO-ARQUITECTURA  
J A C
- L-16 (pag III-55) TIPOS DE ONDAS  
BGF-10 Pag 19
- L-17 (Pag III-61) ESCALA MODIFICADA DE  
INTENSIDAD DE MERCALLI  
BGF-1 Pag 254

L-18 (Pag III-66) ZONIFICACION DEL SUBSUELO  
DEL VALLE DE MEXICO (DDF)  
BGF-10 Pag 83

**PARTE IV**

**CENTRO HISTORICO DE  
LA CIUDAD DE MEXICO.**

#### IV. CENTRO HISTORICO DE LA CIUDAD DE MEXICO

1.-	Desarrollo Urbano de la Ciudad de México	1
2.-	Definición e importancia del Centro Histórico	28
3.-	Subsuelo.- Extracción de Agua.- Hundimiento En el Centro Histórico	43
4.-	Sismos y Arquitectura en el Centro Histórico	75
5.-	Conclusión.- Algunos Casos Representativos de: Arquitectura - Subsuelo - Sismos En el Centro Histórico	96
*	Referencias Bibliográficas	159
*	Bibliografía	162
*	Relación de Láminas	174

## CAPITULO IV-1

DESARROLLO URBANO DE  
LA CIUDAD DE MEXICO

Tomada la decisión por Hernán Cortés en el sentido de que la Ciudad de México, debía permanecer en el mismo sitio de la desaparecida Tenochtitlan, dá las instrucciones para que se inicie la reconstrucción física y toma las medidas necesarias para la organización administrativa de la ciudad.

L1

Para principiar los trabajos era indispensable, previamente, sanear el espacio. Gran cantidad de cadáveres quedaban sobre la tierra y además otros flotando en el agua. El proceso de putrefacción en cuerpos y charcos de sangre, desprendía un olor insoportable y había concentrado una gran cantidad de moscas. Se recogieron y enterraron todos los muertos.

1

La faena fué grande y laboriosa: hubo que quitar escombros, que derrumbar los últimos muros que quedaban en pié, que destruir ídolos, que cegar fosos y canales, y que levantar de nuevo lo que se había demolido; el conquistador, para abreviar la guerra tuvo que destruir; pero los que lo ayudaron en tan ingrata tarea sufrieron el castigo; ellos mismos tuvieron que edificar.

2



RECONSTRUCCION PICTOGRAFICA DE TEMOCHITLAN

Lo primero que se construyó fué el edificio de las Atarazanas destinado para guardar los bergantines, muestra del temor de Hernán Cortés al ataque de los indígenas.

También Cortés dió la orden inmediata para que se "adobasen los caños de agua" provenientes de Chapultepec, ya que una de las estrategias para hacer caer a Tenochtitlan había sido la de cortar los acueductos.

Definida la traza que limitaba la ciudad para los españoles y determinaba calles y acequias que debían conservarse, se procedió a la restauración de las mismas. Era indispensable que en el mismo tiempo se hiciera la restitución de la importancia de Tenochtitlan, ahora en la Ciudad de México.

A continuación....

.....se repartieron solares á los que quisieron avcindarse, tocando uno a cada vecino, con la obligación de edificar, y dos a cada conquistador. Hernán Cortés se apropió de muchos, y distribuyó terreno para que edificasen sus amigos, criados y adeptos.

La traza incluía parcialmente cada uno de los cuatro barrios originales de Tenochtitlan. Fuera de la delimitación, la que se había hecho coincidir en gran parte con acequias, los terrenos....

.....se repartieron a los indios que vinieron de grado o por mandato a avcindarse, y quienes construyeron los arrabales a imitación de la ciudad española, si bien de pequeñas casas de adobe.

Las primeras construcciones, señalaron las características para la arquitectura del siglo XVI. Respuesta a necesidades y al ambiente del lugar y el momento. El "estado de guerra" estaba latente; los españoles no tenían la tranquilidad que hubieran deseado y los indios, algunos con resignación, pero otros esperando el momento propicio para el desquite.

Estas condiciones obligaron a una arquitectura con mayor presencia al interior que al exterior.

Casas sobrias que precían fortalezas con torres, almenas y troneras. Muros de gran espesor a base de la piedra de las demoliciones de templos y construcciones aztecas.

....pocas puertas y chicas para la calle, escasas ventanas al estilo morisco, y los balcones con antepechos de piedra; pequeñas aberturas en los lienzos hajos para disparar los arcabuces y las ballestas; en el interior grandes patios, piezas amplias, cuadras para los caballos, sala de armas, habitaciones para los sirvientes, y chozas para los esclavos y para los indios de servicio que por tandas traían de los pueblos encomendados.

Cortés aprovechó los restos del palacio de Moctezuma, reparándolo con las características anteriores, con cuatro torres, una en cada esquina y con almenas y troneras. Los demás capitanes hicieron sus casas con menor categoría, excepto Pedro de Alvarado quien siempre trató de darse mayor importancia.

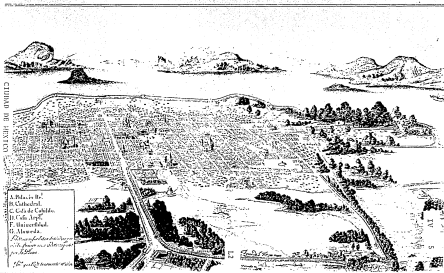
Y más allá de la traza, el indio, el vencido, el verdadero dueño de todo, cultivaba silencioso un girón



# Plano y Levantado de la Ciudad de Mexico.

Por la correspondencia de los nombres se hallan en esta Copia los aumentos y cosas sucedidas.

1. San Juan de los Rios	1. San Juan de los Rios	1. San Juan de los Rios	1. San Juan de los Rios
2. San Mateo	2. San Mateo	2. San Mateo	2. San Mateo
3. San Marcos	3. San Marcos	3. San Marcos	3. San Marcos
4. San Pedro de San Juan	4. San Pedro de San Juan	4. San Pedro de San Juan	4. San Pedro de San Juan
5. San Sebastian	5. San Sebastian	5. San Sebastian	5. San Sebastian
6. San Xicotencatl	6. San Xicotencatl	6. San Xicotencatl	6. San Xicotencatl
7. San Ysidro	7. San Ysidro	7. San Ysidro	7. San Ysidro
8. San Juan de los Rios	8. San Juan de los Rios	8. San Juan de los Rios	8. San Juan de los Rios
9. San Mateo	9. San Mateo	9. San Mateo	9. San Mateo
10. San Marcos	10. San Marcos	10. San Marcos	10. San Marcos
11. San Pedro de San Juan	11. San Pedro de San Juan	11. San Pedro de San Juan	11. San Pedro de San Juan
12. San Sebastian	12. San Sebastian	12. San Sebastian	12. San Sebastian
13. San Xicotencatl	13. San Xicotencatl	13. San Xicotencatl	13. San Xicotencatl
14. San Ysidro	14. San Ysidro	14. San Ysidro	14. San Ysidro



Ciudad de Mexico

- A. Plaza de la Catedral
- B. Catedral
- C. Casa de Cabildo
- D. Casa de los Reyes
- E. Universidad
- F. Alameda

de tierra; con los ojos bajos, melancólicos, y con el corazón oprimido por el recuerdo de su pasada gloria.

Formalmente queda establecida la Ciudad de México por Cédula Real de Carlos V del 15 de Octubre de 1522 que crea el Ayuntamiento de México como sede del poder de la Nueva España, definiendo así la centralización política y económica.

Al principio, lógicamente, la población no fué muy alta, - el espacio urbano y el habitacional eran sobrados, aun para dar hospedaje a los pocos que iban llegando de España.

Pero pronto aquel estado de cosas cambió con rapidez.

La capital comenzaba a poblarse más y más cada día; - las peticiones de los solares llovían en las juntas de Cabildo; las casas se levantaban por todas partes; el comercio empezaba á establecerse; los templos cristianos á edificarse, y como consecuencia inmediata, crecía la inmigración.

Pocas embarcaciones llegaban a Veracruz, pero de los viajes, la mayor parte se dirigían a la Ciudad de México.

Y así el avance del Siglo XVI, se inicia con un mismo ritmo tanto, el desarrollo urbano de la ciudad, como las invasiones de terrenos para asentamientos irregulares o el desalojo de los indígenas quitándoles sus terrenos. Hubo reacción de las autoridades tratando de evitar los despojos, pero ese aspecto de la historia urbana, así se inició, así continuó y así seguirá.

La tendencia de invasiones de los españoles fué hacia el oriente y hacia el poniente del exterior de la traza, con

excepción de algún grupo que lo hizo hacia el noreste por el rumbo de San Sebastián. En cambio, la de los naturales fué más bien hacia el norte y hacia el sur.

Muy pronto los españoles sintieron el muy grave problema de las inundaciones y por lo tanto la necesidad inmediata de dar solución. En 1553 la primera gran inundación que les correspondió atender, ya que por la organización de la "nueva" ciudad, se habían olvidado de ese peligro.

El suelo también presentaba ya sus dificultades: necesidad de mayor aprovechamiento del espacio urbano. Las medidas: desague, rellenos, compactación.

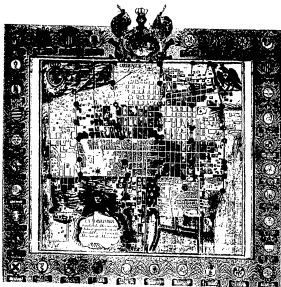
Los sismos no afectaban en grande, por la poca altura y gran rigidez de las construcciones.

Demográficamente la ciudad presentaba menor población que la de Tenochtitlan inmediatamente antes de la llegada de los españoles. Los historiadores calculan que en esa época habría de 200,000 a 300,000 habitantes.

La población azteca había sido diezmada totalmente con la guerra. Pero además las enfermedades continuaron su acción.

Con los españoles llegaron varias epidemias para las cuales la mayoría de ellos ya eran inmunes, pero la naturaleza indígena fué propicia para el contagio.

La primera epidemia fué de viruela, traída por un negro de la expedición de Pánfilo de Narváez, familias enteras murieron en 1521. En 1531 el sarampión, que llamaron tepitonáhuatl (pequeña lepra), posteriormente, el tifo y la varicela. En 1545 la gran peste o huycocoliztli, se calcula que las cuatro quintas partes de la población nativa se afectó, fué necesario hacer grandes fosas comunales. Posteriormente paperas, quechipotzahualiztli y tosferina, tlatlacitli.



CIUDAD DE MEXICO EN 1782

Hacia el final del siglo una gran mortandad que llamaron matlalxhuatl que llenó primero hospitales y luego cement  
rios.

Aun cuando los españoles llegaban al país, no todos venían a la Ciudad de México, por tanto el incremento de población por este origen no compensaba la gran pérdida de los naturales por las enfermedades. En 1600 se calcula que el número de habitantes en la ciudad era de 58,000 en una superficie de 3.47 km<sup>2</sup>.

L2

11

Al mismo tiempo se iniciaba el poblamiento de algunos lugares fuera de la ciudad como Coyoacan, Tacuba, Tacubaya etc, en esa época muy alejados pero que, siglos después, se integrarían a la Gran Capital.

En comparación con la era de la conquista y la riqueza que lo precedió, el Siglo XVII en México suele ser menospreciado por los historiadores. Se ha llamado "el siglo olvidado de México", una era de "pocos acontecimientos interesantes, pocos nombres grandes" .....un "siglo de depresión" en el período de 1600.

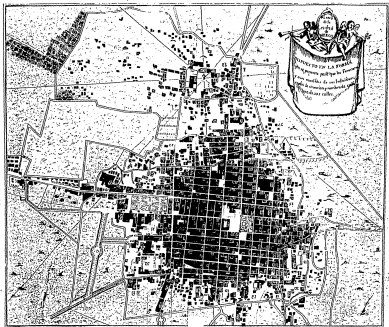
12

El entusiasmo por una "Nueva Ciudad" había pasado, el temor de los españoles a una venganza se había suavizado, la arquitectura se libera y se dirige hacia el exuberante barroco.

El único acontecimiento de muy especial mención es la gran inundación, la máxima inundación de la historia de la ciudad. La enorme tragedia que duró cuatro años: de 1629 a 1633. Lógicamente en perjuicio del desarrollo urbano y del suelo de la ciudad

Para el año de 1700, en 100 años, la ciudad, aproximadamen

Ciudad de Mexico  
en 1791



Plano de la Ciudad de Mexico en 1791

te se ha duplicado en superficie 6.612 Km<sup>2</sup> e igual ha sucedido con el número de habitantes que se elevó a 105,000. Los grandes problemas del agua, continúan. Los intentos de solución se alternan con los fracasos. El suelo se sigue afectando.

El siglo XVIII fué propicio para la Ciudad de México.

Por primera vez hubo un intento de división administrativa para la ciudad en 1713, por el virrey duque de Linares, pero habiendo fracasado, en 1720 hubo una nueva "demarcación" en seis cuarteles que duró poco tiempo. Un nuevo intento en 1750 y finalmente por decreto de 22 de enero de 1780 del virrey D. Martín de Mayorga se estableció la división en 8 cuarteles mayores, subdividiéndose cada uno en 4 menores. Se publicó un mapa donde estaba hecha la demarcación y la lista correspondiente de nombres para entenderlo. Se hizo efectivo en 1782.

13

13

En el siglo XVIII en que se afirmó el poder real... recibió notables mejoras la parte material de la ciudad, en el empedrado, en el establecimiento del alumbrado, de la limpia, de la corriente de las aguas. Los colegios, las escuelas, recibieron gran fomento, con otra clase de enseñanza, mezcla de educación cristiana y científica, de donde nacieron el Colegio de Minería, la academia de San Carlos, y la reforma de los otros institutos. A entonces pertenece la reedificación y el adorno de las iglesias, las obras maestras de nuestros pintores y de nuestros arquitectos, las preciosas medallas que recuerdan la coronación de los reyes Carlos III y Carlos IV, la estatua ecuestre, primor de arte, y muchos monumentos de embellecimiento. Se arreglaron los mercados, se levantó

14





un teatro, se hizo otro paseo. Si desaparecieron algunos hospitales, se plantearon otros.....

Hubían pasado más de 200 años sin que se organizara la enseñanza institucionalizada de la arquitectura en México. Se inicia en forma efectiva con la fundación de la Academia de San Carlos.

Era evidente la necesidad de arquitectos preparados especialmente para los problemas de hispanoamérica pero concretamente para la Ciudad de México, que por su suelo requería de estudios especializados.

Una junta preparatoria estableció una Escuela Provisional de Dibujo bajo la dirección de Jerónimo Antonio Gil, que inició los cursos el 10. de Noviembre de 1781, siendo uno de sus estudios la "Sala de Dibujos de Arquitectura". El 25 de Diciembre de 1783, Carlos III Rey de España, expidió la Cédula de Creación de la "Academia de San Carlos de la Nueva España" la que queda formalmente organizada con sus Estatutos Reales, considerándose como fecha oficial de fundación el 5 de Noviembre de 1785.

Con los arquitectos que se trajeron para ésto y los que ya estaban en México, se dió un muy fuerte impulso a la construcción de calidad en esta ciudad. Epoca de auge y esplendor de la arquitectura barroca e inicio de la neoclásica.

En la segunda mitad de ese Siglo XVIII, se hizo la restauración de los arcos de los acueductos que conducían el agua de las fuentes de Santa Fé y de Chapultepec: calzada de la Verónica, San Cosme y calzada de Bolón (Av.Chapultepec), éstos hasta el Salto del Agua en el Barrio de San Juan.

Son interesantes y representativas las inscripciones en esa fuente del Salto del agua.

La que veía hacia el Norte;

Reynando la  
 Cathólica Magestad  
 del Sr.D. Carlos Tercero  
 (que Dios guarde),siendo Vir-  
 rey, Gobernador y Capitán Ge-  
 neral desta N.E. y Presidente  
 de su Real Audiencia el exmo. Sr.  
 Baylio Frey D.Antonio Maria Bucareli  
 y Ursua, Caballero Gran Cruz  
 y Comendador de la Tocina en el Orden  
 de San Juan,Gentil Hombre de la Cáma-  
 ra de S.M. con entrada.Teniente Gene-  
 ral de los Reales Exércitos.Siendo juez  
 Conservador de los propios y Rentas  
 de esta N.C. el Sr.D.Miguel de Acedo del  
 Consejo de S.M. y Oydor en ella, y siendo  
 Juez Conisionado el Sr. D. Antonio de  
 Mier y Terán, Regidor Perpetuo de  
 esta N.C. se acabaron esta Arque-  
 ría y Caja en 20 de Marzo,de  
 mil setecientos setenta y nueve.

Hacia el lado Sur:

Se advierte de distancia desde la toma en la Alverca hasta esta caja 4,663 varas y desde el Puente de Chapultepec 904 Arcos. Y habiéndose hecho varios experimentos para dar la mayor elevación y más fuerte impulso á la Agua, se consiguió el de vara y tres cuartas más de las que al tiempo de esta nueva Arquería tenía siendo así que se halló que los Señores Gobernadores anteriores le elevaron á la targea poco más de vara. De donde se vee que en esta última construcción se ha conseguido llegase a la de dos varas, y tres cuartas de altitud mas de la que en su origen (sic) tubo presediendo (como va dicho) varios prolixos y esquisitos experimentos.

PLANO GENERAL  
DE LA CIUDAD  
**DE MEXICO.**  
PRIMER  
EDICION DE LA SEGUNDA EDICION  
EN 1856  
**GUIA DE FORASTEROS.**  
MEXICO EN 1856  
L. G. DE MEXICO



INDICE	
Alameda Central	1
Alameda de Guadalupe	2
Alameda de San Juan	3
Alameda de San Rafael	4
Alameda de San Carlos	5
Alameda de San Felipe	6
Alameda de San Mateo	7
Alameda de San Pedro	8
Alameda de San Sebastian	9
Alameda de San Vicente	10
Alameda de San Juan de los Rios	11
Alameda de San Juan de los Baños	12
Alameda de San Juan de los Baños	13
Alameda de San Juan de los Baños	14
Alameda de San Juan de los Baños	15
Alameda de San Juan de los Baños	16
Alameda de San Juan de los Baños	17
Alameda de San Juan de los Baños	18
Alameda de San Juan de los Baños	19
Alameda de San Juan de los Baños	20
Alameda de San Juan de los Baños	21
Alameda de San Juan de los Baños	22
Alameda de San Juan de los Baños	23
Alameda de San Juan de los Baños	24
Alameda de San Juan de los Baños	25
Alameda de San Juan de los Baños	26
Alameda de San Juan de los Baños	27
Alameda de San Juan de los Baños	28
Alameda de San Juan de los Baños	29
Alameda de San Juan de los Baños	30
Alameda de San Juan de los Baños	31
Alameda de San Juan de los Baños	32
Alameda de San Juan de los Baños	33
Alameda de San Juan de los Baños	34
Alameda de San Juan de los Baños	35
Alameda de San Juan de los Baños	36
Alameda de San Juan de los Baños	37
Alameda de San Juan de los Baños	38
Alameda de San Juan de los Baños	39
Alameda de San Juan de los Baños	40
Alameda de San Juan de los Baños	41
Alameda de San Juan de los Baños	42
Alameda de San Juan de los Baños	43
Alameda de San Juan de los Baños	44
Alameda de San Juan de los Baños	45
Alameda de San Juan de los Baños	46
Alameda de San Juan de los Baños	47
Alameda de San Juan de los Baños	48
Alameda de San Juan de los Baños	49
Alameda de San Juan de los Baños	50
Alameda de San Juan de los Baños	51
Alameda de San Juan de los Baños	52
Alameda de San Juan de los Baños	53
Alameda de San Juan de los Baños	54
Alameda de San Juan de los Baños	55
Alameda de San Juan de los Baños	56
Alameda de San Juan de los Baños	57
Alameda de San Juan de los Baños	58
Alameda de San Juan de los Baños	59
Alameda de San Juan de los Baños	60
Alameda de San Juan de los Baños	61
Alameda de San Juan de los Baños	62
Alameda de San Juan de los Baños	63
Alameda de San Juan de los Baños	64
Alameda de San Juan de los Baños	65
Alameda de San Juan de los Baños	66
Alameda de San Juan de los Baños	67
Alameda de San Juan de los Baños	68
Alameda de San Juan de los Baños	69
Alameda de San Juan de los Baños	70
Alameda de San Juan de los Baños	71
Alameda de San Juan de los Baños	72
Alameda de San Juan de los Baños	73
Alameda de San Juan de los Baños	74
Alameda de San Juan de los Baños	75
Alameda de San Juan de los Baños	76
Alameda de San Juan de los Baños	77
Alameda de San Juan de los Baños	78
Alameda de San Juan de los Baños	79
Alameda de San Juan de los Baños	80
Alameda de San Juan de los Baños	81
Alameda de San Juan de los Baños	82
Alameda de San Juan de los Baños	83
Alameda de San Juan de los Baños	84
Alameda de San Juan de los Baños	85
Alameda de San Juan de los Baños	86
Alameda de San Juan de los Baños	87
Alameda de San Juan de los Baños	88
Alameda de San Juan de los Baños	89
Alameda de San Juan de los Baños	90
Alameda de San Juan de los Baños	91
Alameda de San Juan de los Baños	92
Alameda de San Juan de los Baños	93
Alameda de San Juan de los Baños	94
Alameda de San Juan de los Baños	95
Alameda de San Juan de los Baños	96
Alameda de San Juan de los Baños	97
Alameda de San Juan de los Baños	98
Alameda de San Juan de los Baños	99
Alameda de San Juan de los Baños	100

CIUDAD DE MEXICO  
EN 1856

Se ruega a los señores forasteros que visiten esta ciudad que se acuerden de que esta es una ciudad de forasteros y que se acuerden de que esta es una ciudad de forasteros y que se acuerden de que esta es una ciudad de forasteros.

México, con su arquitectura es, para la época, una ciudad moderna. Por ello mereció el nombre de Ciudad de los Palacios, que le dió el barón Von Humboldt

Nuevos intentos para eliminar el agua del Valle de México, algunos logros, pero aun sin encontrar la solución práctica.

Para fines de ese Siglo XVIII, en el año de 1800 poco fué el incremento en el área de la ciudad en los 100 años, pero más corto fué el aumento de población, siendo el total: 10.762 Km.<sup>2</sup> y los habitantes 137,000 .

L5

Grandes acontecimientos en el Siglo XIX, la guerra de Independencia, el final del Virreinato, la Independencia, los Imperios, la Reforma, el largo Porfiriato. La ciudad Capital, representa para muchos mayor seguridad que la provincia y en consecuencia: el desarrollo urbano y demográfico de México, ciudad.

Ahora se presentaron grandes problemas para satisfacer las demandas municipales.

Independencia y desarrollo urbano implicaban cambios, muchos cambios en y para la ciudad.

En 1821, se hace efectiva la Independencia. La Ciudad de México tiene ahora otra representación. Un cambio político y una reorganización administrativa de la Capital, en la que el número de habitantes era aproximadamente de 180,000. Nuevamente el factor seguridad y confianza hace crecer a la ciudad, para 1845 los datos son: en superficie de 14.125 Km.<sup>2</sup> para 240,000 habitantes. El gobierno inicial del País con el Emperador Iturbide, dura poco tiempo y las luchas por el poder lo afectan integralmente.

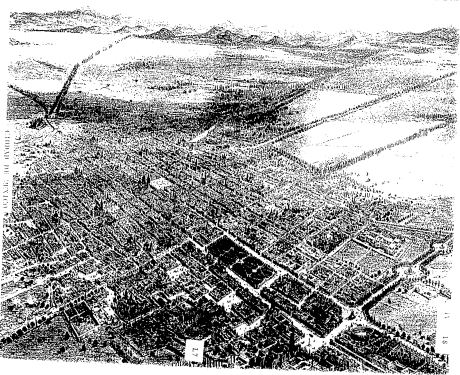
L6

17

18

L7

Conforme avanza el Siglo XIX, el país progresa y su reflejo es la Ciudad de México. Además coincide esta época con



17

18

modificaciones en el pensamiento, ciencia y tecnología del mundo, que también influyen en ese sentido.

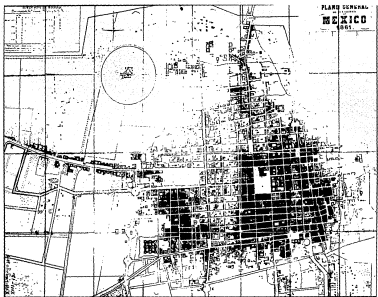
Hacia el final, en el último cuarto del siglo el desarrollo urbano de la Capital es notable. Una comparación entre los planos de 1861, 1878 y 1900, muestra la importancia de ese progreso. L8  
L9  
L10

Se abren calles y avenidas que serán características: 5 de Mayo, 16 de Septiembre, San Juan de Letrán, San Cosme, - Paseo de Bucareli, Calzada del Emperador, ( Paseo de la Reforma ) etc. 19

Merece especial mención el Paseo de la Reforma por ser característico de la Ciudad de México. El Castillo de Chapultepec que había mandado construir el virrey Matías de Gálvez en 1784 y terminado en 1786 su hijo y sucesor Bernardo de Gálvez quedaba "fuera de la ciudad" y en 1864, llega Maximiliano como Emperador y lo ocupa como residencia; debiendo seguir la Calzada de la Teja para llegar al Palacio Nacional pero por el mal estado de esa comunicación " sufría tumbos impropios de su dignidad " por lo que ordena se construya una calzada directa del punto en que se terminaba la ciudad, hoy esquina de Av. Juárez y Bucareli hasta el Cerro de Chapultepec. Trazo urbano de gran importancia, que poco disfrutó. 20

La introducción de los ferrocarriles y de los tranvías eléctricos son así mismo obras importantes para el desarrollo urbano en el Siglo XIX, así como la definición de espacios para los panteones y las zonas industriales.

Nuevas colonias residenciales : Santa María la Ribera, - Guerrero y San Rafael permiten la expansión hacia el norponiente y para el crecimiento urbano las haciendas y ranchos periféricos se fraccionan para dar lugar a colonias - 21



CIUDAD DE MEXICO EN 1861



habitacionales; la Teja, el Chopo, la Horniga, Nápoles, - la Condesa. Las poblaciones vecinas: Tacubaya, Mixcoac, - San Angel, Coyoacán y Tlalpan son aprovechadas como " villas campestres "

Se demuelen los antiguos acueductos de San Cosme y Belón, solamente conservando como muestra la Puente del Salto - del Agua y los Arcos de la Av. Chapultepec.

La arquitectura de la ciudad como consecuencia de la interacción entre el ejercicio profesional y la enseñanza en - la Academia de San Carlos recibe una fuerte influencia - europeizante: neoclásico, arquitectura italiana y arquitectura francesa en orden cronológico.

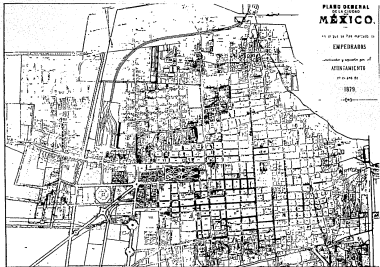
Finalmente y de gran trascendencia la inauguración en 1900 del Gran Canal del Desagüe .

Termina el siglo XIX con muy importante desarrollo urbano para la Ciudad de México y con 27.137 Km<sup>2</sup> de superficie y 541,000 habitantes.

El presente Siglo XX evoluciona en forma semejante al anterior. Un inicio conflictivo, la Revolución Mexicana, una recuperación lenta y un desarrollo notable posterior bajo el punto de vista demográfico, más que por la tasa de natalidad, por la emigración del campo y ciudades de provincia - hacia la gran Capital, con el aparente atractivo de la seguridad, en este caso, principalmente la económica.

La inestabilidad política y por lo tanto también económica impiden al principio, la edificación de lo que se había lotificado en la transición de los siglos XIX-XX. Lontamento se van poblando las nuevas colonias, que con el avance del tiempo se verán afectadas de la especulación tanto en el - suelo como en el aspecto inmobiliario.

Las poblaciones cercanas, las "Villas Campestres" , Tacuba-



PLANO GENERAL  
DE LA CIUDAD  
**MEXICO.**

AL SEÑOR DON PABLO MARTINEZ DE

EMPEDRADOS

—medidas y levantamiento por el

ARQUITECTO

DR. DON JUAN DE

1879.

—1:500—

CIUDAD DE MEXICO EN 1879  
ESTACION DE F.P.C.C.

ya, Coyoacán, etc. siguen creciendo, lotificando sus periferias, al ritmo de crecimiento de la Ciudad de México y se conurba todo formando una sola mancha urbana.

En la periferia invasiones en suelos sin servicios, especulaciones ilegales, formando colonias populares que exigen infraestructura urbana, se proporciona, se valorizan, se venden y se repite el ciclo: nuevas zonas deprimidas.

Se inician los conjuntos habitacionales: casas del Buen Tono en la colonia Juárez y en la de los Doctores, casas de la Condesa, etc. La ciudad se desarrolla horizontalmente, sin incrementar su altura.

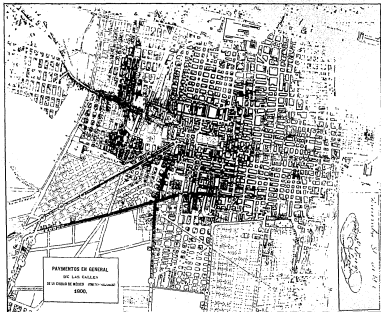
Al principio la arquitectura sigue afrancesada. En 1929 la interacción con San Carlos, rompe con el academismo y se inicia un proceso de modernización.

Las circulaciones se complican, necesidad de entubar los ríos, de ampliar calles y avenidas, de crear ejes viales.

El suelo de la ciudad se hunde, los colectores del drenaje y el Canal del Desagüe no funcionan correctamente, se requiere nueva solución: Drenaje Profundo.

La especulación incrementa valores del suelo: se subdividen los terrenos y aumenta la altura de las construcciones para mejor aprovechamiento en los costos y se impone el régimen de Condominios.

El Distrito Federal ya no tiene capacidad física para mayor desarrollo de la Ciudad de México y ésta se derrama al Estado de México. Aparece Ciudad Satélite y le siguen una serie de fraccionamientos de tal manera que 17 municipios del Estado de México inician la conurbación y en la actualidad, ya prácticamente la Gran Metrópoli ocupa 16 delegaciones del Distrito Federal, 54 municipios del Estado y uno del de Hidalgo, el total de colonias de la zona Metro111polo



CIUDAD DE MEXICO EN 1900

litana llega a la increíble suma de 4200 .

22

Superficie ocupada por la mancha urbana y número de habitantes en crecimiento logarítmico en este siglo:

	Sup. en Km <sup>2</sup>	Habitantes
1900	27.13	541,000
1910	40.10	721,000
1921	46.37	906,000
1930	86.08	1'230,000
1940	117.53	1'760,000
1953	240.58	3'480,000
1960	271.98	4'374,000
1970	483.00	6'874,000
1980	607.16	8'831,000
1990	1'250.00	14'582,000

23

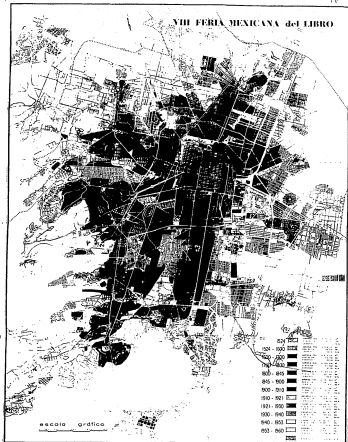
24

Continuando con el mismo proceso de crecimiento, en no muchos años, se tendrá la Megalópolis, formada con la actual zona Metropolitana de la Ciudad de México y la conurbación con las ciudades de: Toluca, Cuernavaca, Pachuca, Tlaxcala, Puebla y Querétaro.

.....la Ciudad de México se ha convertido en una pesadilla de planificación urbana. Fuerzas políticas, sociales, económicas y ecológicas han conspirado para hacer a la capital cada vez más inmanejable, superpoblada, improductiva e insalubre. Con veinte millones de habitantes, la Ciudad de México ha llegado a ser una verdadera megalópolis, la mayor concentración urbana de la historia. Ocupa unos 2,500 kilómetros cuadrados, más o menos el triple de la ciudad de Nueva York. Más de tres millones de vehículos re-

25

## VIII FERIA MEXICANA del LIBRO



trasan tanto la circulación como en la época de la calesa tirada por caballos. Cada día, los escapes de los coches y las humaredas industriales arrojan a la atmósfera doce mil toneladas de contaminantes, provocando innumerables miles de muertes prematuras y espesando el cielo, antes diáfano, hasta darle una opacidad gris amarillenta que vela tanto las montañas distantes como los cercanos rascacielos. El suelo puede ser tan mortífero como el aire: el colosal terremoto de 1985 costó diez mil vidas y cientos de edificios, en gran medida por que la zona del centro reposa sobre el gelatinoso residuo del lago azteca que, seco, magnifica los efectos de cualquier temblor.

## CAPITULO IV-2

DEFINICION E IMPORTANCIA DE  
EL CENTRO HISTORICO

Tenochtitlan, la Traza de los españoles por Alonso García - Bravo y el Centro Histórico son la misma representación genética, en tres épocas, de la Ciudad de México.

En un islote de la gran laguna en el Valle de Anáhuac, se fundó Tenochtitlan, según Vieytia apoyándose en Sigüenza, - el 18 de julio de 1327 y según Clavigero fué en el año 11 - Cullí, que corresponde a 1325. Factores de gran importancia principiando por el religioso definieron que ese sería el lugar para el asentamiento definitivo de los aztecas.

Cuando Hernán Cortés decide reconstruir Tenochtitlan para hacerla " la capital de la Nueva España " , en vista de que consideró que el trazo urbano había funcionado bien, respetando la división en los cuatro hueicalpulli o barrios y con la parte central como representativa tanto del poder civil, como el religioso, ordenó al "junetra" Alonso García Bravo, que hiciera la traza para la Ciudad de México, dentro de la cual vivirían los españoles y fuera de ella los indígenas.

L12

Analizadas diferentes versiones de los límites de la traza, la conclusión es que serían los siguientes con nomenclatura actual: al sur desde Eje Central, Jardín de Vizcaínas y San



Jerónimo hasta San Pablo; al poniente desde la esquina de Perú, el Eje Central hasta Jardín de Viscaínas; al oriente desde San Pablo, Talavera, Alhóndiga, La Santísima y Leona Vicario, hasta Apartado; al norte desde Eje Central, calles de Perú y Apartado hasta Leona Vicario.

L13

L14

En estas condiciones, a partir de 1522 es como se inicia una nueva vida para la Ciudad de México, quedando restringida, físicamente, a ese espacio limitado por acequias en sus cuatro lados. Dentro de esa área seguía habiendo algunas acequias más y perifericamente estaba rodeada por el lago, solamente comunicada por las cuatro calzadas tradicionales: Tepeyac, Tlacopac, Iztapalapa ( y Coyoacán ) y al embarcadero de Texcoco.

La nueva Puebla conservó el antiguo nombre de Tenochtitlan, aunque alterado y convertido en Tenixtitlan. Comenzó a edificarse en el centro, alrededor de los palacios que Cortés se señaló. La casa nueva de Moctezuma ocupaba el lugar que hoy el Palacio Nacional, y además el terreno de las dos manzanas de la plaza del mercado y la de la Universidad; ese terreno quedaba cortado por la acequia que arriba dije ( de E. a O. corría otra acequia pasando por las calles del Puente de la Leña, de Santos (hoy dicha comunmente de la Acequia ), costado de Palacio, frente a la Diputación, calles de Tlapaleros y del Coliseo Viejo, y el callejón de Dolores hasta salir por el convento de San Francisco, a unirse con el canal que se halla en la dirección N.S. de la calle de San Juan de Letrán ) y la habitación con cuatro torres que allí se hizo no comprendió los dos pedazos de tierra de que acabo de hablar. La casa vieja existía en el paralelogramo que forman las calles del Espedradillo,

26



L.12

Fig. 26.

Plano muy esquematizado de Tenochtitlan, donde aparecen calzadas, avveglioni y centros administrativos y religiosos.

Tacuba, San José el Real y Plateros; reparada tuvo también sus cuatro torres y el aspecto de una fortaleza. En la acera donde hoy se encuentra la diputación se pusieron las casas de cabildo, la carnicería y la cárcel, todo junto, de manera que estaban del otro lado del canal.

Así se inicia la Ciudad de México, dentro de la Trazas de García Bravo, una ciudad pequeña en tamaño físico, pero que debía ser una gran ciudad en importancia, en representación, debía ser la insignia de una victoria y por tanto darle la calidad necesaria como cabecera política y eclesiástica de un nuevo país dominado, pero esa era la representación del dominador.

Nada mejor, para tener una visión clara, de la importancia que se le estaba dando a la ciudad en esa época, que los "Tres diálogos latinos" escritos por Cervantes de Salazar, publicados en Latín el año de 1554.

Francisco Cervantes de Salazar llegó de España en 1553 designado para impartir la cátedra de Retórica en la recién fundada Real y Pontificia Universidad de México.

Los personajes, en su escrito, pasean por la ciudad y expresan sus opiniones:

- Es tiempo ya, Zanora, de que llevemos a pasear por México, cual nuevo Ulises, a nuestro amigo Alfaro, - que tanto lo desea, para que admire la grandeza de tan insigne ciudad. De este modo, mientras le vamos enseñando lo más notable, él nos dirá algo que no sepamos, o nos confirmará lo que ya sabemos.

- ¿Qué calle tomaremos?

- La de Tacuba, que es una de las principales, y nos

lleva en derechura a la plaza.

- ¡ como se regocija el ánimo y recrea la vista con el aspecto de esta calle ! ¡ cuán larga y ancha ! ¡ que recta ! ¡ que plana ! y toda empedrada, para - que en tiempo de aguas no se hagan lodos y esté sucia. Por en medio de la calle, sirviendo a ésta de adorno y al mismo tiempo de comodidad a los vecinos, corre descubierta el agua, por su canal, para que sea más agradable.

28

- Por las mismas razones convino, no solo que las calles fuesen anchas y desahogadas, como ves, sino también que las casas no se hicieran muy altas, según - discurreste muy bien; es decir, para que la ciudad - fuese más salubre, no teniendo edificios elevadísimos que impidieran los diversos vientos que con ayuda del sol disipan y alejan los miasmas pestíferos de la laguna vecina.

29

- Estamos ya en la plaza. Examina bien si has visto otra que le iguale en grandeza y majestad.

30

- Cierito que no recuerdo ninguna, ni creo que en ambos mundos pueda encontrarse igual, ¡ Dios mío ! , ¡ cuán plana y extensa ! , ¡ qué alegre ! , ¡ qué adorna da de altos y soberbios edificios por todas cuatro - vientos ! , ¡ qué regularidad ! , ¡ qué belleza ! , ¡ qué disposición y asiento ! .

En verdad que si se quitasen de en medio aquellos portales de enfrente, podría caber en ella un ejército entero.

- Observa ahora, además, qué multitud de tiendas y - qué ordenadas, cuán provistas de valiosas mercaderías, qué concurso de forasteros, de compradores y vendedores. Y luego cuánta gente a caballo, y qué murmullo -

31

de la muchedumbre de tratantes. Con razón se puede afirmar haberse juntado aquí cuanto hay de notable en el mundo entero.

- Este aposento que ves, lleno de mesas, bancos y -  
- escribientes, le ocupa el correo mayor, sujeto de -  
- conocida actividad. Este pasadizo sin puertas, que  
cae al patio, da entrada a la habitación del virrey, 32  
e inmediato está el tribunal. Descúbrete, pues, la  
cabeza, entra callado y con respeto, y si algo se te  
ofrece hablar, hazlo en voz baja.

- El salón es por cierto grande y bien adornado, e  
- infunde no sé que respeto al entrar. En lugar eleva  
do, se sientan alrededor del virrey los cuatro oído  
res. Sólo habla el ministro semanero, y eso rara -  
- vez y poco, porque el silencio realza la autoridad.

- En verdad, que habiendo visto esta Audiencia, no  
hay para qué desear ver las de Granada y Valladolid, 33  
que son las más insignes de España.

- ¿Hacia dónde va esa calle que pasa por un puente -  
- de piedra, más allá de los portales ?

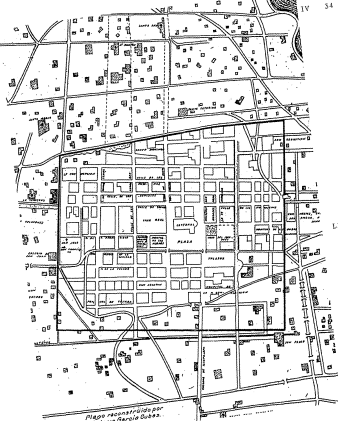
- Al convento de los agustinos 34

- No es menos ancha que la de Tacuba.

- Otras muchas hay tan buenas como esa, sólo que -  
- les falta el empedrado. Pero contempla detenidamente  
cuánto adornan y enriquecen la plaza, los portales  
que viendo al oriente quedan al lado, pues el Pala  
cio está hacia el mediodía.

- ¿Pues como pudo Cortés ganar ciudad tan populosa  
y asentada entre pantanos, igualmente impropios -  
- para infantería que para caballería ? 35

- Con una traza deshizo otra; pues reconocida prin  
cipalmente la profundidad de la laguna, construyó, con ayu-



L13

Plaza reconstruida por Antonio Garcia Cubas. Arraigo del Catastro.

Fig. 1. Fragmento de un plan idealizado de la Ciudad de México en 1523. (Se respetó la ubicación de inmuebles existentes por el autor).

da de Martín López, ciertos navichuelos, capaces de acometer uno solo muchas canoas y vencerlas.

- ¡Oh héroe ingenioso, de ánimo superior a todos, y nacido sólo para grandes empresas!

- Sus casas quedan enfrente del Palacio, y mira bien como pregonan la grandeza del ánimo excelso de su dueño.

- La estructura de las casas corre parejas con la nobleza de sus moradores.....

.....- ¡De quien son esas casas cuya fachada de piedra labrada se eleva toda a plomo, con una majestad que no he notado en otras? Hermoso es el patio y le adornan mucho las columnas, también de piedra, que forman portales a los lados.

36

Todo México es ciudad, es decir que no tiene arrabales, y toda es bella y famosa.

37

¡Qué linda plaza se sigue, y como embellece las casas no menos lindas! ¡Qué alegre vista de la campiña se descubre por esta calle empedrada!.....

38

.....- Nada hay en México que no sea digno de grandes elogios; pero me agrada sobre todo esta calle por lo mucho que se parece a la de Tacuba, y aun le lleva ventaja....

- Desde aquí se descubren las casuchas de los indios, que como son tan humildes y apenas se alzan del suelo, no pudimos verlas, cuando andábamos a caballo entre nuestros edificios.

39

- Mira ahora ese soberbio y hermoso edificio, como habrá pocos en el mundo, que se llaman "las tiendas de Tejada", cuyo nombre toma del uso a que está destinado y de la persona que le levantó.

40

Estos diálogos, expresan claramente la importancia que los recientes pobladores estaban dándole a la Ciudad de México en su nueva organización física: sus características urbanísticas con soluciones ideales de acuerdo con la época, - los comentarios son verdaderas lecciones de urbanismo, y la arquitectura de gran calidad con objetivo impresionante de gran poder.

En la parte final, tercer diálogo, el efecto causado con la vista de la Ciudad de México, desde la parte superior - del cerro de Chapultepec, describe en forma integral lo - que en ese momento era:

¡Dios mío! qué espectáculo descubro desde aquí; tan grato a los ojos y al ánimo, y tan hermosamente variado, que con toda razón me atrevo a afirmar que : ambos mundos se hallan aquí reducidos y comprendidos, y que puede decirse de México lo que los griegos dicen del hombre, llamándolo Microcosmos, o mundo pequeño. 41  
Está la ciudad toda asentada en un lugar plano y amplísimo, sin que nada la oculte a la vista por ningún lado. Los soberbios y elevados edificios de los españoles, que ocupan una gran parte del terreno, y se ennoblecen con altísimas torres y excelsos templos, están por todas partes ceñidos y rodeados de las casas de los indios, humildes y colocadas sin orden alguno, que hacen veces de suburbios, entre las que tan bien sobresalen iglesias de tan magnífica construcción como las otras. Y es tanto el terreno que ocupan las habitaciones de indios y españoles, que no es asequible cerrarle con muros.

La ciudad se sigue poblando y continúa el empeño de los go-



bernantes por embellecer la capital y así en 1592 ya hay tendencia a salirse de la traza original aún cuando conservando en ésta lo más importante de gobierno, iglesia y las casas de los principales personajes. En ese año el virrey D. Luis de Velasco hijo, pidió al Ayuntamiento que se señalara un lugar para paseo y habiéndole seleccionado -  
 "plantó en él innumerables álamos, por lo que aquel sitio recibió el nombre de la Alameda, que conserva todavía" .

42

Antes de finalizar el Siglo XVI ya fué necesario considerar que la traza se desbordaba hacia el norte y el oriente, por donde llegaba el abastecimiento por las embarcaciones del lago. En ese lugar un grupo de vascos forma un barrio: Lecumberri ( que quiere decir lugar bueno y nuevo )  
 Principiando el Siglo XVII un segundo ensanche para el oriente llegando a lo que hoy es el Anillo de Circunvalación y al norte hasta Tlatelolco.

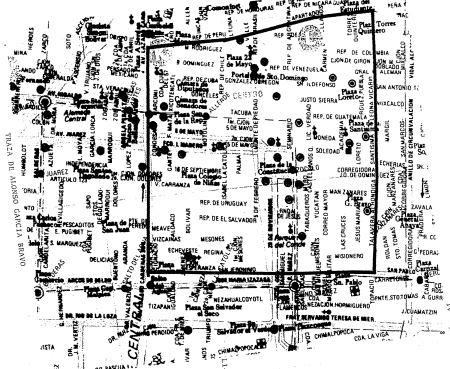
43

Y así, hasta que se inicia el Siglo XIX, se va perdiendo la condición de sitio exclusivo para los habitantes de la parte interior de la traza original por dos razones principalmente: la mezcla de razas, ya que han pasado casi tres siglos y además por el incremento demográfico.

Sin embargo ese espacio limitado por Alonso García Bravo - siguió conservando su personalidad característica, su alta calidad y esencialmente su significado de cabecera política y religiosa, no solamente de la Ciudad de México, sino de todo el país.

A partir de la independencia de México, lógicamente las huellas de la traza desaparecen incluidos los restos de exclusividad . La fisonomía de esa zona no cambia, su nombre ya es solamente "el Centro" de la Ciudad de México.

El punto central de la capital seguía siendo la Gran



CENTRAL

TRAZA DE ALONSO GARCIA BRAVO

ANILLO DE CIRCUNVALACION

VALERIA

ISTA

DR. J. M. VERTIZ

DR. PASAJIA

ANDS TRINIDAD

FLY

FLY

FLY

FLY

FLY

AT

95

Plaza Mayor. Oficialmente rebautizada Plaza de la -  
 Constitución, se la conocía popularmente como el Zó  
calo desde que una imponente estatua ecuestre de -  
 Carlos IV fué retirada en el período de 1820, dejan- 44  
 do en su sitio tan sólo el pedestal (zócalo) . El Zó  
calo seguía siendo el centro ceremonial y político,  
 tal como había sido en la era azteca y en los tiem-  
 pos de la colonia hispana.

La Catedral, un enorme edificio de estilos barroco,  
 churrigueresco y neoclásico, se alzaba sobre el lado  
 norte de la plaza. Al este, el antiguo palacio del -  
 virrey era ahora el Palacio Nacional, que albergaba  
 a la presidencia, el Congreso y la burocracia fede-  
 ral. El consejo municipal se reunía en un edificio -  
 situado en el costado sur del Zócalo.

Cambios de importancia en el Centro a partir de 1861 con -  
 las Leyes de Reforma. Modificaciones, demoliciones parcia- 45  
 les, demoliciones totales, apertura de calles; los afecta-  
 dos son los templos y los conventos.

Conforme fueron surgiendo las nuevas colonias al final del  
 Siglo XIX pero especialmente a principios del Siglo XX, -  
 después del Porfiriato, el Centro se fué transformando en -  
 cuanto al uso del suelo, por que al abandonar las familias  
 las casas de esa zona, las plantas bajas se comercializa-  
 ron totalmente y las plantas altas se popularizaron. Tam-  
 bién hubo una gran cantidad de casas en las que se subdivi-  
 dió su interior para transformarlas en vecindades. La fal-  
 ta de mantenimiento en general, deterioró en gran parte -  
 casas muy valiosas de la época virreinal. Posteriormente -  
 la Ley de Congelación de Rentas complementó el perjuicio -  
 del Centro.

Comercios de importancia se trasladaron a las nuevas colonias para estar más cerca de los clientes. Plantas altas de las casas que habían sido desocupadas fueron adaptadas para talleres, por ejemplo de costura, o bien utilizadas como bodegas.

Fue indispensable tomar medidas para salvar al Centro de la destrucción por el descuido que se tenía.

Según decreto del 11 de abril de 1980 se definió lo que se llamó el Centro Histórico de la Ciudad de México quedando bajo la protección del Instituto Nacional de Antropología e Historia. Para esto se tomó en cuenta lo que era propiamente la Ciudad de México a finales del Siglo XIX, formada por 668 manzanas, con 3068 edificios de los cuales 1,534 son monumentos catalogados y por lo tanto protegidos, entre estos se encuentran 55 iglesias y conventos y 1,307 que fueron residencias en la época virreinal, los demás de diferentes usos.

El Centro Histórico tiene dos definiciones, un primer sector central con mayores restricciones y un sector perimetral al anterior.

Como límite del "Perímetro A", que es el central, son las siguientes calles:

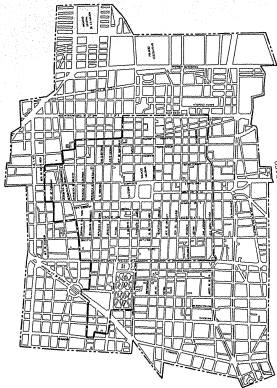
A partir del cruce de las calles de Vicente Guerrero y Francisco Javier Mina, sigue por la propia calle de Mina, Gabriel Leyva, República de Perú, República de Chile, República de Paraguay, República de Brasil, República del Ecuador, República de Costa Rica, Aztecas, Plaza del Estudiante, Callejón Gregorio Torres Quintero, República de Bolivia, José Joaquín Herrera, Leona Vicario, República de Guatemala, Anillo de Circunvalación, San Pablo, José María Izazaga, Eje Lázaro Cárdenas, Avenida Juárez, Doctor Mora, Avenida Hidalgo y Vicente Guerrero

46

47

115

48



CENTRO HISTORICO  
PERIMETROS A Y B

L15

Para el exterior, "Perímetro B" :

Parte del cruce de las calles de Libertad y República de Argentina, continúa por Fray Bartolomé de las Casas y sus plazas, Caridad, Avenida del Trabajo, Labradores, Ferrocarril de Cintura, Herreros, Grabadores, Anfora, Canal de - San Lázaro, Artilleros, Ing. Eduardo Molina, Lucas Alamán, Francisco Morazán, Oriente 30, Callejón del Canal, Calzada de la Viga, Callejón de San Antonio Abad, Xocoongo, Agustín Delgado, Fernando Alba Ixtlilxóchitl, Avenida San Antonio Abad, Doctor Liceaga, Durango, Morelia, Avenida Chapultepec, Abraham González, Donato Guerra, Paseo de la Reforma, Jesús Terán y Zaragoza, hasta el entronque inicial.

De inmediato se instaló el Consejo del Centro Histórico de la Ciudad de México, con sede en la Casa de los Condes de Heras y Soto para promover y coordinar lo relativo a la - salvaguardia del patrimonio arquitectónico de la zona.

Finalmente, el 8 de diciembre de 1987 el Centro Histórico fué declarado Patrimonio Histórico y Cultural de la Humanidad, por la UNESCO.

Acciones del Gobierno del Distrito, de los particulares - propietarios de casas y edificios, y de comerciantes establecidos, en coordinación con el Consejo del Centro Histórico, están restituyendo la importancia de la imagen que - representa más de 600 años de historia de la Ciudad de México, en sus diversas manifestaciones: políticas, religiosas, culturales, arquitectónicas, sociológicas, urbanísticas etc.

## CAPITULO IV-3

SUBSUELO,  
EXTRACCION DE AGUA,  
HUNDIMIENTOS,  
EN EL CENTRO HISTORICO

El subsuelo de la Ciudad de México, y concretamente el del Centro Histórico, es el "peor del mundo" para la Arquitectura.

Efectivamente ha sido un verdadero laboratorio para las investigaciones de Geofísica, Geología, Vulcanología, Mecánica de Suelos, Ingeniería y la construcción Arquitectónica.

La calidad del subsuelo del Centro Histórico de la Ciudad de México es consecuencia de un triple proceso: el hidrológico, el geológico y la intervención humana.

Por lo que se refiere a la intervención hidrológica, tomando en cuenta lo aplicable para esta parte de la ciudad, de las conclusiones del análisis de "Hidrología de la Cuenca de México" tendríamos lo siguiente:

De origen, Tenochtitlan fué una isla, dentro de la gran zona lacustre, formada en el fondo de la Cuenca de Anáhuac, sin salida natural para el agua que, a pesar de la absorción y evaporación conservaba su volumen por la gran aportación de los ríos que, en la época de lluvias, descargaban el caudal de las sierras periféricas.

Normalmente la isla estaba cruzada por acequias con su nivel de agua correspondiente al del lago.

En las épocas de grandes crecidas de los ríos, los lagos elevaban su nivel y el agua inundando cubría la isla.

Por tanto suelo y subsuelo, por su consistencia, siempre estuvieron, en su contenido, saturados de agua. Debido a la formación geológica homogénea del terreno, la saturación del agua llegaba a grandes profundidades.

Desde que los españoles se establecieron dentro de la traza su propósito fué eliminar el agua de la cuenca por medio de alguna salida hacia el exterior.

En el interior de la ciudad por muchos años permanecieron las acequias. Todos los historiadores de la época virreinal hacen referencia a esos canales.

En los diálogos de Cervantes de Salazar: en 1554, varios son los pasajes en los que aparecen:

- La de Tacuba, que es una de las principales.....
- .....- Por en medio de la calle....corre descubierta el agua, por su canal, para que sea más agradable. 50
- ¿Y de donde viene esa acequia que corta la calle?
- .....La de Tacuba, que pierde aquí su nombre, va siguiendo la línea recta del canal, hasta la fortaleza, que llamamos Atarazanas.....Esta obra no menos ancha y larga, que corre por la plaza, delante de la Universidad y del palacio del Marqués, y pasando por un puente de bóveda, se prolonga hasta mucho más allá del hospital del Marqués. 51
- ¿De quien es esta casa.....cuyos elevados pisos miran a la calle y a la acequia? 52



- De esta acequia se conduce agua muy limpia para el convento y su huerta.
- Aquí atraviesa otra acequia, y la que seguimos ciñe el convento por la parte del poniente 53
- A la espalda corre la acequia común a todas las tiendas. Está cerrada con tapias por todas partes, y se ensancha tanto a los extremos de los portales, que forma como dos pequeños embarcaderos. 54
- Es tal la abundancia de barcas, tal la de canoas de carga, excelentes para producir mercancías, que no hay motivo de echar menos las de Venecia. Allí cerca, y frente al tercer lado, tienen los indios un amplísimo mercado..... 55

A la mitad del Siglo XVI, numerosas eran las calles y plazas por donde pasaban los canales cruzando la ciudad y por tanto el subsuelo seguía saturado de agua.

Para el siguiente siglo, en una referencia bibliográfica dentro del libro de Orozco y Berra, se encuentra lo siguiente:

" A 31 de Mayo de 1654 se acabaron de limpiar las acequias principales de esta ciudad, ahondándolas hasta lo profundo y apretillando la principal de la calle de la Acequia desde la Merced hasta el colegio de las Doncellas, y subiendo el pretil vara y media de la calle, de cal y canto y haciendo a trechos sus puentes de madera....y algunos tramos de acequias se quedaron para el año que viene" 56

En los tiempos subsecuentes la limpia de las acequias se tuvo por uno de los ramos principales de la poli-

cía de México, por las razones que el ayuntamiento -  
expuso con tanta verdad como exactitud en su repre-  
sentación de 1849 "

El mismo autor en otra referencia de acuerdo con un impre-  
so de 1718:

" Atraviesan tres acequias principales la ciudad, -  
una que viene de la parte del oriente y corre por un  
lado del palacio real y audiencia de esta ciudad, -  
y por delante de las casas del ayuntamiento, y atra-  
viesa toda la ciudad por una calle que toma el nombre  
de la misma acequia, y se junta con otra que atravie-  
sa por delante del monasterio de San Francisco hacia  
Santa María la Redonda, y se continúan con las ace-  
quias del barrio de Santa Ana, y de detrás del conven-  
to de Santo Domingo, y van hacia la parte más orien-  
tal de la laguna. Corre otra acequia por el barrio de  
Monserrat, y vuelve por detrás del convento de Regina  
Coeli hacia las carnicerías "

57

Haciendo referencia a los problemas del suelo y del agua, -  
en el Diario del Viaje de Fray Francisco de Ajofrín en el -  
Siglo XVIII.

Se miran vistosamente repartidas sus calles, que cru-  
zan con la mayor igualdad y rectitud de Oriente a Po-  
niente y de Norte a Sur, formando las encrucijadas -  
ángulos perfectos; y aunque el terreno es poco seguro  
y pantanoso, por estar encima de la laguna, ha corre-  
gido la industria y el arte de lo que por naturaleza  
la hiciera inhabitable por la misma humedad y ninguna

58

firmeza de su suelo. Para evitar la humedad hay en muchas partes norias muy ligeras que sacan el agua a la calle de unas pequeñas albercas, donde se recoge. Estas norias las hay en el convento general de San Francisco, en San Agustín, en la Merced, en los Jesuitas, en los conventos de Santa Clara, de Valvanera y otros, con que se remedia en gran parte este daño.

Por lo anterior comprobamos que yá, en el Siglo XVIII, había la extracción del agua del subsuelo.

En el medio académico había inquietud por los problemas del suelo y la necesidad de formar profesionales especializados para la construcción en la Ciudad de México. Iniciados los cursos en una Escuela Provisional de Pintura, Escultura y Arquitectura en 1781, se pedía formalizarla con la creación de la Academia de San Carlos:

Quizá la exposición más sensata de las razones para mantener una academia de arte vino de la junta preparatoria en una carta para el virrey Mayorga.

La Ciudad de México, señalaba la junta, construída como está en el lago de Texcoco, tiene gran necesidad de arquitectos preparados a causa de la "inestabilidad del suelo" (Quien haya visto los peligrosos ángulos donde descansan ahora algunos monumentos coloniales reconocerá la validez de este argumento.)

59

Por acequias y canales, era la penetración del agua del lago hacia el subsuelo de la ciudad, de toda la ciudad en su dimensión del Siglo XVIII pero además las inundaciones, cuando subía el nivel del lago que cubría el suelo que,

sin ninguna protección en su superficie, permitía la absorción hacia el subsuelo, saturándolo de agua.

La Naturaleza había destinado al subsuelo Tenochtitlan-México a estar siempre impregnado de agua por ser el fondo de la Cuenca de Anáhuac.

Simultáneamente al estudio de proyectos para sacar del Valle de México el agua de los lagos para evitar las inundaciones mucho se discutía sobre la conveniencia, o no, de eliminar las acequias.

De las acequias lejanas se extraían con relativa frecuencia ahogados, supuestamente de concurrentes a las tabernas y pulquerías. Por otra parte, en lluvias era tal la carga de agua, que por no limpiarlas previamente se anegaban las calles.

60

Esta era una de las razones representativas de los contras, pero había los pros para la conservación de los canales.

Tal vez para llamar la atención del Virrey, Alzate publicó una serie de artículos o de opúsculos con ideas novedosas aunque no originales; uno de ellos se editó en 1789 en el que señalaba "que aquí, contra la práctica general de las naciones, se procura extinguir las calzadas de agua, que tanto alivian el público por que disminuyen los costos de conducción ..... " no se sniquilen por estar sucias, indáguese el motivo por que lo están, limpiense y el público logrará utilidad, porque en México como ya se dirá en otra parte, lo que se necesita es agua, vasos que surtan vapores que tan necesarios son para la salud.

61

Para la mitad del siglo XIX intencionalmente se hizo inundar parte de la ciudad como defensa ante la intervención norteamericana y poco después...

En esa época se intensificó la navegación de barcos de vapor por los lagos y canales del Valle de México, para lo cual se cortaron varias calzadas y se abrieron canales.

62

Para facilitar estas ideas el Presidente Comonfort convocó a presentar proyectos para lo cual fijó entre otros objetivos que....

...el desagadero de las atarjeas de la ciudad sea franco y desembarazado y si es posible, se introduzca por ellos alguna corriente perpetua que arrastre constantemente el cieno que contiene.....que se abra dentro del Valle y en todas direcciones el mayor número posible de canales de transporte y comunicación.....

63

Contradicción ante la necesidad de desaguar el Valle, el deseo de aprovechar e incrementar los canales. Para marzo de 1890 se inaugura una línea de "Vapores" entre México y Chalco aprovechando los canales de la Viga y de Garay para salir a la zona de los lagos.

Termina el Siglo XIX y termina la sobresaturación del suelo con el agua. Se inicia el Siglo XX con la apertura del Gran Canal, van desapareciendo atarjeas y canales; aun por los años treinta del presente el Canal de la Viga transportaba a la zona del mercado de la Merced la producción de verduras y flores de Chalco y Xochimilco.

Había sido también importante la penetración al suelo de la lluvia por las calles empedradas, que al ser pavimentadas evitó la absorción. Además los ríos que corrían por las orillas de la ciudad, ante el desarrollo urbano, fueron entubados lo que también impidió que parte del agua penetrara al suelo.

Por lo que se refiere a las características geológicas del subsuelo son numerosos los estudios que se han hecho para la Ciudad de México, y concretamente, para la zona del Centro Histórico, debido a la importancia y monumentalidad de sus edificios, como representativos de la historia de muchos siglos no solamente bajo el punto de vista arquitectónico, sino además: político, religioso, sociológico, económico etc.

L16

Enorme laguna, transformada en terreno construible, soportando cada vez mayor extensión urbana y también incrementándose el peso por la altura de los edificios, ha causado el hundimiento del suelo debido a la compresibilidad del subsuelo y a la extracción de su contenido de agua.

Apertaciones de gran importancia para la edificación, arquitectura e ingeniería, se han obtenido con los estudios de Mecánica de los Suelos principalmente para las cimentaciones y para la prevención de los riesgos sísmicos, debido a las diferentes respuestas de los terrenos, ante las ondas de un temblor. Ante el fenómeno sismo y la edificación arquitectónica, el suelo es el factor condicionante de la estabilidad.

Antecedentes históricos nos demuestran la existencia y también la preocupación del problema de la mala calidad del suelo.

En la época prehispánica el Templo Mayor iba recibiendo una sobrecarga por la superposición cada 52 años de nuevas

estructuras piramidales, el nivel al que se han encontrado los restos de esa construcción demuestra que al irse consolidando el terreno por el peso se produjeron fuertes hundimientos de la base.

Con cuantas ventajas se puede traspasar esta ciudad a la hermosa llanura que cae entre Tacuba y Tacubaya: allí hallareis un suelo firme, un cielo alegre y despejado que convida a establecerse, aguas saludables y cuanto se puede desear para la comodidad y regalo de una gran población, que debe ser el centro del Nuevo Mundo.

64

La ciudad se hundía, al grado que el virrey De Velasco ya se quejaba ante Felipe II de la mala ubicación de la capital, y sugería su cambio lo cual no sucedió, el único cambio fué el de la naturaleza y no lo urbano, lo que hizo extremadamente vulnerable a la ciudad, no solo en su interior sino también en sus alrededores.

65

Además en el Siglo XVIII tenemos también algunas referencias tanto de Fray Francisco de Ajofrín como de Joaquín Velázquez de León.

58

Los conquistadores parece que tampoco esperaron que se hiciese tan grande como hoy vemos el México español, pues no hubiera sido muy difícil en aquellos tiempos trasladarla o fundarla de nuevo sobre sitio más firme y perfectamente seguro, no pudiendo esconderseles la peligrosa disposición que hoy tiene.

66

Por consiguiente en toda la historia de la Ciudad de México que durante varios siglos corresponde con lo que ahora llamamos Centro Histórico, se ha tenido conciencia de la - muy mala calidad del subsuelo.

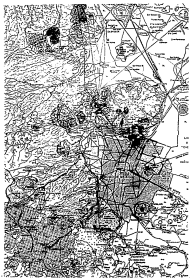
La naturaleza va originando necesidades, necesidades que - deben resolverse, la ciencia investiga y la tecnología - aplica.

La tecnología aprovecha los bienes de la naturaleza para - la simplificación de las acciones del hombre, como ser so- cial, en la solución de sus problemas. El hombre cambia la tecnología , pero también es verdad que la tecnología cam- bia al hombre en sus acciones.

En el presente siglo ciencia y tecnología han tenido gran- des avances. La Mecánica de los Suelos como ciencia y con su técnica han entrado en resonancia con ese avance acele- rado para resolver los problemas que le corresponden para la Ciudad de México pero con especial énfasis en el Centro Histórico, por la importancia del lugar.

Dada la trascendencia que han tenido los estudios de Mecá- nica de los Suelos, se hace referencia a los más distingui- dos profesionales que han investigado y aplicado sus conoci- mientos en la Ciudad de México. Como pioneros en los es- tudios: los doctores en ingeniería Nabor Carrillo y Leonar- do Zeevaert para problemas especiales de cimentación de - edificios. Federico Mooser y Ramón Alvarez, en cuanto a la 67  
estratigrafía y estructura del Valle de México el primero 68  
y para la configuración profunda por medio de un estudio gravimétrico, el segundo, ambos como trabajos de indentifi- cación geológica en la profundidad del subsuelo y que han servido como base para aplicaciones de la Mecánica de los Suelos y de la Sismología. Raúl J. Marsal y Marcos Mazari





PLANO GEOLOGICO DE MOOSER  
PARCIAL CIUDAD DE MEXICO

con una aportación de gran importancia para la definición de la zonificación de la Ciudad de México en cuanto a la clasificación de los suelos por su resistencia, posteriormente también con la colaboración de Jesús Alberro. Y con investigaciones que han sido la base para los problemas del subsuelo en la Catedral Metropolitana Enrique Tamez y Enrique Santoyo.

69

En dos volúmenes publicados por la Facultad de Ingeniería de la UNAM como "Contribución del Instituto de Ingeniería al Primer Congreso Panamericano de Mecánica de Suelos y Cimentaciones" en Septiembre de 1959, los ingenieros Marsal y Mazari con base en estudios prácticos y de laboratorio exponen una investigación muy completa en cuanto a todos los aspectos que caracterizan el subsuelo del Valle de México y en particular de la Ciudad de México.

Presentan en el trabajo una "Zonificación del Area Urbana" de acuerdo con las características estratigráficas y mecánicas que tiene el subsuelo del área urbana, la cual dividen en tres zonas que denominan: "lonas", "transición" y "lago".

L17

70

Por ser la tercera "lago", la que concretamente interesa por estar localizado en ella el Centro Histórico se presenta aquí la estratigrafía descrita en el trabajo:

.....tomando como base la formación típica de la parte centro y oriente de la ciudad construida sobre el fondo del lago de Texcoco, que para distinguirla de las anteriores, se llamará del lago. Un sondeo en ella, exhibe los siguientes estratos principales, - descritos a partir de la superficie del terreno:

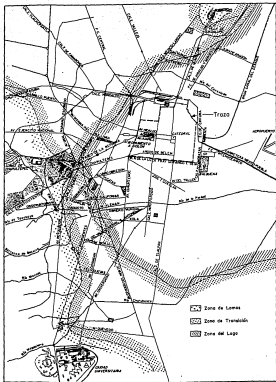
71

1.- Depósitos arceno-arcillosos o limosos, con abundancia de restos arqueológicos, o bien rellenos artifi-

ciales que en algunos puntos de la ciudad llegan - hasta 10 m. de profundidad; 2.- Arcillas volcánicas extraordinariamente compresibles, de varios colores y consistencias comprendidas entre blanda y media, - intercaladas con pequeñas capas o lentes de arena; - su potencia total oscila de 15 a 32 m; 3.- La prime ra capa dura, de unos tres metros de espesor, consti tuida por suelos arcillo o limo-arenosos, compactos y rígidos, se encuentra a 33 m. bajo la superficie - aproximadamente; 4.- Arcillas volcánicas de caracte- rísticas semejantes a las de la formación superior, aunque más comprimidas y resistentes; este manto tie- ne una potencia comprendida entre 4 y 14 m ; 5.- Depó- sitos de arena con grava, separados por estratos de - limo o arcilla arenosa. En algunos lugares, se ha en- contrado una tercera formación compresible integrada por arcillas volcánicas, a 65 m. de profundidad.

Especialmente importantes para el Centro Histórico son dos aclaraciones que a continuación de lo anterior exponen los autores.

El corte estratigráfico antes presentado es caracte- rístico del área urbanizada, pero puede sufrir varia- ciones importantes. Entre las causas principales de - estas diferencias debe citarse a la historia de las - cargas aplicadas en la superficie del terreno, particu- larmente, en la zona ocupada por los monumentos Az- tecas y de la Colonia.....se ha subdividido tentati- vamente la zona del lago en dos regiones. La primera - abarca a la antigua traza de la ciudad, y en ella, las propiedades medias de los estratos arcillosos pueden - variar apreciablemente, aun dentro de los límites de -



L17

Figura 1-2 Zonificación de la ciudad desde el punto de vista estratigráfico  
 Figure 1-2 Stratigraphical Zoning of Mexico City

un predio. En cambio, la segunda pertenece a la parte del área urbana que no ha experimentado cambios sensibles debido a que las cargas actuantes en la su perficie han sido moderadas o nulas.

A partir de la fecha de presentación del trabajo de los in genieros Marsal-Mazari, en las siguientes versiones del - Reglamento de las Construcciones, se tomó en cuenta más - formalmente la zonificación según la calidad de los terrenos para las cimentaciones.

En el Reglamento publicado en el Diario Oficial de la Fede ración el día 9 de febrero de 1966 que fué modificación al anterior por estudios hechos a partir del sismo de 1957 - aparece en el Capítulo XXV de Cimentaciones:

#### Artículo 190.- Zonas

Para la aplicación de este capítulo y desde el punto de vista de la composición del subsuelo, se considera el territorio del Distrito Federal dividido en zo nas de alta compresibilidad y de baja compresibilidad, de acuerdo con los "Plano de Zonas de Compresibilidad de la Ciudad de México D.F." y "Plano de Zonas de Compresibilidad del Distrito Federal; que se insertan a continuación.....

73

En ambos planos aparecen señaladas solamente las dos zonas: alta y baja, refiriéndose a la compresibilidad. El Centro Histórico en ambos casos está en la de alta compresibilidad. Esto fué un avance efectivo en cuanto a reglamentación si se compara con lo que indicaba el Reglamento de - 1942 en el Capítulo 43.6 relativo a Cimentaciones.

Artículo 4.- Cimentación por superficie.

En la parte de la ciudad no situada a inmediaciones de las lomas, es decir, construída sobre el relleno compresible de la Cuenca del Valle de México, los edificios que se construyan podrán cimentarse por ampliación de base o superficie de sustentación, siempre que la carga unitaria sobre el terreno no exceda los límites siguientes:.....

74

En tres incisos complementarios se refiere a condiciones para terrenos con construcciones antiguas en buenas condiciones de estabilidad; terrenos con construcciones que acsen asentamientos; terrenos aun sin construcciones. Para cada caso dá las condiciones de carga admisible.

118

Aun cuando el 15 de Diciembre de 1951 se expide un nuevo Reglamento de las Construcciones y de los Servicios Urbanos del Distrito Federal en forma de "Decreto que Modifica" al anterior de 1942, el Capítulo 43.6 relativo a Cimentaciones y concretamente el Artículo 4 que se refiere al problema de la calidad del suelo queda sin modificación.

75

Inmediato al Sismo de 1957 salió un "Decreto que adiciona el Capítulo 41.1 del Reglamento de Construcciones y de los Servicios Urbanos del Distrito Federal" que en el "Considerando" se refiere a los perjuicios ocasionados por el temblor del día 28 de julio del presente año". La adición es el Capítulo 41.1 Bis.

Artículo 2.- Clasificación de Suelos.

Atendiendo a las características del subsuelo éste se supondrá clasificado en tres tipos principales:

76

Tipo A.- Fondo del lago; estratos de arcilla volcánica altamente compresible, de muy baja capacidad de

carga, cuyo espesor es mayor de 10 metros.

Tipo B.- Transición: formaciones arcillosas de compresibilidad media a baja con capas intercaladas de arcilla volcánica compresible, cuyo espesor es menor de 10 metros.

Tipo C.- Lomerios: subsuelo de muy baja compresibilidad y alta capacidad de carga (conglomerados y tobas compactas)

El tipo se determinará por medio de sondeos de exploración, en caso de duda.

Estos tres últimos Reglamentos a los que se ha hecho referencia: 1942, 1951 y 1957, expedidos antes del trabajo Marsal-Mazari (1959), aun cuando ya existe el concepto del problema de la diferente calidad del suelo, para la cimentación de los edificios, no están definidos de acuerdo con una base estratigráfica para diferenciar una zonificación, ya que el de 1957, refiriéndose a tres zonas no da una manera de delimitarlas y termina diciendo que "el tipo se determinará por medio de sondeos de exploración, en caso de duda"

L18

Posterior al de 1966, ya descrito en relación al problema del subsuelo y en el que se incluyen planos delimitando las zonas que, aun siendo solamente dos, quedan bien definidas, viene a continuación el Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal publicado en el "Diario Oficial" del 14 de diciembre de 1976.

En el Capítulo XXXIX, Cimentaciones:

Artículo 262 Investigación del Subsuelo

La tabla siguiente especifica los requisitos mínimos

**RELACION HISTORICA  
( COMPLETA )  
DE LOS  
REGLAMENTOS DE CONSTRUCCION  
DEL DISTRITO FEDERAL**

- 1.-REGLAMENTO DE CONSTRUCCION DE LA CIUDAD DE MEXICO  
20 DE ENERO DE 1920
- 2.-REGLAMENTO DE LAS CONSTRUCCIONES Y DE LOS SERVICIOS URBANOS EN EL D.F.  
23 DE JULIO DE 1942  
DEROGA EL DE 1920
- 3.-REGLAMENTO DE LAS CONSTRUCCIONES Y DE LOS SERVICIOS URBANOS EN EL D.F.  
15 DE DICIEMBRE DE 1961  
REFORMAS AL DE 1942
- 4.-REGLAMENTO DE LA CONSTRUCCION Y DE LOS SERVICIOS URBANOS EN EL D.F.  
18 DE DICIEMBRE DE 1967  
DECRETO QUE ADICIONA EL CAPITULO 41.1
- 5.-REGLAMENTO DE CONSTRUCCIONES PARA EL D.F.  
9 DE FEBRERO DE 1969  
ABROGA EL DE 1942
- 6.-REGLAMENTO DE CONSTRUCCIONES PARA EL D.F.  
14 DE DICIEMBRE DE 1976  
ABROGA EL DE 1966
- 7.-NORMAS DE EMERGENCIA AL REGLAMENTO DE CONSTRUCCIONES PARA EL D.F.  
18 DE OCTUBRE DE 1985  
CONITE DE RECONSTRUCCION DEL AREA METROPOLITANA  
DE LA CIUDAD DE MEXICO. L18
- 8.-REGLAMENTO DE CONSTRUCCIONES PARA EL D.F.  
9 DE JULIO DE 1987  
ABROGA EL DE 1976  
CON NORMAS TECNICAS COMPLEMENTARIAS PARA:  
DISEÑO POR VIENTO  
29 DE OCTUBRE DE 1987  
DISEÑO POR SISMO  
5 DE NOVIEMBRE DE 1987  
DISEÑO Y CONSTRUCCION DE CIMENTACIONES  
12 DE NOVIEMBRE DE 1987  
DISEÑO Y CONSTRUCCION DE ESTRUCTURAS DE MANPOSTERIA  
19 DE NOVIEMBRE DE 1987  
DISEÑO Y CONSTRUCCION DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO  
26 DE NOVIEMBRE DE 1987  
DISEÑO Y CONSTRUCCION DE ESTRUCTURAS METALICAS  
3 DE DICIEMBRE DE 1987  
DISEÑO Y CONSTRUCCION DE ESTRUCTURAS DE MADERA  
10 DE DICIEMBRE DE 1987
- 9.-REGLAMENTO DE CONSTRUCCIONES PARA EL D.F.  
2 DE AGOSTO DE 1993  
EXPEDIDO POR LA ASAMBLEA DE REPRESENTANTES DEL D.F.  
( POCAS MODIFICACIONES AL DE 1987 )



para la investigación del subsuelo en todo sitio en que se proyecte una cimentación. Para la aplicación de esta tabla se considera que:

I.- El Distrito Federal se divide en cuatro zonas (véase fig. I de pag. 143)

Zona I, con suelos compresibles de espesor  $H < 3m$ . 77

Zona II, con suelos compresibles de espesor  $3m < H < 20m$ .

Zona III, con suelos compresibles de espesor  $H > 20m$ .

Zona IV, poco conocida desde el punto de vista de la mecánica de suelos.

A continuación en el mismo artículo da una serie de especificaciones relativas a peso unitario medio del edificio en el terreno, exploraciones del terreno, detección de zonas minadas y la indicación de que "la descripción y clasificación de suelos de cimentación se hará de acuerdo con el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos"

En el artículo agrega además "Requisitos Mínimos para la Investigación del Subsuelo de Cimentación"

Este aspecto del Reglamento fué un retroceso en cuanto a los problemas del subsuelo ya que por un exceso de especificaciones técnicas se complicaron las soluciones, dejando de lado la responsabilidad del profesionista. Algo semejante también fueron los capítulos referentes al Sismo.

Un avance definitivo en cuanto a los problemas de cimentaciones debidos al subsuelo de la Ciudad de México, es el que corresponde al Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal con fecha 6 de julio de 1987, el que fué anexado con siete "Normas Técnicas Complementarias", sien-

do de especial interés para este caso la de "Diseño y Construcción de Cimentaciones"

En el Capítulo VIII de Diseño de Cimentaciones

Artículo 219.- Para fines de este Título, el Distrito Federal se divide en tres zonas con las siguientes características generales: 78

Zona I.- Lomas, formadas por rocas o suelos generalmente firmes que fueron depositados fuera del ambiente lacustre, pero en los que pueden existir, superficialmente o intercalados, depósitos arenosos en estado suelto o cohesivos relativamente blandos. En esta zona es frecuente la presencia de oquedades en rocas y de cavernas y túneles excavados en suelos para explotar minas de arena. 79

Zona II.-Transición, en la que los depósitos profundos se encuentran a 20 m. de profundidad, o menos, y que está constituido predominantemente por estratos arenosos y limoarenosos intercalados con capas de arcilla lacustre; el espesor de éstas es variable entre decenas de centímetros y pocos metros. L17

Zona III.-Lacustre, integrada por potentes depósitos de arcilla altamente compresible, separados por capas arenosas con contenido diverso de limo o arcilla. Estas capas arenosas son de consistencia firme o muy dura y de espesores variables de centímetros a varios metros. Los depósitos lacustres suelen estar cubiertos superficialmente por suelos aluviales y

rellenos artificiales; el espesor de este conjunto puede ser superior a 50 m.

La zona a que corresponda un predio se determinará a partir de las investigaciones que se realicen en el subsuelo del predio objeto de estudio, tal y como lo establecen las Normas Técnicas Complementarias.

En este Reglamento han quedado delimitadas con claridad las tres zonas, complementándose con las Normas Técnicas que detallan métodos de investigación del subsuelo y especificaciones para los diversos tipos de cimentaciones. L17 80

De gran importancia es lo que se refiere a la Zona III Lacustre, dada la magnitud del problema del subsuelo de la Ciudad de México ya que representa la mayor parte del área urbana y en particular para la parte correspondiente al Centro Histórico, a este respecto es de interés especial lo que señala uno de los incisos del Artículo 220 referente a la investigación del subsuelo:

II.- En las zonas II y III del artículo mencionado - (219) en la fracción anterior, la existencia de restos arqueológicos, cimentaciones antiguas, grietas, variaciones fuertes de estratigrafía, historia de carga del predio o cualquier otro factor que pueda originar asentamientos diferenciales de importancia, de modo que todo ello pueda tomarse en cuenta en el diseño. 81

Parecería que esta fracción II del artículo 220 en vez de presentar posibles características de irregularidad en el subsuelo en algunos lugares de las Zonas II o III, está -

concentrando en esa redacción TODOS LOS PROBLEMAS DE ARQUITECTURA Y SUBSUELO DEL CENTRO HISTORICO ya que por ser EL LUGAR QUE REPRESENTA LA HISTORIA DE SIEMPRE de la Ciudad de México también presenta LOS PROBLEMAS DE SIEMPRE DEL SUBSUELO DE LA CIUDAD.

En las Normas Técnicas Complementarias aparece el plano de la "Zonificación Geotécnica de la Ciudad de México". Es interesante observar la correcta coincidencia de la Zona - III con los límites prehispánicos del Lago de Texcoco.

Finalmente en este análisis de los reglamentos por lo que se refiere al subsuelo, con fecha 2 de agosto de 1993, por primera vez la Asamblea de Representantes del Distrito Federal expide un "Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal" con muy ligeros cambios en relación con el anterior de 1987, por lo que se refiere a la Zonificación Geotécnica y lo que respecta a Cimentaciones y Subsuelo queda exactamente igual al que se ha analizado de 1987.

82

Tanto para los estudios hechos para formular los capítulos relativos al subsuelo, para las diversas versiones de los Reglamentos de Construcción, como para otros estudios en instituciones oficiales y particulares, así como de algunos profesionistas se han tomado, principalmente como base, los análisis geológicos y estratigráficos hechos por el Geólogo Federico Mooser.

L16

Un primer estudio que había hecho, fué modificado al interpretar "26 líneas sísmicas de reflexión que le permitió definir la estructura geológica y la secuencia sísmo-estratigráfica debajo de la planicie aluvio-lacustre" de la Ciudad de México, después de los sismos del 85.

Como consecuencia la estratigrafía quedaría definida de la

superficie del suelo hacia el interior por los siguientes elementos:

- 1a.- Transgresión lacustre
- 1b.- Relleno clástico aluvial
- 1c.- Lavas de la Sierra de Chichinautzin y  
Sierra de Santa Catarina L19
- 2.- Vulcanitas de la Sierra de las Cruces, con flujos  
piroclásticos (Tarango)
- 3.- Andesitas basálticas del Cerro de la Estrella y -  
del Norte del Tepeyac
- 4.- Vulcanitas de la Sierra de Guadalupe y Sierra de 83  
Xochitepec
- 5.- Serie estratificada
- 6.- Arcillas lacustres y vulcanitas  
"Las Humaredas"
- 7.- Calderas de Tlaxiupan y del Tigre
- 8.- Vulcanitas de Mioceno
- 9.- Vulcanitas de Oligoceno
- 10.-Grupo Balsas
- 11.-Sedimentos marinos plegados del cretácico

Precisamente el estudio de Marsal-Mazari de 1959, tiene como base las investigaciones de Mooser y a su vez el trabajo de esos autores se ha aplicado para analizar problemas de - 84  
mucho interés en el Centro Histórico: por Mazari, Marsal y Alberro: "Los Asentamientos del Templo Mayor Analizados -  
por la Mecánica de Suelos y "La Isla de los Perros Azteca"  
por Marcos Mazari. Con estas investigaciones ha sido eviden

## te el comportamiento ARQUITECTURA - SUBSUELO.

Dentro de la problemática del Subsuelo de la Ciudad de México, la zona más representativa es el Centro Histórico.

.....en donde antes había sido lago ahora subyacía un subsuelo formado por arcillas altamente compresibles formando una capa que se consolidaba por la extracción del agua y el peso de los edificios.

85

El Centro Histórico con un suelo "blando", compresible, - compuesto por arcillas en capas sedimentarias en una profundidad aproximadamente de 25 m. con un terreno saturado de agua y además con ruinas prehispánicas enterradas en lugares no definidos y que, en consecuencia, presentan un equilibrio inestable con las construcciones que se apoyan en su superficie y además susceptible de expandirse ante la suspensión de presiones que la deforman.

L19

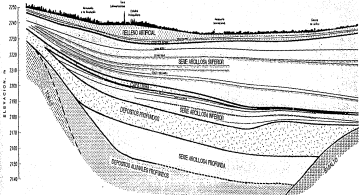
Y se agrega una intervención humana más, en perjuicio de la calidad del suelo. El incremento demográfico de la Ciudad de México y ahora de la Zona Metropolitana ha acrecentado en forma alarmante la demanda de agua. El abasto de agua - que llega a la ciudad, en orden de importancia, del sistema Cutzamala, del acuífero del Valle de Lerma y del Río Magdalena, es totalmente insuficiente a tal grado que de - el total de la demanda se extrae el 66% del acuífero del Valle de México. Ese volumen que se está sacando de pozos a diferentes profundidades, ocupaba un espacio. Ese vacío en las diferentes capas del subsuelo no es reemplazado por que el área de recarga no es suficiente para ello y en consecuencia se aumenta la compresibilidad de las arcillas produciendo una reducción de volumen al compactarse el ma-



DISTANCIA, km



ZONA DE TIERRICÓN — LAGO CENTRO — ZONA DE TIERRA BLANCA — LAGO CENTRO — ZONA DE LAGO ROSA



CORTE A-A'



PLANTA DE LOCALIZACION



ASISORES EN CIMENTACIONES  
S.A. de C.V.

TELS: 363 31 95 363 31 44 FAX: 582 75 40

PERAL ESTRATIGRAFICO  
CIUDAD DE MEXICO

terial. Si a esto se agrega el peso de las construcciones en la superficie y la carga de los estratos superiores, se tendrá como resultado el hundimiento del terreno.

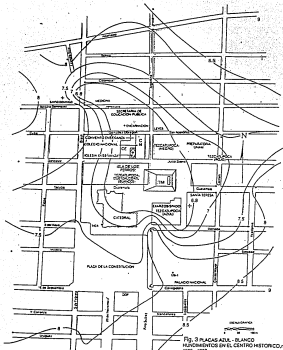
La extracción en diferentes lugares del Valle de México - produce el hundimiento generalizado de la Ciudad de México, pero repercute de manera muy especial en la zona del Centro Histórico. L19

Esta zona independientemente de las características del - subsuelo anteriormente descritas tiene además otros dos - factores que le afectan. Por un lado rellenos de tierra, - parte en la época prehispánica para incrementar el área - ocupable y parte en la época colonial para cubrir las ace- quias, también para aumentar espacios construibles y nive- lar la superficie; estos rellenos algunos con escasa com- pactación o bien con falta de homogeneidad. Si a esto agre- gamos que parte de los rellenos se hicieron con material - de desperdicio o cascajo o lo que es peor que quedaron en el interior del subsuelo, lo que es muy generalizado allí L20 en el Centro Histórico, restos de mayores o menores dimen- siones de edificios prehispánicos, el resultado es de su- perficies, aun en un mismo predio, de muy diversa resisten- cia como respuesta del suelo, además esto causa que en di- versos puntos la compactación del suelo sea diferente ya - sea por los rellenos no homogéneos o bien por que la pro- fundidad a la que están los restos prehispánicos deja me- nor volumen de arcilla compactable y en ese lugar hay mayor resistencia.

Todo esto produce el máximo problema en ARQUITECTURA - SUBSUELO del Centro Histórico que son los - hundimientos diferenciales.

En este tipo de hundimientos el efecto en los edificios es de cuartecadufas de mayor o menor importancia, según el ca-





## LA ISLA DE PERROS AZTECA

so, en sentido diagonal, generalmente a 45° con respecto a vertical y horizontal, aun cuando en algunas ocasiones - son verticales. Hay algunos edificios de acuerdo con ciertas características, como es la longitud, que tienen la capacidad de absorber deformaciones de no muy alta magnitud.

En relación al problema de los restos de construcciones prehispánicas, enterrados en el subsuelo, debería ser motivo de estudio muy detallado tanto por el Instituto Nacional de Antropología e Historia, como por las implicaciones legales que con frecuencia tiene ya que algunos edificios afectados directamente por esa causa, a su vez afectan a un segundo y hasta un tercer edificio más, pues son construcciones de mucha antigüedad y que, principalmente por el hundimiento generalizado, con el tiempo han ido apareciendo esos efectos que fué imposible que pudieran haberse previsto en la muy lejana época de su construcción. La legislación actual prevé esos problemas para las nuevas construcciones en el Artículo 220 del Reglamento y en el inciso 2, Investigación del Subsuelo, de las Normas Técnicas Complementarias para Diseño y Construcción de Cimentaciones, pero no aparece algo relativo a las construcciones antiguas.

Con frecuencia al hacer excavaciones para cimentaciones se localizan en el Subsuelo ruinas precortesianas, es el caso reciente en la construcción del estacionamiento para el Palacio de Bellas Artes y de algunos tramos del Metro.

Conforme el tiempo pasa, mayor número de habitantes en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, por lo tanto mayor demanda de agua, en consecuencia mayor extracción de los acuíferos, causando mayor hundimiento en especial en el Centro Histórico. ¿ Cuando y cómo será la solución?

Se transcriben a continuación algunas afirmaciones que por sí solas se explican y que subrayan la importancia de los

hundimientos en el Centro Histórico y el enorme peligro de continuar con la extracción del agua.

Son estudios recientes y de investigadores especialmente dedicados a estos problemas.

Posiblemente el Templo Mayor de la Ciudad de México ( Huey Teocalli) sea entre los edificios construídos por el hombre en el que existe evidencia de uno de los mayores asentamientos registrados en cimentaciones; así lo demuestran las recientes exploraciones dirigidas por el arqueólogo Matos Moctezuma. 120 86

Ese resultado da confianza para afirmar que aun bajo estas grandes deformaciones, el fenómeno de asentamiento puede atribuirse principalmente a consolidación unidimensional y no a falla plástica de la arcilla con desplazamiento lateral del suelo 87

Se presenta en este capítulo una explicación especial a dicha propiedad (compresibilidad de las arcillas), ya que se considera que el fenómeno de consolidación o sea el de expulsión muy lenta del agua a través del medio arcilloso con permeabilidades sumamente bajas, es el principal causante de los asentamientos que a través del tiempo sufren las estructuras cimentadas en la zona lacustre del Valle de México. 88

.....es probable que las excesivas deformaciones tanto por consolidación como por una posible iniciación de falla en la cara poniente de esta última estructura (del Templo Mayor) , hayan sido un factor determinante para que los aztecas no intentaran proseguir y elevar considerablemente su altura hasta 89

alcanzar un adaratorio de tamaño similar a los anteriores.

El descubrimiento de los restos del Templo Mayor a la vez que ha sido de gran utilidad para antropólogos, arqueólogos e historiadores ha sido una fuente de conocimientos para los estudios de mecánica de suelos y de la ingeniería en general.

Tal parece que los historiadores no comparten con los ingenieros la misma idea física respecto del lugar dentro del Lago de Texcoco, donde TENOCHTITLAN fué fundada. Ellos hablan de un islote natural pequeño.

90

Al tratar de explicar el comportamiento mecánico de las diferentes etapas durante la construcción del TEMPLO MAYOR, el análisis lleva a pensar de la inexistencia original de tal islote. Lo ahora descubierto más indica de la construcción artificial y prolongada de un gran islote (17 has. con 12m. de espesor) construido por los mismos aztecas y principalmente formado por el acarreo lacustre y terrestre, de tierra y piedras desde las márgenes del lago.

.....deformaciones por consolidación debidas al peso propio de los cuerpos piramidales, probablemente incrementados cada 52 años.....

91

La causa y explicación del hundimiento de la Ciudad de México ha sido ampliamente estudiada y dada a conocer.

92

No fué provocada ni por los aztecas, ni durante la dominación Colonial. Este se provoca prácticamente

un siglo después de la Independencia, debido a la explotación de los acuíferos dentro del área urbana, principalmente para el abastecimiento de agua de la población.

Aun cuando en algunos aspectos las investigaciones en ingeniería y los estudios históricos no estén acordes, lo que es evidente es la composición geológica del subsuelo, la saturación con agua del terreno, la extracción del agua de los acuíferos, la existencia de ruinas prehispánicas en el interior, la compresibilidad de las arcillas, y los hundimientos diferenciales como consecuencia. Características descriptivas del Centro Histórico.

L16

L20

El mismo documento señala tres etapas históricas para el hundimiento durante el presente siglo:

- 1.- de 1890 a 1935 en ciudad de medio millón de habitantes con 3.3 cms. al año de hundimiento.
- 2.- Con la apertura de pozos en el acuífero, de 1935 a 1954, fuerte incremento con 16 cms. por año.
- 3.- Después de 1954 disminución a 5 cms. por año por haberse establecido una veda a proposición de los ingenieros Miriart y Marsal.

93

Y se agrega una especial llamada de atención:

.....de un posible agrietamiento profundo y permanente de las arcillas de Chalco-Xochimilco, de seguir se extrayendo agua al ritmo actual. El peligro inminente de ese fenómeno, que se estima pueda ocurrir en solo 31 años, amenaza potencialmente de una contaminación masiva y rápida del acuífero al ocurrir el agrietamiento ( Mazari 1993 )

94

En el CENTRO HISTORICO:

RESULTADO

El poor subsuelo del mundo, su respuesta ante la presión por el peso de los edificios, en forma no homogénea y difícil de prever.

CAUSAS

El origen geofísico, constitución geológica.

Región originalmente lacustre, saturación de agua en el terreno.

Intervención humana, desagüe del Valle, espacios rellenos, ruinas prehispánicas, extracción de agua.

EFEECTO

Hundimientos diferenciales, cuarteaduras en las edificaciones antiguas.

## CAPITULO IV-4

SISMOS Y ARQUITECTURA  
EN EL CENTRO HISTORICO

Desde siempre, lo que fué Tenochtitlan, Ciudad de México - en su totalidad, Centro de la ciudad y ahora Centro Histórico, un subsuelo de grandes problemas para la arquitectura. Y para magnificar el problema, zona que aparenta atraer sismos que son originados a cientos de kilómetros y que en su trayecto poco afectan, pero su destino es hacer vibrar un espacio que la Naturaleza había creado como zona lacustre y el hombre transformó en asentamiento urbano.

Suelo, que bajo su superficie tiene arquitectura enterrada, restos prehispánicos a diferentes profundidades y diseminados en partes y lugares no siempre identificados; restos coloniales que por fallas de cimentación, debidas al desconocimiento de la tecnología adecuada, se hundieron.

Arquitectura sobre su superficie, Monumentos Históricos - siempre de calidad y otras edificaciones, más o menos valiosas.

Seguramente que los sismos, en el espacio que posteriormente fué Tenochtitlan, deben haberse producido desde la constitución geológica del Valle de México. Los primeros datos históricos del fenómeno se encuentran en el siglo XV.

Independientemente de las referencias que hacen algunos - otros historiadores, Luis Pérez Verdía relata que durante el reinado de Motecuhzoma hubo un terremoto en el año de 1460 y otro en 1468. A este rey lo sucedió su nieto Axayacatl desde 1469 a 1481 y anota que durante su reinado hubo también dos terremotos y que posteriormente siendo rey Motecuhzoma II, en 1510 nuevamente un terremoto más.

95

96

97

En un trabajo de tipo científico hecho por el Departamento del Distrito Federal y patrocinado por organismos internacionales, están anotados los sismos con las características que fué posible investigar, a partir del que se sintió en el año de 1475.

De los datos anotados en el trabajo solamente se transcriben los siguientes:

Año	Mes	Epicentro	Magnitud Estimada	Intensidad en Centro Histórico
Efectos en Estructuras y Construcciones				
1475	-	Cuenca de México	-	VIII a IX
		Se cayeron muchas casas		
1496	-	-	-	VII a VIII
		Se agrietaron suelos en el Valle		
1542	Marzo	(C.O.)	-	VII
		Algunos edificios dañados		
1589	Abril	-	-	VII a VIII
		Se cayeron paredes. Edificios dañados En Coyacacán se cayó parte del Convento Dominico		
1611	Agosto	-	-	VIII a IX

98



Año	Mes	Epicentro	Magnitud Estimada	Intensidad de Centro Histórico
				Hizo caer edificios. Daños capilla Sn. José y convento Sn. Francisco
1653	Enero	-	-	VII a VIII Tiró parte del Convento de Sn. Francisco Otros edificios dañados
1697	Febrero	Costa Guerrero	7.5	VI Sin efecto en la C.de M.
1711	Agosto	-	-	VIII Dañó varios edificios
1754	Sept.	(C.G.)	7.6 a 7.8	VIII Daños en algunos templos. Bardas dañadas
1768	Abril	(C.O.)	-	IX Daños en muchas casas y edificios En Palacio Nacional. Edif. de la Inquisición Candiles de las Iglesias de hicieron pedazos.
1776	Abril	(C.G.)	-	VIII Daños en Catedral y Casa de Moneda
1787	Marzo	(C.O)(C.G.)	8	VIII Daños al Cañón de la Diputación, Palacio Nacional y otros edificios.
1800	Marzo	(C.O.)	-	VIII Daños a Iglesias, conventos, cuarteles y Colegios. Arcos de Chapultepec y Edificios varios
1818	Mayo	(C.J.)(C.C.)	8.4	IX Acueductos rotos. Daños en puentes, cuarteles y edificios. Conventos de la Merced, San Francisco y San Diego. Iglesias Santa Catalina, Santa Veracruz y Sacristía de Catedral

Año	Mes	Epicentro	Magnitud Estimada	Intensidad de Centro Histórico
1820	Mayo	(C.G.)	8.0	VIII Se cayó la Iglesia de Ntra.Sra. de la Soledad Varias casas y bardas. Afectó el Convento de San Gerónimo
1837	Nov.	(C.G.)(C.O.)	7.8	IX Edificios y arquerías sufrieron muchos efectos
1845	Abril	(C.G) (C.M.)	8.2	IX a X Se derrumbó cúpula de Sta.Teresa y el Hospital de Sn.Lázaro.-Daños en Palacio Nacional, la Universidad y Cámara de Senadores
1858	Junio	-	8.0	IX Daños a muchas casas y edificios "en deplorable estado".- Fuerte efecto Palacio Nacional, Ayuntamiento, Teatro Principal, Casa de Moneda, San Fernando, Sagrario, San Francisco y Acueductos.
1864	Octubre	-	7.0	VI Daños en arquerías y cuarteaduras
1882	Julio	-	-	VIII Daños en cañerías, Palacio Nacional, Portal de los Agustinos, Palacio de la Diputación, bardas.

Esta relación de sismos es una selección de los más fuertes que se sintieron desde el Siglo XV al Siglo XIX, en el Centro Histórico

Debido a que para esa época no había el avance de la tecnología necesaria para la localización del epicentro, se ha colocado, de acuerdo con comentarios del libro, entre paréntesis el dato supuesto en el caso posible de subducción, la costa en que sucedió, con la inicial correspondiente al Estado (Oaxaca, Guerrero, Michoacán, Colima, Jalisco). Los que no tienen el dato es que posiblemente -

fueron de origen volcánico o tectónico del interior de la Tierra.

La Magnitud, por corresponder a la energía liberada en el epicentro, para lo cual tampoco había la tecnología necesaria, en el caso de que aparezca en dato, es el supuesto por el informe y corresponde a la Escala de Richter.

La Intensidad como medida en la Escala de Mercalli, siempre se ha podido apreciar en su fuerza hasta el máximo de XII, ya que se refiere a los efectos destructivos, según el lugar en que se sintió y que en los casos que se han anotado aquí corresponden al Centro Histórico. Como podrá apreciarse la gran mayoría son de VIII a más.

En general no se hace mención a "daños humanos" solamente - 2 en el de 1768 y de 19 en el de 1858.

En el mismo trabajo del D.D.F., al que se ha hecho referencia, se anotan sismos posteriores al de 1882, para los cuales ya hubo mayor número de datos en cuanto a los efectos en la arquitectura.

El 2 de noviembre de 1894.- Sismo con numerosas réplicas. Se desplomó el Teatro Principal, hundimientos en la Escuela Nacional Preparatoria. Daños cuantiosos en la Catedral y gran cantidad de desplomes de muros y derrumbes: San Sebastián, Plaza de Toros Colón, Puente de la Acequia de Campo Florido, Colegio de San José y más de 50 referencias, así como otros tantos de edificios con cuartenduras.

El 14 de abril de 1907. Ya aparece clasificado como temblor tectónico, gracias al avance de los estudios sismológicos. Con epicentro en San Marcos, Guerrero. Daños materiales en el Colegio Salesiano y en las cañerías de agua de Chapultepec, "una mujer enloqueció y un hombre murió de miedo"

El 30 de julio de 1909, temblor clasificado como tectónico, en las costas de Acapulco Guerrero, con numerosas réplicas. Se reportaron muchos derrumbes en la Ciudad de México e inclusive 5 muertes. 101

Y el que se conoció como temblor Maderista, el 7 de junio de 1911 que coincidió con el día que hizo su entrada Madero a la Capital. Se calificó como uno de los más intensos y duraderos. El foco se localizó en Sayula Jalisco. Se reportaron en la Ciudad de México 49 muertos y más de 40 heridos graves. Una vez más se deterioró el Palacio Nacional y el Cuartel de Arillería de San Cosme. 102

A partir de esta fecha el Centro Histórico ya no tiene la representatividad de la Ciudad de México, debido al desarrollo de la Capital.

En una relación de afectaciones de importancia en el temblor de 1957, sobre 74 edificios se anotan 15 dentro del Centro Histórico, entre estos: Balderas 44, Av. Hidalgo - esq. Lázaro Cárdenas, Humboldt 49, Av. Juárez esq. Humboldt Av. Juárez esq. Luis Moya, Av. Juárez y Azueta, Soledad y - Correo Mayor. Representan el 20% los del Centro Histórico. 103

Para el sismo de 1979 la relación es mucho menor y solamente aparecen como afectados de un total de 36 en la ciudad, 2 correspondientes al Centro Histórico. Av. Juárez 73 esq. con Azueta y Lázaro Cárdenas esq. con República de Cuba. 104

En los sismos de 1985 que fué posible hacer una relación muy completa de los edificios más o menos afectados, la lista presenta 619, de los cuales corresponden 133 al Centro lo que dá 21%, aproximadamente igual al de 1957. Clasificando los edificios de acuerdo con su ubicación por calles los más importantes corresponden a: Av. Juárez, 20 de Noviembre, Independencia, Fray Servando, Av. Hidalgo, Balderas, Chimalpopoca, Venustiano Carranza, Calz. de Tlalpan 105.

y Regina.

Ahora bien, si comparamos el área correspondiente al perímetro B del Centro Histórico, 5.9 Km<sup>2</sup> con el área urbana de la zona Metropolitana 1250 Km<sup>2</sup> la relación es de .5% 106  
(cinco décimos por ciento), de donde se saca la conclusión de que el porcentaje de edificios afectados en el Centro - 107  
Histórico es sumamente alto: 21% para .5%

Sin poder afirmar que es la zona más afectada por los sismos en cuanto a la relación edificios-área, por no tener el dato de otras, sí podemos asegurar que es una de las más sensibles.

Como dato interesante, en la Colonia Roma el número de edificios afectados fué según el mismo documento de 144, lo que en porcentaje del total representa el 23%.

Todo lo anterior es "cuanto" afectan los sismos en el Centro Histórico, pero ahora ¿"como" afectan?

La arquitectura enterrada, principalmente los restos prehispánicos y algo los de la época virreinal que se hundieron, sí tienen intervención en el problema sísmico cuando son volúmenes de cierta magnitud ya que su posición afecta las ondas del sismo. Sería el caso del Templo Mayor, y los restos llamados Tezcatlipoca Azul, Tezcatlipoca Rojo, Quetzalcoatl, Tezcatlipoca Negro, y otros más, tal vez algunos desconocidos. 108

....la actual cuenca del Valle de México estuvo constituida hace aproximadamente medio millón de años por tres subcuencas que se interconectaban sólo a través de un tajo próximo a Ixtapalapa; para efectos sísmicos estas subcuencas siguen funcionando con características propias. La interacción de las ondas refleja 109

das en estas formaciones con las ondas incidentes - son probablemente la causa de cierto tipo de fuertes perturbaciones que se observan en la colonia Roma y lugares vecinos en los temblores de 1985.

Seguramente se puede afirmar que es el mismo caso con los grandes volúmenes que han quedado dentro del subsuelo.

Aun en el supuesto de que desde el epifoco llegara la onda sísmica primaria (capítulo Sismos de parte III Geofísica), al chocar en su trayectoria contra la masa prehispánica se refleja y produce interferencia con las que están llegando y como las olas del mar, al chocar y regresar originan diversidad de ondas irregulares. Ese tipo de vibraciones - irregulares con seguridad produce efectos peculiares que afectan grandemente a los edificios sobre la superficie del terreno.

Con mayor razón si en vez de ser las ondas P son las ya compuetas, Love o Rayleigh, que en realidad deben ser la mayor parte de los casos y el resultado sería una irregularidad mayor.

Los edificios del Zócalo o próximos a esa zona que han sido fuerte y frecuentemente afectados como son el Palacio Nacional, el Ex-Arzbispado, la Catedral, San Ildefonso, edificios de la calle de Guatemala etc., de acuerdo con la relación anteriormente presentada, debe ser por su proximidad a los restos prehispánicos también aquí anotados.

También ésta debe ser la causa de otros problemas como es el caso de los edificios afectados de Taltelolco, tanto por su proximidad a los también restos prehispánicos de esa zona, como, lo más probable por la reflexión de las ondas en las formaciones geológicas de las Vulcanitas del Mioceno del Tepeyac y las Rocas de la Serie Santa Isabel de la Sierra de

Guadalupe (ver plano Geológico del Valle de México de Federico Mooser)

L16

Las afectaciones de edificios en esta forma son consecuencia de la sucesión trinomial

#### SISMO - SUBSUELO - ARQUITECTURA

Independientemente de estos problemas especiales de restos de edificaciones enterradas o formaciones geológicas rocosas dentro del terreno, ¿en qué condiciones llega el sismo y a qué condiciones llega en el Centro Histórico de acuerdo con todo lo anterior?

Generalmente el sismo tiene su epicentro en las costas del Pacífico a muchos kilómetros, 300 o más de la Ciudad de México y toma la propagación de la onda la dirección o direcciones que la constitución geológica del terreno le facilita y va en su camino haciendo efecto según le es propicio el suelo por donde pasa.

Podría pensarse que las sierras en toda la periferia del Valle de México protegieran la entrada del sismo, pero para la propagación de las ondas nada tienen que ver estas formaciones. La energía con que se propaga depende de la magnitud, que es precisamente la energía liberada tectónicamente y las ondas de superficie al encontrar un obstáculo de ese tipo penetran siguiendo su dirección y las llamadas ondas de cuerpo tienen su avance en las capas interiores del terreno. Las fallas y desplazamientos geológicos dentro y fuera de la Cuenca, en cierta forma son los que facilitan el camino del sismo.

Ya dentro del Valle de México, el subsuelo del Centro Histórico es totalmente favorable al temblor. Encuentra una capa, originalmente con gran contenido de agua, formada por terreno sedimentario de estratos de arcilla volcánica alta

mente compresible, semi consolidada en partes, debido a la extracción del agua, con capas intermedias arenosas con contenidos diversos de limo o arcilla y en la parte superior rellenos artificiales diversamente localizados y agregado a todo esto los restos de edificios enterrados, le dan una constitución totalmente variable, que para efecto de cimentaciones de la arquitectura da un equilibrio inestable. Pero además ese suelo "blando" ante las ondas que llegan de un sismo, se comporta como si fuera líquido y modifica las características de éstas, amplificándolas y dando como resultado período y aceleración diferentes a las que pudiera haber producido en terreno de otra naturaleza, por ejemplo en un terreno firme.

El suelo, según la energía que trae el sismo, la concentra en un período determinado y ante el terreno "blando" la aceleración se eleva. Período y aceleración son los factores que caracterizan la intensidad de un sismo de cierta magnitud en un determinado subsuelo, por tanto en el Centro Histórico tomando como constante las particularidades de su suelo, la variable que definirá la intensidad del temblor será únicamente la energía con que llega la onda sísmica de lo que resultará período y aceleración en ese día y lugar. Sin embargo el suelo en muchos lugares no es totalmente homogéneo por que hay variación en sus características y por tanto el efecto en él, del sismo, también tiene variaciones.

Ahora bien, sismo y subsuelo, en el Centro Histórico ¿qué efecto producen en la arquitectura del lugar? ¿cuál es la respuesta de las edificaciones?

Tanto para la Ciudad de México, como en lo particular para el Centro Histórico, factor determinante por lo que se refiere al comportamiento en la relación subsuelo-arquitectura



ra es la extracción del agua de los acuíferos del Valle. Subsuelo-arquitectura es una relación constante, la intervención del sismo es un fenómeno eventual, pero que puede ser, en el momento, de mucha importancia.

La extracción del agua produce la contracción del terreno y las capas superiores del limo al disminuir su contenido aumentan su densidad. Disminución de volumen e incremento del peso producen el hundimiento de la superficie del terreno.

Si el hundimiento fuera uniforme, la arquitectura con cimentación y estructura correctamente diseñadas, no tendría consecuencias. Así mismo, la acción del sismo no afectaría con diseño estructural adecuado.

Pero tomando en cuenta lo anotado en el capítulo anterior de que el Centro Histórico está conformado por un suelo "blando", compresible, compuesto por arcillas, en capas sedimentarias, en partes con rellenos artificiales, con abundancia de restos arqueológicos y algunos de la época virreinal, todo esto caracterizado por su falta de compactación y de homogeneidad dando como resultado superficies de terreno de muy diversa resistencia aun en un mismo predio.

L19

Toda esta composición de factores en el subsuelo: constitución geológica, compresibilidad de las arcillas, saturación de agua, extracción en los acuíferos, ruinas prehispánicas y coloniales, dan como pésimo resultado para el efecto de los sismos, los hundimientos diferenciales.

Suelos con hundimientos diferenciales en el Centro Histórico, ante los sismos ¿cuál es el efecto en la arquitectura? La relación constante SUELO-ARQUITECTURA con hundimientos diferenciales, el efecto que produce en los edificios generalmente, es de cuartas duras diagonales, a 45° con relación

L20

a la horizontal, de mayor o menor importancia según la magnitud del hundimiento diferencial, y según la respuesta del edificio a las deformaciones.

Una edificación así lesionada está totalmente predispuesta ante un sismo a mayores problemas de inestabilidad por su previo debilitamiento a la resistencia. Es el caso de numerosas construcciones del Centro Histórico particularmente de las que han tenido carencia de mantenimiento. Y en este caso cada sismo irá dejando su huella, con tendencia a un final de colapso.

En un informe del Instituto de Ingeniería de la UNAM referente al sismo de 1985 dice:

Era conocido que cierto número de los edificios fallados había tenido daños en sismos anteriores, y que en diversos casos no habían sido reparados o lo habían sido en forma deficiente. 110

Este es el caso de un gran número de construcciones del Centro Histórico. Estas circunstancias se agudizan cuando coincide en el subsuelo una construcción prehispánica de cierto volumen, ya que el espacio entre ésta y la superficie tiene menor dimensión compactable que la zona que carga de esos restos prehispánicos y el hundimiento diferencial es más notable.

La suma de hundimientos diferenciales ya sea en sentido lineal, perpendiculares entre sí o bien oblicuos hace al edificio mucho más susceptible a los efectos del sismo

Como ya quedó aclarado, el efecto del sismo en la arquitectura depende de la respuesta suelo-sismo; período y aceleración son el resultado y la manifestación activa es la inten

sidad.

En la zona del Centro Histórico la mayor parte de los edificios son de poca altura y de éstos gran número son anteriores a 1900, o sea clasificados como Monumentos Históricos. De acuerdo con cierta clasificación de sistemas estructurales, pertenecen al Tipo 1"

Estructuras a base de muros de carga de mampostería de piedra, adobe o tabique recocido, de gran espesor, con sistemas de piso y techo a base de vigas de madera o acero y bóveda catalana de ladrillos o tablones de madera o con arcos y bóvedas de piedra.

111

La poca altura y muros de gran espesor dan a las construcciones alta rigidez, en consecuencia el período natural de las estructuras es sumamente bajo representando en este sentido menor peligro para el sismo.

En lo referente al número de pisos, se aprecia que la mayor cantidad relativa de fallas corresponde a construcciones de más de 5 pisos. Las construcciones de menor altura, que son con mucho las más numerosas en la zona afectada, tienen períodos naturales muy inferiores a los períodos dominantes del terreno en las zonas de suelo compresible y por tanto se vieron sujetas a efectos muy inferiores que los que correspondieron a las edificaciones más altas. También fué notable el buen comportamiento de la mayoría de las construcciones muy elevadas, cuyos períodos naturales excedían a los dominantes del terreno, o se alejaron de ellos al sufrir daños iniciales y disminuir su rigidez.

112

Para las edificaciones con daño severo en el informe al que se ha hecho referencia se nota que en los casos de construcciones hasta de dos pisos es 0.95 y para las de 3 a 5 pisos 1.34, muy bajos porcentajes. 113

Por lo que se refiere a los Monumentos Coloniales puede afirmarse que en general presentan buena respuesta al sismo por las razones ya expuestas de poca altura y grueso de muros.

Los edificios coloniales casi no sufrieron daño. Esto es comprensible en vista de su rigidez y resistencia debidas al uso de muros de carga muy gruesos. 114

Aun cuando también se encuentran afirmaciones contrarias como la siguiente:

Otra conseja es que los sismos de 1985 nada ocasionaron a los monumentos coloniales. Esto es falso, por ejemplo, la cúpula de la Soledad tuvo que ser rescatada, levantada con gatos hidráulicos y vuelta a unir a su tambor; el templo de San Gabriel, en Tacuba, sufrió daños, así como Santa Teresa la Antigua y la cúpula de la Catedral que sufrieron fisuramientos. 115

En primer lugar esta referencia es, en su totalidad, de templos que son de mayor altura, pero lo más importante es que estando en terrenos de gran compresibilidad, son el caso de edificios que han sufrido afectaciones previas debido a los hundimientos diferenciales en ellos.

Para los edificios de mayor altura, el problema principal es que su período fundamental de vibración es mayor, en perjuicio de la coincidencia con el del subsuelo.

Excepto por viviendas de uno y de dos pisos, hechas de materiales de mala calidad (tales como las casas de adobe) los casos de derrumbe o de daños severos se limitaron a edificios de más de cuatro pisos de altura. Los más vulnerables demostraron ser los de siete a quince pisos.

116

Los edificios de estas alturas tienen un período dominante de vibración que al coincidir con el del sismo-subsuelo produce el fenómeno de resonancia, siendo esta la sincronización entre el período de la onda respuesta del terreno al sismo y el modo de vibrar del edificio. Resultado grave afectación y hasta colapso. El edificio debe siempre diseñarse de tal manera que en su rigidez no pueda tener un período natural de vibración que sea igual al del posible resultado del subsuelo ante el sismo.

Cada uno de los sismos de gran magnitud ha sido motivación para revisar los factores que dentro de la reglamentación definen las condiciones para una arquitectura antisísmica, preventiva en especial para la zona del Centro Histórico que por las condiciones del subsuelo presenta el máximo problema para los edificios.

En el análisis de los edificios afectados con el sismo de 1985 se hizo una clasificación según la época en que habían sido construidos como respuesta a los reglamentos correspondientes.

En lo referente a la edad se eligieron tres intervalos correspondientes a los períodos de vigencia de distintos Reglamentos de Construcciones en la ciudad. Antes de 1957 puede considerarse que no existía una

117

reglamentación racional relativa al diseño sísmico; entre 1958 y 1976 estuvieron vigentes las normas de emergencia y el reglamento subsecuente que contenían requisitos detallados de diseño sísmico. En esta última fecha entró en vigor el reglamento actual, que contiene modificaciones sustanciales.

El primer Reglamento de las Construcciones de enero de 1920, el segundo, que deroga el anterior, y que fué expedido en julio de 1942, posteriormente reformas a éste en 1951, efectivamente en todos estos no hay una reglamentación dedicada a los sismos, solamente algunos artículos - sin mayor importancia. L18

Con motivo del sismo de 1957 se adiciona un capítulo, el 41.1, al Reglamento anterior con el siguiente "Considerando"

Que los perjuicios ocasionados por el temblor del día 28 de julio del presente año hacen necesario aumentar las precauciones que el Reglamento de las Construcciones y de los Servicios Urbanos en el Distrito Federal en vigor establece, para prevenir los efectos de los sismos en las construcciones he tenido a bien expedir el siguiente DECRETO: 118

Esta fué solamente la adición de un capítulo con 11 artículos y 3 transitorios con las especificaciones que en ese momento se creyeron convenientes para los sismos. El Reglamento seguía siendo el de 1942.

En febrero de 1966 un nuevo Reglamento que abroga el de 1942, ahora con una mayor preocupación por el sismo. En el

Considerando dice:

Que es indispensable expedir un nuevo Reglamento en que se establezcan disposiciones tendientes a lograr mayor estabilidad, seguridad e higiene de las edificaciones que se construyan en el expresado Distrito, con base en los conocimientos actuales para el diseño de las cimentaciones y estructuración, los cuales consideran además los efectos locales de las condiciones del subsuelo, del hundimiento y de los movimientos sísmicos.....

119

Este nuevo Reglamento dedica el Capítulo XXXI al "Diseño por Sismos" con artículos del 266 al 284 basados en nuevos estudios y experiencias.

120

Nuevamente como consecuencia de otro sismo, en diciembre de 1976 se expide otro Reglamento que abroga al de 1966. Corresponde al "Diseño por Sismo" el capítulo XXXVII, con artículos 230 al 248. En este se toman en cuenta las tres zonas del subsuelo, a diferencia del anterior, para las especificaciones y coeficientes sísmicos.

121

El sismo de 1985 motivó la publicación de "Normas de Emergencia, al Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal" publicadas en el Diario Oficial del 18 de octubre de 1985.

118

El Subcomité de Normas y Procedimientos de Construcción del Comité de Reconstrucción del Área Metropolitana de la Ciudad de México, inicia con "Comentarios" la publicación al respecto:

El 19 de septiembre del año en curso un sismo de intensidad excepcional asoló la Ciudad de México causando

do el derrumbe de un número importante de construcciones y daños a muchas otras. Las réplicas del sismo han sido numerosas; al menos una de ellas causó nuevos derrumbes y daños. Se han perdido muchas vidas.

122

La magnitud de la destrucción fué muy grande en la zona del lago (Zona III) de la ciudad y prácticamente nula en las zonas de transición (Zona II) y de lomas (Zona I). Las estructuras más afectadas fueron las de 6 a 16 pisos. Además de la intensidad del sismo, los daños acumulados en el tiempo por sismos anteriores y por hundimientos fueron causas adicionales del impacto que tuvo en las construcciones de la Ciudad de México al macrosismo del 19 de septiembre.

Los factores aquí descritos: sismo, daños acumulados en el tiempo (falta de mantenimiento), hundimientos y localización en zona del Lago, significa claramente Centro Histórico de manera especial.

En los mismos "Comentarios" se anota:

Los registros instrumentales sugieren que las sollicitaciones dinámicas del temblor principal excedieron a las especificadas en las normas vigentes de diseño sísmico, las cuales se apoyaron principalmente en estadísticas analizadas en 1970.

122

Nuevasmente significado de importancia: cada uno ha sido motivación para recapacitar en relación a las especificaciones reglamentarias de las construcciones para su estabilidad y al siguiente sismo han sido superadas las conclusiones. Así lo han expresado los "Considerandos" de cada Re-



glamento de las Construcciones expedido y que abrega al anterior por ser ya insuficientes las disposiciones que se habían tomado.

A estas Normas siguió el nuevo Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal publicado en el Diario Oficial de fecha 3 de julio de 1987 tomando en cuenta el análisis a los problemas del sismo de 1985 y el aspecto práctico en la aplicación de las Normas de Emergencia.

En este nuevo instrumento se dió a la vez mayor responsabilidad y mayor control para los "Directores Responsables de Obra y Corresponsables.

Para el diseño sísmico en el "Título Sexto" de "Seguridad Estructural de las Construcciones" el Capítulo VI de "Diseño por Sismo" "se establecen las bases y requisitos generales mínimos de diseño para que las estructuras tengan seguridad adecuada ante los efectos de los sismos". En once artículos quedan establecidas.

123

Análisis y requisitos se detallan en las correspondientes "Normas Técnicas Complementarias para Diseño por Sismo" publicadas en la Gaceta Oficial del Depto. del D.F. el 5 de noviembre de 1987.

124

Es importante en relación con las construcciones antiguas del Centro Histórico, lo que se anota en uno de los apartados del "Artículo Décimo Segundo" de los Transitorios del Reglamento de 1987.

No será necesario revisar la seguridad de estructuras construídas antes del presente siglo si no han sufrido daños o inclinación significativos y siempre que no se hayan modificado sus muros u otros elementos estructurales ni se hayan incrementado significativamente las cargas originales.

125

Posteriormente a estos Reglamentos, el día 2 de agosto de 1993 fué expedido ahora, por la Asamblea de Representantes del Distrito Federal por primera vez un "Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal" éste tiene pocas modificaciones al de 1987 y por lo que se refiere a los capítulos del sismo y las normas respectivas permanecen iguales y por lo tanto vigentes.

#### SISMO - SUELO - ARQUITECTURA

Proceso en permanente e indispensable equilibrio. L21

**ETAPAS DEL CENTRO HISTORICO**

1325-1522	TENOCHTITLAN	
1522-1810	TRAZA ESPAÑOLA	
1810-1980	CENTRO CIUDAD DE MEXICO	
1980-1987	CENTRO HISTORICO	L21
1987	PATRIMONIO DE LA HUMANIDAD	

## CAPITULO IV-5

CONCLUSION  
 ALGUNOS CASOS REPRESENTATIVOS DE  
 ARQUITECTURA - SUBSUELO - SISMOS  
 EN EL CENTRO HISTORICO

El Centro Histórico de la Ciudad de México, declarado Patrimonio Histórico y Cultural de la Humanidad, por la UNESCO, como esencia de la Ciudad de México, es representativo de ésta.

A su vez los problemas de la Ciudad de México se concentran en el Centro Histórico.

En él están la sede política y religiosa, la referencia geográfica del País y la descripción histórica, desde siempre de lo que es México. Allí también el problema máximo, tal vez mundial de la relación:

ARQUITECTURA - SUBSUELO - SISMO

En este sentido los resultados problemáticos de las características del Valle de México concentradas en el Centro Histórico son:

Sobreexplotación de los acuíferos con excedencia a la capacidad de recuperación.

Subsuelo constituido por limo arcilloso y saturado de agua de gran compresibilidad.

Al disminuir en el subsuelo el contenido de humedad, consecuentemente disminución de volumen, a su vez incremento de densidad del contenido sólido, por tanto de peso, produciendo hundimiento del suelo.

Con terreno totalmente homogéneo el descenso del nivel será uniforme.

En zonas no homogéneas, por compactaciones desiguales, por contenidos de restos prehispánicos, coloniales o rocosos o por preconsolidaciones debidas al uso que le dieron los aztecas, los hundimientos no será uniformes, serán diferenciales.

Este tipo de hundimientos produce en la arquitectura, que se apoya en el terreno, cuarteaduras de más o menos importancia según la magnitud de la causa.

En excavación, la presión vertical en terrenos colindantes produce desplazamientos horizontales en el lino.

En este caso los muros apoyados en ese suelo también tendrían deformaciones por desplazamientos horizontales diferenciales. De especial peligro sería el caso de las columnas al adquirir excentricidad.

Suelos trabajando con carga vertical, liberados de su peso, reaccionan hacia arriba, emergiendo el terreno.

El subsuelo del Centro Histórico es totalmente receptivo a los efectos de los sismos que le llegan, particularmente - en cuanto a lo que se refiere a la aceleración y al periodo.

Subsuelo del Centro Histórico de muy mala calidad por lo - compresible, con espacios preconsolidados por diversas causas y con gran sensibilidad a los sismos produce afectaciones en la arquitectura con posible grave perjuicio de la estabilidad hasta el límite de colapso parcial o total.

Estas conclusiones no son limitativas dada la gran variedad en los resultados que producen los diferentes factores que pueden intervenir en el problema.

A continuación se complementan las conclusiones con 23 casos representativos en el Centro Histórico.

L22

L23

## REPRESENTATIVOS EN LA ZONA ORIENTE

De acuerdo con los límites que definen la traza en el lado oriente: desde San Pablo, Talavera, Alhóndiga, La Santísima y Leona Vicario, hasta Apartado, se encuentran localizadas varios casos que son de especial interés en este análisis.

Siguiendo este trazo corría una de las acequias de las que fueron escogidas para limitar la traza de García Bravo.

En lo que actualmente es la esquina que forman las calles de ROLDÁN Y TALAVERA, estaba, hasta principios de este siglo el "embarcadero de Roldán" lugar a donde llegaban los productos de verduras y frutas de Xochimilco que del Canal de la Viga continuaban por la acequia de Roldán con destino final al Mercado de la Merced.

En la esquina mencionada se puede apreciar una casa totalmente fuera de plomo sin haber perdido, cuando menos aparentemente, su estabilidad. En la fotografía se puede comparar la verticalidad tanto con un poste como con la casa contigua, de un poco de mayor altura. Independientemente de que la construcción esté cimentada sobre terreno "blanco", en parte debe ser de relleno al tapar la acequia, habiendo quedado un terreno heterogéneo que produjo hundimiento diferencial aun cuando podríamos llamarlo "uniformemente diferencial" por ser las variaciones verticales proporcionales a las distancias horizontales.

F1

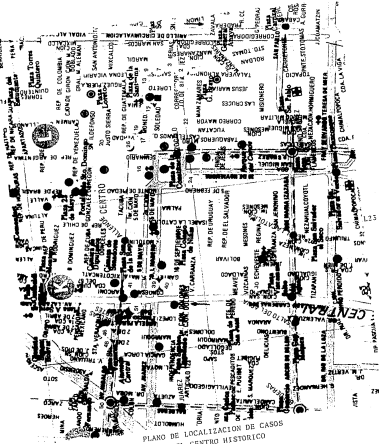
## LOCALIZACION DE CASOS CENTRO HISTORICO

- 1.- ROLDAN Y TALAVERA
- 2.- ACEQUIA ALHONDIGA
- 3.- EDIFICIO DEL DIEZMO
- 7.- COMERCIO EN ALHONDIGA
- 8.- CORREGIDORA No. 44
- 9.- IGLESIA DE LA SANTISIMA
- 13.- PLAZA DE LA SANTISIMA
- 15.- IGLESIA DE SANTA INES
- 16.- CATEDRAL METROPOLITANA
- 17.- PALACIO DEL EX-ARZOBISPADO
- 19.- IGLESIA DE SANTA TERESA LA ANTIGUA
- 20.- COLEGIO DE SAN ILDEFONSO
- 22.- CALLE CORREGIDORA
- 24.- EDIFICIO DEL D.D.F.
- 26.- TEMPLO MAYOR AZTECA
- 30.- COLEGIO DE LAS VIZCAINAS
- 39.- CASA DE LOS AZULEJOS
- 40.- IGLESIA DE SAN FRANCISCO
- 41.- PALACIO DE MINERIA
- 46.- IGLESIA DE LA SANTA VERACRUZ
- 48.- IGLESIA DE SAN JUAN DE DIOS
- 50.- IGLESIA DE SAN HIPOLITO
- 51.- PALACIO DE BELLAS ARTES

L22

L23

NOTA: El número corresponde al primero de la foto en cada caso.



PLANO DE LOCALIZACION DE CASOS  
EN EL CENTRO HISTORICO



Unos cuantos metros hacia el norte de la esquina anteriormente referida, hasta el año de 1993 podía verse claramente lo que fué la ACEQUIA DE LA ALHONDIGA, continuación de la de Roldán y a su vez limitante de la traza. Un año después había sido rellenada para jardinarla al iniciar la restauración del "EDIFICIO DEL DIEZMO" en Alhóndiga No.10.

F2

F3

F4

Previo a ese trabajo de restauración, se habían hecho en el patio algunas calas. Aproximadamente a 40 cm. bajo el piso del patio se encontró el agua freática que satura el suelo, en forma permanente. El edificio no ha tenido hundimientos diferenciales de importancia debido a su muy poco peso, aproximadamente el 50% con un solo nivel y el resto con dos. A principio del Siglo XVIII se construyó el edificio. Sobre la entrada en un escudo Pontificio dice: "Troxé donde se venden las semillas de los diezmos de la iglesia Catedral Metropolitana de México. Terminado el 15 de octubre de 1711"

F5

F6

Avanzando hacia el norte por la misma calle y a unos sesenta metros de la puerta del edificio "del Diezmo" y con orientación contraria o sea viendo al oriente está la entrada a un LOCAL COMERCIAL en el que la jamba izquierda ha tenido un hundimiento diferencial apreciable y que además se marca en el dintel dovelado de piedra.

F7

En la misma manzana, pero con frente a la calle de CORREGIDORA No.44, tres construcciones contiguas marcan perfectamente en sus juntas los hundimientos diferenciales entre ellas.

F8

Por esta calle que actualmente se llama de Corregidora pasaba otra acequia que corría en el sentido de poniente a oriente que era la de mayor caudal e iba a desembocar a la de Alhóndiga-La Santísima. A esta calle se le llamó con el propio nombre de La Acequia. En la actualidad hay un

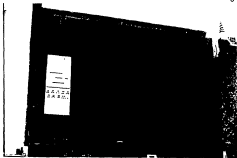




4







tramo reconstruido en el primer tramo de Corregidora, al salir al Zócalo.

Y continuando nuevamente hacia el norte, por la misma calle que fué el cauce de la acequia de Roldán, ahora con el nombre de La Santísima encontramos en la esquina con Moneda la IGLESIA DE LA SANTISIMA y la Plaza del mismo nombre.

En el interior es interesante el desplomo en el núcleo de las dos columnas que forman la esquina del crucero. Seguramente esto fué durante el proceso constructivo al ir incrementando el peso y por las mismas razones de las anteriores aquí anotadas: la proximidad a la acequia.

F9

Al enrasar muros y columnas, se desplantaron los arcos ya con esa diferencia.

En la segunda fotografía del interior a la vez que se nota el desplomo entre la columna mencionada y las de los muros de la nave, en estas columnas llama especialmente la atención la doble base en cada una de ellas al haber rescatado nuevamente el nivel original.

F10

Este rescate de niveles en el exterior se ve perfectamente en la fachada en las bases de los estípites por el color de la parte que estaba enterrada y a la vez comparando con el desplante que se había dado originalmente a la construcción posterior del Centro de Salud, que deja ahora visible la cimentación exteriormente; en la misma fotografía se ve el desnivel con la esquina del frente.

F11

La fachada lateral, a la calle de Moneda también marca el nivel inicial ya recuperado, al comparar con el muro de contención de la banqueta del frente.

F12

Estos niveles, por ser recuperados y marcar la diferencia con las construcciones perimetrales están demostrando el fuerte hundimiento de la iglesia en relación a lo demás.







Desde principio del Virreinato en ese lugar estaba la "Plaza de la Santísima" en la actualidad conserva el nombre de PLAZA DE LA SANTISIMA.

Con objeto de restituir a la iglesia su nivel original fué necesario, aprovechando el espacio de la Plaza, aún cuando ésta es de mínimo tamaño, escalonar plataformas y banquetas, conectadas por rampas y escaleras con las construcciones hechas posteriormente al hundimiento y que más o menos han conservado su nivel de desplante. Como podrá estimarse la diferencia es hasta de 3.50 metros, que marcaría lo que se hundió la construcción de la iglesia y que además puede notarse claramente en los estípites de la fachada, como que

F13

F14

Nuevamente la misma causa: subsuelo arcilloso, extraordinariamente compresible, lugar por donde pasaba una acequia de importancia y por lo tanto en partes con relleno.

Sobre la calle de Moneda hacia el poniente y a unos 150 m. de la Plaza de la Santísima está la IGLESIA DE SANTA INES, por tanto alejada de la acequia a la que se ha hecho referencia. Se construyó en el Siglo XVII y su desnivel es muy poco, lo que se puede ver con la diferencia en los escalones de las dos entradas.

F15

## REPRESENTATIVOS EN LA ZONA CENTRAL

El edificio de la CATEDRAL METROPOLITANA tiene especial significado bajo cualquier punto de vista: es representativo de la espiritualidad no solamente de la ciudad sino de todo el país, es un signo urbano en el lugar más importante de la Ciudad de México, el Zócalo o sea el centro, del Centro Histórico, su valor arquitectónico es indiscutible y como obra de ingeniería tiene grandes méritos.

13



14



El análisis de características podría continuar, es por este motivo que el problema SISMO-SUBSUELO-ARQUITECTURA tiene una magnitud especial en esta construcción.

Al definir Hernán Cortés la Ciudad de México hubo lugares provisionales para la Iglesia representativa. Hecha la distribución de "solares" en la plaza central se construyó un templo provisional.

- ¿Qué iglesia es esa que se ve en medio de la plaza?
- Es la Catedral, dedicada a la Virgen María
- ¿Qué es lo que dices? ¿Allí es donde el arzobispo y el cabildo celebran los divinos oficios, con asistencia del virrey, de la audiencia y de todo el vecindario?
- Ciertamente, y no hay donde se tribute mayor culto a Dios.
- Dé lástima que en una ciudad a cuya fama no sé si llega la de alguna otra, y con vecindario tan rico, se haya levantado en el lugar más público un templo tan pequeño, humilde y pobremente adornado.....

127

El anterior diálogo que corresponde a Cervantes de Salazar en 1554 describe claramente el principio de la Catedral.

En cambio para el Siglo XVIII en el "Diario del Viaje" de Ajofrín dice

La fábrica de la Catedral (que está en medio de la ciudad), junto a la Cruz de los Talabarteros, donde el Padre Olmedo colocó la santa cruz y celebró la primera misa, es magnífica y a todas luces grande; tiene cinco navos; en las dos están contenidas las capillas y altares que circundan interiormente el templo.....Se comenzó su fabrica el año de 1573 y

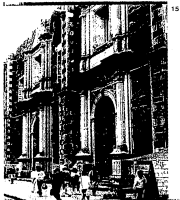
128

se dedicó el de 1667. Costó 1,752,000 pesos. Se halla suntuosamente adornada y rica, aunque las torres no han podido concluirse por la poca seguridad del terreno.

Desde el proceso de construcción de la Catedral se presentaron los problemas con el subsuelo. Ahora razonamos como lógico, que un edificio con la gran concentración de carga, - como es este, en un terreno de tan mala calidad en cuanto a resistencia y para más, con ruinas prehispánicas en el subsuelo, tuviera fuertes hundimientos diferenciales. Pero en la época de su ejecución no había, ni la experiencia, ni los conocimientos necesarios para prever los problemas que ha tenido.

Los hundimientos de la Catedral empezaron en 1620, desde la colocación del pedraplen sobre la retícula de estacones. Estos asentamientos fueron debidos a la magnitud de la carga y a la compresibilidad del subsuelo; el fenómeno se hizo significativo al levantar los muros de mampostería de Tezontle.

Se sabe que para 1615 todos los muros estaban a más de la mitad de su altura; también se conoce que en 1642 se inició la construcción de las torres y el revestimiento del muro de la fachada con cantera de Chiluca (toba volcánica dura). En cinco meses la torre estaba entre la primera y la segunda de sus ventanas. En ese entonces se suspendió la obra durante nueve años y al continuarla en 1651 se hizo necesario colocar una hilada de ajuste en los bloques de cantera, para absorber un asentamiento diferencial de la torre poniente de 22.5 cm. Los plomos de la torre también acusan esa corrección. Posteriormente,



entre 1656 y 1667 se completó la fachada, la cual - requirió nuevos ajustes arquitectónicos, esta vez - del orden de 80 cm.

Uno de los aspectos más importantes en relación a los hundimientos diferenciales es que al enrasar las columnas en sus capiteles para desplantar las bóvedas, no habían quedado al mismo nivel a pesar de tener la misma longitud. Fue necesario aumentar las alturas de cada una para que fuera un solo nivel el apoyo de las bóvedas.

El factor de mayor importancia, la sobre explotación de - los acuíferos del Valle, consecuencia disminución de volumen del suelo por la disminución del contenido de agua, - por tanto hundimiento general del suelo. Incremento de peso en la construcción, compactación del terreno y por lo - tanto asentamiento del edificio. Doble causa, duplicación del mismo efecto.

F16

L20

Catedral y el Sagrario Metropolitanos se construyeron sobre basamentos de templos y construcciones aztecas, éstos últimos indujeron zonas diferentemente preconsolidadas que aún hoy se manifiestan. Desde el inicio de la construcción de Catedral en 1573, a 1667 en que se terminaron las bóvedas, se desarrolló un asentamiento diferencial de 0.8 m. entre el altar mayor y la torre poniente, para fines del siglo pasado ya era de 1.53 m. lo que obligó, a frecuentes reparaciones de las bóvedas.

130

En este siglo se incrementó a 2.42 m. a consecuencia del hundimiento regional. Pero lo más inquietante es la predicción que en 60 años el asentamiento se duplicará. Esto indudablemente provocará el colapso de ambas estructuras

En un terreno homogéneo podría haber sido uniforme el asentamiento pero si a los factores ya mencionados se agrega - que en el subsuelo de Catedral se encuentran restos prehispánicos en diferentes localizaciones, de lugar y profundidad, las diversas posibilidades de compactación en las capas superiores del terreno, producen hundimientos diferenciales.

Además es de tomarse en cuenta que los edificios afectados ya, por hundimientos diferenciales son más susceptibles a los efectos de los sismos, lo que ha afectado aún más a la Catedral.

En todos los años de la existencia de la Catedral, tanto el suelo como el edificio han tenido deformaciones y esto ha sido causa para tratar de dar solución a los efectos, - algunas veces los procedimientos han sido atinados por mayor o menor tiempo, pero ninguno ha sido definitivo. Es el caso de las diferentes acciones para reforzar la cimentación por medio de pilotes.

En otras ocasiones no han tenido ninguna utilidad las reparaciones y algunas veces hasta han sido perjudiciales.

.....Este conocimiento ayuda a saber cómo se desplazaron, décadas atrás, los distintos bloques del conjunto, cuáles son sus fracturas principales y la relación de éstas con la cimentación. Al mismo tiempo, se lleva un control preciso de todas ellas y se sabe con certeza cuales se abren y cuales se cierran en pequeños sismos o durante el proceso de giro al que es inducido el edificio. Muchas grietas habían sido resanadas e inyectadas una y otra vez; resanadas y pintadas, daban una idea ilusoria de que el daño había sido superado, pero el hecho es que la defor-

ción quedaba y los rellenos no permitían recuperar el desplazamiento. Se ha comprobado como, al eterno repetir estas reparaciones, la Catedral incrementa la torsión de sus elementos, la inclinación de sus columnas y nuevas grietas se suman a las que, una vez rellenadas, solo prolongan la agonía de la estructura. El caso era: inclinación - grieta - relleno - pintura - enladrillado; a los pocos años una nueva inclinación, nuevo relleno, etc., y el ciclo se repetía una y otra vez. Además de los rellenos, a los arcos se les han colocado grapas, cerchas y otros ingenios, con poco éxito.

Tomando en cuenta todo lo que podría llamarse "la historia clínica de la patología de la Catedral", se buscó solución, previa experiencia a escala muy pequeña pero representativa del problema para hacer lo que se llamó "la corrección geométrica de la Catedral"

La interacción entre la cimentación y la superestructura, tiene una larga historia de correcciones y adecuaciones, revertirla exige además disponer de los medios para eliminar los hundimientos diferenciales de los mismos, conocer los límites de la acción correctiva necesaria para volver al edificio a una condición segura y prevenir las consecuencias de esa corrección.

132

La subexcavación constituye el método para acelerar el descenso de las zonas preconsolidadas y para corregir las deformaciones acumuladas, sin buscar detener el descenso del suelo, sino sumándose al fenómeno y sirviéndose de la gravedad al acelerar unas zonas respecto a las demás.



No se puede permitir que los puntos duros bajo Catedral sigan propiciando el giro hacia fuera de los muros de contrarresto y si no se puede soportar las 127,300 toneladas de la Catedral, sí es factible hacer que esas zonas desciendan a un paso compatible con la tolerancia de la estructura.

133

EL PALACIO DEL EX-AZOBISPADO es íntegramente representativo de un subsuelo con ruinas prehispánicas en su interior.

Por cédula real del emperador Carlos V fechada el 2 de Agosto de 1533 ordena que en el espacio que fué la " casa de Medel " sirva "para que el dicho obispo en su vida y después sus sucesores, las moren y vivan como en casas obispaes para siempre jamás"

134

La referencia era para el obispo Fray Juan de Zumárraga - que había adquirido los predios necesarios para el efecto. En los diálogos de Cervantes de Salazar se encuentra el siguiente pasaje:

- ¿De quién es aquella elevada casa a la izquierda, con elegantes jambajes, y cuya azotea tiene a los extremos dos torres, mucho más altas que las del centro?
- Es el palacio arzobispal, en el que hay que admirar aquel primer piso adornado de rejas de hierro, que estando tan levantado del suelo, descansa hasta la altura de las ventanas sobre un cimiento firme y sólido.
- Ni con minas lo derribarán

135

Si al referirse a "cimiento firme y sólido" fué por estar apoyado sobre las ruinas de un templo prehispánico, en vez



de ser ventaja, el tiempo ha demostrado que fué en perjuicio.

De este edificio, es además de importancia histórica, el hecho de que en él fué la cuarta aparición de la Virgen de Guadalupe, en este caso en el ayate de Juan Diego.

El Ex-Arzbispado mostraba claramente una zona de mayor compactación en el subsuelo por presentar una parte con nivel más alto, por lo tanto hundimientos diferenciales con grave perjuicio de la estabilidad.

F17

El mismo tipo de problema se mostraba en la calle de Moneda y en el edificio contiguo al norte en la calle de Licencia-  
do Verdad

Evidentemente ruinas prehispánicas de gran dimensión, por afectar un gran espacio, estaban en el subsuelo.

Con información reciente de Matos-Moctezuma ( Matos, 1989 ) se puede identificar otros cuatro templos aztecas, Tezcatlipoca (negro, asociado a muerte) Tezcatlipoca (blanco, asociado a Quetzalcóatl), Tezcatlipoca (azul, asociado a Huizilopochtli, guerra) Tezcatlipoca (rojo, asociado a la agricultura)

136

De acuerdo con el plano incluido en el trabajo presentado por Marcos Mazari se ve claramente la correspondencia del edificio del Ex-Arzbispado con el templo de Tezcatlipoca azul.

L20

Además al efectuar las obras de restauración del edificio fueron descubiertos varios lugares de los restos prehispánicos, que se dejaron expuestos de acuerdo con las reglas de la restauración.

F18

En el hundimiento de la ciudad los lugares con ruinas prehispánicas enterradas dejan menos espesor compactable ante

el peso de los edificios con el resultado de hundimientos diferenciales y éstos dando como resultado cuarteaduras, - problemas de estabilidad.

La IGLESIA DE SANTA TERESA LA ANTIGUA a unos cuantos metros del Ex-Arquidiócesis y muy cercana al Templo Mayor, sobre la calle de Licenciado Verdad. La torre de la Iglesia está fuera de plomo con clara inclinación hacia el oriente. Está construida dentro de la zona de ruinas prehispánicas de subsuelo, en el espacio del Centro Ceremonial de los aztecas.

En la relación de sismos de importancia y sus afectaciones, del D.D.F., correspondiendo al de abril de 1845 dice que:  
" Se derrumbó cúpula de Sta. Teresa" .

.....a expensas de Esteban Molina de Mosqueira, mercader de plata, costeó toda la fábrica desde los cimientos, con la condición de que le diesen el patronato de ella, y que fuese dedicada a Nuestra Señora, bajo la advocación de la Antigua. Uno y otro se ejecutó, poniendo en el presbiterio su estatua, al lado del evangelio, y se dedicó en 10 de septiembre de - 1684.....

137

La capilla no pareció bien al Dr. Don Manuel Flores, quien pensó hacer una nueva....y hasta 17 de mayo de 1813 bendijo la capilla el Ilmo. Sr. Bercoza y - Jordán.....El terrible terremoto del 7 de abril de 1845, derribó la hermosa cúpula de la capilla, parte de la bóveda y lastimó con los escombros la reverenciado imagen.

Dentro de los diferentes estudios hechos por el Dr. Marcos Mazari et al. tenemos varias referencias a la Iglesia de

Sta. Teresa la Antigua.

Por ejemplo en el de los Asentamientos del Templo Mayor

¿Cómo se explicaría, por ejemplo, la gran inclinación de la iglesia de Sta. Teresa La Antigua (inclinación respecto de la vertical de  $3.5^\circ$  ; la inclinación de la Torre de Pisa es de  $5^\circ$ ) hacia el oriente, sabiendo que la mayor carga se encuentra en su fachada poniente sobre la calle de Licenciado Primo Verdad, de no admitir la ocurrencia de un asentamiento mayor general del subsuelo a partir y hacia afuera de la frontera de un importante relleno sobre el que se apoya la fachada menos hundida? Esta inclinación aumentará con el tiempo debido al hundimiento de la ciudad y conviene analizar la estabilidad de la estructura.

138

Y en otro trabajo de Mazari " Algo más sobre la Isla de Los Perros " en dos de sus párrafos hace mención a este problema de la torre de la Iglesia de Santa Teresa la Antigua.

L20

F19

Los grandes insuebles virreinales, en presencia de los otrora rellenos artificiales, sufrieron movimientos diferenciales adicionales, que con frecuencia los afecta. Entre estos se encuentra el Palacio Nacional, la Catedral, Santa Teresa la Antigua, el Palacio del Ex-Arzbispado, etc. , cuya reparación implica costos considerables. ¿No es aquí donde en verdad deja sentirse la venganza de Noctezuma?

139

La posible presencia del relleno de 12 m.de espesor, con el consiguiente hundimiento delimitado por la línea 6.8 m. en el frente oeste de la iglesia de San

140



ta Teresa la Antigua, ha sido un factor determinante para que esta iglesia se asiente diferencialmente hacia el este, con el considerable desplomo de su fachada, que ya alcanza los 3.5 grados.

En el caso de la Iglesia de Santa Teresa la Antigua los factores que han intervenido son: sismos, relleños, ruinas prehispánicas, mala calidad del subsuelo.

El REAL COLEGIO DE SAN ILDEFONSO, originalmente fué construido en el Siglo XVI aun cuando posteriormente ha tenido ampliaciones, modificaciones, restauraciones etc.

En el plano de Matos-Moctezuma este edificio está colocado sobre la zona en que se localiza la pirámide de Tezcatlipoca Negro. Aparentemente por esta causa no se ha afectado.

Aún cuando en el trabajo de Mazari sobre "La Isla de los Perros Azteca" dice al referirse a problemas de "Deformaciones en Edificios Coloniales" y concretamente al tratar los de la zona en que en el subsuelo se localiza el Templo de Tezcatlipoca Negro: " En el tercer patio de la Preparatoria I, en los 50s , se produjeron roturas en arcos y columnas que hubo necesidad de reparar. Nótese la cercanía del Templo Mayor "

141

En la relación de sismos en el estudio del D.D.F. en el que corresponde al 2 de noviembre de 1894: "Fuerte sismo con numerosas réplicas.....hundimientos en la Escuela Nacional Preparatoria....."

F20

La situación actual de este edificio por la calle de San Ildefonso, es de un muy fuerte desnivel en relación a las casas de enfrente, a tal grado que para restituir el nivel del desplante original, se hizo la calle peatonal, se colocó en el eje de la calle un muro de contención para respe-

F21





tar el nivel de cada uno de los dos frentes. El desnivel es aproximadamente de 1.50 m.

Sismos y fuertes hundimientos por la mala calidad del subsuelo y posiblemente con algunos efectos por las ruinas prehispánicas bajo el suelo.

Por la CALLE DE CORREGIDORA pasaba la Acequia Real, en la actualidad ha sido reconstruido un tramo de esta acequia en el tramo que corresponde entre el Zócalo y Correo Mayor.

F22

En el siguiente tramo comprendido entre Correo Mayor y la calle de la Academia es notable la catenaria en la deformación de los edificios, como consecuencia de un terreno saturado de agua por la acequia y posteriormente aplicada la carga de los edificios de tres o cuatro niveles, que compactando el terreno y con el hundimiento de la ciudad por la extracción del agua han producido esa deformación.

F23

EL EDIFICIO ANTIGUO DEL DEPTO. DEL D.F. , ex-Palacio Municipal, visto de frente desde el Zócalo muestra un asentamiento proporcionalmente diferencial, es decir tomando en cuenta el eje oriente-poniente tiene un mayor hundimiento en el lado poniente, el que va disminuyendo en forma proporcional a la distancia hacia el oriente.

F24

Sin embargo este edificio no sufrió afectaciones de importancia por el temblor del 85, en cambio el llamado "Edificio Nuevo" si fué afectado por lo cual hubo de ser rigidizado con refuerzo de cruceros metálicos.

F25

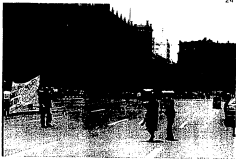
EL ANTIGUO TEMPLO DE SAN AGUSTIN, Biblioteca Nacional, a cargo de la UNAM, desde su origen ha presentado numerosos problemas en el sentido de ARQUITECTURA- SUBSUELO con sucesión de acciones construcción-destrucción.

Seguramente es el edificio que existiendo actualmente tiene el mayor número de afectaciones debido a las condiciones del

23



24



subsuelo en el que se encuentra, con la gran ventaja de -  
que se conocen todos los antecedentes históricos al respec-  
to.

Los frailes agustinos, llegaron a Veracruz en mayo de 1535  
y en seguida partieron a la Ciudad de México.

El Obispo Zumárraga, al darse cuenta del estado tan  
humilde en que los siete frailes vivían, pide a la -  
Real Audiencia que les proporcione un terreno apro- 142  
piado para una construcción y los fondos necesarios -  
para que ésta sea levantada.

Sin el conocimiento de los posibles problemas del subsuelo  
y sin la posibilidad de selección ya que el terreno se les  
daba:

Recibidos hostilmente en el Nuevo Reino, los agusti- 143  
nos tuvieron como única opción para edificar su con-  
vento y templo un terreno cenagoso que los aztecas -  
llamaban "Zoqueapan", lugar del lodo, debido a un -  
manantial que allí brotaba.

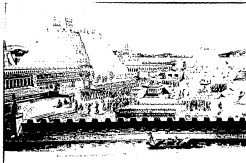
La primera construcción fué de una capilla modesta inicia- 144  
da en 1541 y terminada en 1554. Poco tiempo duró y a pesar  
de no ser de gran peso se afectó de inmediato debido a la  
mala calidad del terreno. Una nueva construcción se inició  
en 1561 para terminarse después de 26 años en 1587, esta  
construcción tenía techo de madera.

Dos décadas después los habitantes de la capital ve- 145  
rán surgir de las cenizas así como lo vieron levan-  
tarse una y otra vez del lodo, el tercer templo que  
lucirá el estilo reinante, es decir el barroco. Lo

25



26



único que se conservó del antiguo templo fué el gran relieve con el patrocinio de San Agustín.

Sobre los cimientos y muros enterrados de la anterior, la tercera iglesia se inició en 1676 para terminarse en 1692. 146

Por las leyes de Reforma la iglesia es vendida en 1862 a un particular y en 1868 se instala la Biblioteca Nacional.

En el año de 1952 por el mal estado del edificio se suspenden las labores, se restaura y una vez más en 1983 debe intervenir la Dirección General de Obras de la UNAM, por el mal estado.

Nuevamente en este año de 1996 se están haciendo estudios muy detallados del subsuelo y la estructura del edificio para hacer una restauración más.

Edificio íntegramente representativo en el Centro Histórico de los efectos del trinomio:

ARQUITECTURA - SUBSUELO - SISMO

#### REPRESENTATIVO PREHISPANICO

EL TEMPLO MAYOR DE LOS AZTECAS es demostración de los problemas de SUBSUELO Y ARQUITECTURA, de antes y después, al decir antes y después se está diferenciando Tenochtitlan y Ciudad de México.

Precisamente el Templo Mayor era el que caracterizaba lo que podía definirse como el punto central de Tenochtitlan.

Son de gran importancia los estudios hechos por Mazari-Marsal-Alberro en relación a los asentamientos del Templo Mayor.

Y aún cuando ya en otro lugar se ha hecho la referencia, especialmente procede anotarlo nuevamente en este lugar por

27



28



la importancia que tiene la afirmación.

Posiblemente, el Templo Mayor de la Ciudad de México ( Huey Teocalli ) sea entre los edificios construídos por el hombre en el que existe evidencia de uno de los mayores asentamientos registrados en cimentaciones; así lo demuestran las recientes exploraciones dirigidas por el arqueólogo Matos Moctezuma

147

En ese mismo estudio los ingenieros mencionados demuestran, por medio de un razonamiento basado en la mecánica de los suelos, que la pirámide no fué construída en "alguna prominencia natural" sino más bien en un "islote artificial, previo al de las pirámides"

148

Así mismo que la consolidación de las capas arcillosas es la causa de los asentamientos de los edificios, no solamente refiriéndose al Templo Mayor, sino en general a los edificios de la zona lacustre del Valle de México.

F26

Finalmente exponen la teoría de que los aztecas fueron sensibles al problema del hundimiento y en la sexta y última etapa de la construcción de la pirámide ya no intentaron darle mayor altura.

149

Estos han sido los problemas de la pirámide en la época de Tenochtitlan.

Ahora, en esta época cuando por demolición de los edificios que cubrían los restos y por las excavaciones, se quitó la carga para descubrir las ruinas prehispánicas del Templo Mayor se pudo ver que con el tiempo estos restos han ido energiéndose.

Al suprimir la presión de arriba hacia abajo, el subsuelo reaccionó de abajo hacia arriba, con mayor fuerza en la parte central del área correspondiente quedando un volumen

F27

29





como de cazuela inversa.

Este fenómeno de abudamiento del terreno ha afectado gran parte de la zona perimetral del Templo Mayor.

Se puede ver claramente que el edificio colindante por la calle de Seminario, museo y entrada a las ruinas, está partido con una gran cuarteadura, correspondiendo al mayor saliente de la pirámide, con máxima abertura en el pretil de azotea y disminuyendo hacia la parte inferior, o sea - que el edificio se ha colgado a partir de esta cuarteadura hacia ambos lados.

F28

Aún más notable es la influencia de este fenómeno en la sobre-elevación de la esquina de las calles de Guatemala y Argentina. En ambas calles la superficie del terreno y - por lo tanto los edificios van descendiendo claramente al alejarse de la esquina.

F29

ARQUITECTURA-SUBSUELO en equilibrio precario. Descarga de peso de arquitectura, reacción de subsuelo hacia arriba.

## REPRESENTATIVOS EN LA ZONA SUR

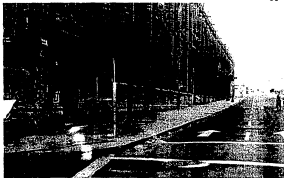
El COLEGIO DE LAS VIZCAINAS, está en lo que fué el extremo sur-poniente de la traza de García Bravo.

Los trabajos para el edificio se iniciaron el año de 1734.

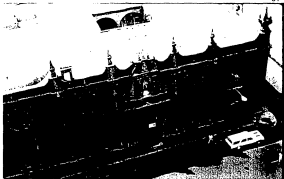
Comenzóse la obra con la apertura de las zanjas para los cimientos y con el dragado o limpieza de los canales cercanos al Colegio, para que por esa vía llegaran fácil y económicamente los materiales de la construcción. Se limpió la acequia de Santo Tomás - que iba de la Acequia Real a la obra del Colegio. Así las piedras, la madera, la cal, la arena y demás -

150

30



31



empezaron a llegar unas en barcazas y otras, desde luego, por tierra.

El edificio había quedado localizado muy próximo a las acequias que por el sur y el poniente limitaban a la ciudad. Terreno "blando" muy compactable.

Por problemas administrativos y legales, inició sus actividades el Colegio hasta el año de 1767, aún cuando la obra había sido terminada en 1752. 151

Desde un principio el edificio llamó la atención por la calidad de su arquitectura. Ajofrín en su viaje iniciado en 1763 consideraba que.....

Los edificios de Méjico son magníficos y de grande hermosura, pero los que apenas en su línea se hallarán iguales en la Europa son: la Aduana, casas de Inquisición, hospital de la Orden Tercera de San Francisco, Casa de la Moneda y colegio de niñas, que llaman de los Vizcaínos. 152

Los problemas para el edificio causados por subsuelo, inundaciones y sismos principiaron de inmediato.

El terreno lodoso en que se construyó el Colegio, flanqueado por acequias, los temblores, las inundaciones y aún el cambio de mentalidad en los siglos XIX y XX han sido factores que han obligado a reparaciones importantes y aún a modificaciones en el edificio.

Desde 1783 aparecen noticias de reparaciones referentes a resanar cuarteaduras, tapar goteras, arreglo de cañerías, modificaciones en la sacristía y bodegas y la restauración de una de las accesorias que se había incendiado. A estos pequeños problemas se - 153

32



33



añadirán dos muy graves, las inundaciones y los hundimientos del edificio. Las fuertes lluvias que sufrió la ciudad en 1789 y 1790 causaron inundaciones tan serias que dejaron inutilizada la parte baja en el sur del edificio.

Los problemas que los hundimientos causaban en el pasado edificio eran tan constantes y serios que en 1797 el rector, Don Juan José de Fagoaga, apoyado por el Patronato, decidió hacer una reparación general. Encargó la obra a los prominentes arquitectos - Antonio González Velázquez e Ignacio Castera.....

154

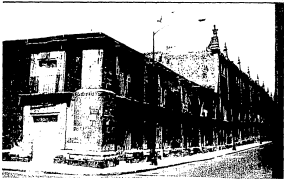
Pero el problema de las inundaciones siguió acentuándose. Los hundimientos y los complejos problemas del desagüe ciudadano hicieron que en el siglo XIX se pensara como única y definitiva solución la elevación de todos los pisos en los edificios coloniales. Así lo pensaron también los patronos del Colegio de San Ignacio (Vizcaínas), quienes decidieron la elevación total de los pisos del Colegio, incluyendo la iglesia, en 1866.....

En marzo de 1800 el famoso temblor de San Juan de Dios que causó estragos en la ciudad, obligó a hacer reparaciones en todo el edificio, estas fueron encomendadas al maestro mayor de arquitectura don José - del Mazo.....

Para 1826 el estado general del edificio se consideraba tan malo que el patronato resolvió hacer una restauración general, que se encargó al arquitecto Mateo León.

Inundaciones y sismos encontrando respuesta en suelo y subsuelo y actuando contra la arquitectura. Fueron las prime-

34



36



ras décadas del edificio de Vizcafnas, así continuó. Causa principal subsuelo de muy mala calidad, saturación de agua de origen y proximidad a las acequias, además falta total de conocimientos de los constructores, por falta de experiencia ante este tipo de problemas para la arquitectura.

La acción de la naturaleza ha continuado aun cuando el tiempo ha ido consolidando el suelo y las obras de mantenimiento del edificio han auxiliado para su restauración.

Es muy importante ver la gran variedad de manifestaciones de la acción del subsuelo en la arquitectura de Vizcafnas.

La fachada principal, hacia el norte, a partir de la esquina de la calle de Vizcafnas con la de Aldaco muestra un hundimiento directamente proporcional a la distancia a la esquina, es decir el remate del basamento conserva una línea recta, de tal manera que el hundimiento máximo queda en la esquina de la calle de San Ignacio y además representa también el máximo de todo el edificio.

F30

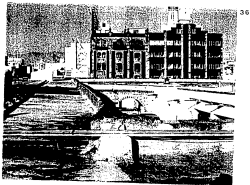
F31

Este hundimiento máximo se conserva en casi todo el frente de la calle de San Ignacio que va hacia el poniente, la excepción es al llegar a la esquina de la Plaza de Vizcafnas en donde emerge, la causa es que en esa zona, la de la esquina, solamente hay pisos en dos niveles y en todo lo demás del frente son tres niveles. La diferencia de peso es el porqué de esa diferencia.

F32

El frente a la Plaza de Vizcafnas teniendo un peso uniforme de dos niveles presenta el fenómeno de que inicialmente debe haber tenido un hundimiento diferencial con forma de catenaria a todo lo largo o sea máximo en el centro y consiguientemente esta zona se incrementaron los hundimientos hacia las esquinas con resultado de catenaria inversa aun cuando poco diferenciado pero si se puede notar ese resultado.

F33





El cuarto frente, calle de Aldaco, al oriente, completa la variedad en tipos de hundimientos, con asentamientos que dan un trazo sinusoidal, a base de curvas que cambian de sentido dando la forma de una ola. F34  
F35

En el INTERIOR DE VIZCAINAS hay también numerosas repercusiones. Tiene desplazamientos horizontales que representan serio peligro ya que, si bien, un empuje de terreno ha deformado a una cruzía curvándola, un incremento de temperatura produce una dilatación que incrementa esa curva y con resultado de una cuarteadura vertical de más o menos importancia. Este es el caso particularmente en una cruzía que corre de oriente a poniente en la zona sur del edificio. F36  
F37

Otro problema es que cualquier afectación exterior al edificio, en el subsuelo, transmite su efecto a los lugares más sensibles de la construcción. La excavación del túnel del Metro produjo desplazamiento en el subsuelo, que desplomó ligeramente la cruzía del extremo poniente del edificio, paralela al eje del túnel y desprendió la cruzía perpendicular marcando varias cuarteaduras verticales. F38

Una de las debilidades propiamente de la construcción de este edificio es el carecer de juntas de construcción, ya que las cruzías tienen continuidad en toda la dimensión del terreno, no solamente las perimetrales sino varias en su interior. Si bien hay una teoría sobre la no necesidad de las juntas en edificios rectos, en este caso hay muchos cruces entre las cruzías pero sobre todo la gran variedad de hundimientos diferenciales que afectan más por la continuidad, aun cuando al edificio, actualmente, le aparecen pocas cuarteaduras debido al proceso de consolidación del subsuelo y a que este edificio ha demostrado su capacidad de absorber deformaciones de acuerdo con su gran longitud. Es evidente



38



ésto ante las grandes deformaciones del edificio y las muy pocas fisuras visibles.

Algunas losas de azotea y entrepises han sido reconstruídos con secciones y armados tales que producen rigidización horizontal que dan muy buen efecto contra las deformaciones, tanto por sismos como por hundimientos diferenciales.

Un edificio más con grandes efectos en la relación

#### SISMOS - SUBSUELO - ARQUITECTURA

### REPRESENTATIVOS EN LA ZONA PONIENTE

Por lo que hoy es el Eje Central pasaba la Acequia de San Juan que marcaba el límite poniente de la traza de la Ciudad de México.

En esta zona son especialmente interesantes, por los problemas que han presentado, tres edificios: la Casa de los Azulejos, la Iglesia de San Francisco y el Palacio de Minería.

La CASA DE LOS AZULEJOS, originalmente conocida como Palacio de los Condes del Valle de Orizaba, es una de las construcciones más antiguas de la Ciudad de México. Forma una cabecera de manzana con las calles de Madero, callejón de la Condesa y 5 de Mayo.

Originalmente fué construído en el Siglo XVI a una distancia aproximadamente de 50 m de la acequia del poniente. En el Siglo XVII fué ya la mansión de D. Luis de Vivero, según de Conde de Orizaba. En 1737 fué reconstruída por uno de los descendientes y revestida con azulejos posiblemente de Puebla.

155

156

Posteriormente ha sido rehabilitado para restorán y comercio y reconstruído por diferentes motivos.

El problema principal de esta construcción es su proximidad al Edificio Guardiola con relación al que tiene un hundimiento diferencial de más de 2 m.

F39

La Casa de los Azulejos por su antigüedad está cimentada directamente en terreno de limo arcilloso y en esa época saturado de agua por su proximidad a la acequia. Aun cuando por su altura no es un edificio pesado, el terreno compresible ha bajado de nivel tanto por el peso como por la extracción de agua en el subsuelo.

Pero el mayor problema es su proximidad al EDIFICIO GUARDIOLA, construido a principio de los años cuarenta de este siglo y por su altura y peso con cimentación de pilotes de madera apoyados de punta en la capa dura, aproximadamente a 30 m. de profundidad. El edificio ha emergido en relación a la superficie de la calle por el apoyo de los pilotes que no permiten baje como los edificios apoyados en la superficie como es el caso de la Casa de los Azulejos. Por lo tanto entre ambos edificios hay un franco desnivel que con el tiempo se va incrementando, representando lógicamente, mayor peligro para la Casa de los Azulejos.

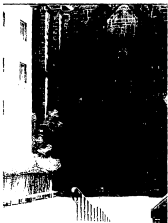
La IGLESIA DE SAN FRANCISCO queda frente a la Casa de los Azulejos, solamente que remetida del alineamiento unos 25m. Aun cuando los franciscanos llegaron a México desde 1524, tuvieron su primer monasterio "próximo al Templo de Huitzilopochtli", un segundo monasterio también cercano y finalmente ocuparon un gran espacio en el límite poniente de la traza de la ciudad. En ese espacio hicieron diversas construcciones a partir del Siglo XVII, algunos las demolieron para modificarlas, hicieron varias capillas. La actual data del Siglo XVIII.

157

Por su antigüedad y el subsuelo tan compresible se ha ido sumiendo en forma más o menos pareja; para conservar el -



39



40

nivel de la calle el piso se fué rellenando, por tanto eso incrementó el peso, finalmente a mediados del presente siglo se restituyó el piso original y por tanto quedó a mayor profundidad en relación al nivel de calle, aproximadamente 2.50 m. y en consecuencia su desnivel al Edificio Guardiola es mayor de 4 m.

F40

Es notable la diferencia de niveles entre los tres edificios: Guardiola, Azulejos y San Francisco, que de acuerdo con su desplante original deberían conservar el mismo nivel.

EL PALACIO DE MINERIA. A 50 o 100 m., según en los lugares que se tome la medida, al norte de la Casa de los Azulejos se encuentra el Palacio de Minería. Por el poniente, próximo a la acequia de San Juan y por el norte limitando con la Calzada de Tlaxtepan.

Proyectado el edificio por Don Manuel Tolsá se construyó del año de 1797 a 1813. Este mismo año de la terminación apareció ya una cuarteadura que preocupó al director del colegio, pero fué reparada hasta 1816 .

158

En 1830 ante un sinnúmero de cuarteaduras y desplomes, se propuso demoler el edificio. El Arq. Antonio Villard hizo el estudio para repararlo. A partir de esa fecha principiaron los problemas debidos principalmente a los asentamientos diferenciales.

159

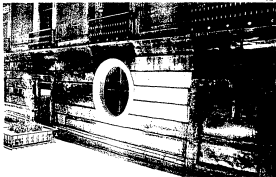
El peso del edificio, el subsuelo de muy mala calidad y la influencia de los sismos de alta intensidad, fueron produciendo fuertes hundimientos y en parte diferenciales.

Conforme el edificio se iba asentando tanto en el interior como en el exterior trataba de conservarse el nivel de banquetas. Particularmente en el interior hubo rellenos que ocultaron algunas partes del edificio.

41



42





En el costado que dá al callejón de la Condesa, los daños sufridos eran ciertamente más graves. Los hundimientos, evidenciados por la impresionante catenaria que todavía presenta el edificio, habían ocultado por abajo del nivel del piso, en los diferentes estratos y pavimentos, algunos elementos importantes de la composición e incluso vanos y molduraciones.

.....fué espectacular el encuentro de los arranques de la escalera y el descubrimiento de una rama más de ésta que desciende hacia la parte sur del edificio.

La catenaria que forman los edificios en su hundimiento es consecuencia de la superposición de los bulbos de presión en la parte central, en donde producen mayor compactación en el subsuelo, en ocasiones ya compactado el centro se produce el fenómeno contrario, formando un arco al hundirse los extremos.

Sin embargo, a pesar de estas deformaciones algunos edificios, como fué el caso de Minería en algunas partes, tienen la capacidad de absorber deformaciones en la longitud sin tener fisuras apreciables.

Esas deformaciones aparentemente inexplicables, según el Dr. Roberto Meli y el Arq. Fernando Pineda, en este tipo de edificios se debe a que las mamposterías están sujetas a "fluencia plástica", produciéndose variaciones micrométricas a lo largo del edificio y del tiempo.

El resultado de la restitución de desplantes originales en Minería, es notable en el callejón de la Condesa con la diferencia de niveles entre el edificio de Correos y el de Minería en donde con un muro a mitad de calle se ha respetado el nivel de cada uno.



43



44

45



Este edificio es tal vez el más notable ejemplo de los problemas en el Centro Histórico, de

#### ARQUITECTURA - SUBSUELO - SISMO

Es importante tomar en cuenta que el edificio construido en los Siglos XVIII - XIX, tiene frente a lo que fué la calzada de Tlacopan y lateralmente muy próximo a la acequia de San Juan. Estos datos para lo que posteriormente se analizará en relación a la calzada de Tlacopan.

#### REPRESENTATIVOS EN LA CALZADA DE TLACOPAN

La Calzada de Tlacopan fué considerada por Cortés como anexa o parte integrante de la traza, por razones de estrategia, recordando la derrota de la "Noche Triste" y por lo tanto lugar por donde poder escapar en caso de ataque de los indios. Esta es la razón por la que se incluye en el estudio de los problemas del Centro Histórico.

Especialmente representativo es el caso de la IGLESIA DE LA SANTA VERACRUZ situada en la calzada de Tlacopan con su frente a un jardín lateral de la misma y con eje oriente-poniente o sea paralelo a la calzada.

F46

F47

En el cabildo de 17 de mayo de 1527 se lee el siguiente acuerdo: "Este día los dichos señores de pedimento de los cofrades de la cofradía de la Santa Veracruz de esta dicha ciudad, los dichos señores le hicieron merced de un sitio para un hospital o ermita de la Santa Veracruz en la calle de Tacuba, de la parte donde cae el agua, por una canoa del caño de Chapultepec junto a la canoa; el cual dicho sitio les ha de ser señalado y mandado estacar por los diputados, y

162

46



47



se les dieron con tanto que sea sin perjuicio de españoles e indios, y con que dejen calle de agua y lugar por do pasen las canoas para tomar agua"

En 31 de julio: "Este día los dichos señores de pedimento del mayordomo y cofrades de la Santa Veracruz, dijeron que les hacían e hicieron merced de dos solares, uno encima del otro en la calzada que va a Tacuba, para hacer el hospital y advocación de la dicha cofradía, junto a tres árboles secos que están en la dicha calzada, con tanto que quede una calle en medio de entre el dicho hospital y las casas de los indios ....."

163

El templo tiene 50 y medio varas de largo, 10 y un tercio de ancho, formado en la mayor parte de piedra de cantería y lo demás de tezontle, y de orden dórico; se reedificó a costa de la archicofradía haciéndose su dedicación el 14 de octubre de 1780 .

164

Es lógico que el desplante de la iglesia debe haberse hecho de tal manera que el piso estuviera al nivel de la calzada, pero, de acuerdo con estos datos, en plena zona lacustre, seguramente en terreno de relleno, terreno sin resistencia suficiente para el peso que iba a recibir :

Los edificios son de una piedra sumamente porosa y ligera, pero dura y permanente, que llaman tezontle. Sacan esta piedra de unas rocas, que sin duda han sido de volcán de fuego, por su figura y por lo adusto y requemado de las piedras; las he visto aún más ligeras que la madera más débil, bien que no todas son igualmente débiles y ligeras. La providencia del Señor ha puesto este género de piedras donde tanto se

165

necesita. Y no obstante se van sepultando insensiblemente en algunos barrios de la ciudad sus casas y edificios. La iglesia de la Casa Profesa de los Jesuitas, la de San Fernando, de Misioneros Franciscanos y otros lo están publicando. He visto casas en la calle de Tacuba, frente de Santa Clara sepultada casi enteramente la primera vivienda.

Desde un principio, en los terrenos con frente a la Calzada de Tlacopan, fué perceptible el asentamiento de las construcciones en ellos, se sentía ya la necesidad de que la carga disminuyera, usando materiales ligeros.

En los diálogos de Cervantes de Salazar al pasearse por la Calzada de Tlacopan.....

- Nota ahora cuán es esta calzada, que con dividirla por medio del acueducto, todavía a cada lado queda paso para los carruajes encontrados.
- No fué tan concurrida la Vía Apía, de que Cicerón hace honorífica memoria en varios lugares de su defensa de Milón. Tiene suficiente altura sobre los campos, para que en tiempo de aguas no se inunde al par de ellos. A la derecha hay dos iglesias, no poco distantes una de otra. A la izquierda está el tianguis de los indios, y henchido, por cierto, de gentes y mercaderías.
- En el templo más distante, dedicado a San Hipólito, cada año, el día de la fiesta titular, se juntan todos los vecinos con gran pompa y regocijo, porque ese día fué ganada México por Cortés y sus compañeros.

Y un poco más adelante, sobre la propia Calzada de Tlaco-

48



49





pan, el siguiente comentario

- ¡ Gran Dios ! ¡ cuántas, qué grandes y qué magníficas casas de campo adornan ambos lados de la calzada, en extensas y amenísimas huertas regadas por caños sacados del acueducto ! ¡ Qué vista hay en España que pueda igualarse o compararse con ésta ?

167

Por todos los datos anteriores comprobamos que en ambos bordos de la Calzada de Tlacopan, aun existían los restos de la zona lacustre, al principio de la época virreinal, que en los terrenos colindantes, fondeos del lago en proceso de desecación o bien rellenados se hicieron construcciones de iglesias que concentraban en sus cimentaciones gran peso.

En el borde del lado norte y anotando de oriente a poniente: La Santa Veracruz, SAN JUAN DE DIOS (en la referencia: "A la derecha hay dos iglesias no poco distantes una de otra" ) , SAN HIPOLITO (en otra referencia) y SAN FERNANDO ( aun cuando con algunos metros de separación a la orilla )

F48

F49

F50

En la actualidad todos estos edificios presentan fuertes hundimientos con cierto peligro de su estabilidad. Son de especial mención las dos iglesias: La Santa Veracruz y San Juan de Dios una frente a la otra con su eje paralelo al de la calzada y con un jardín entre ambas. El asentamiento de las dos es notable, igual que el jardín en relación a la avenida Hidalgo (Tlacopan)

EN CONCLUSION, ES EVIDENTE QUE EL ASENTAMIENTO RELATIVO DE LAS IGLESIAS CONSTRUIDAS EN EL BORDE NORTE DE LA CALZADA DE TLACOPAN, DEMUESTRA QUE EXISTE UNA PRECONSOLIDACION DE LA CALZADA DESDE SU USO EN LA EPOCA PREHISPANICA, PUESTO QUE CON EL TIEMPO SE HA IDO DIFERENCIANDO CADA VEZ MAS EL HUNDIMIENTO DE LAS CONSTRUCCIONES EN RELACION AL NIVEL DE



50



51

LA CALZADA DE TLACOPAN ( CALLE DE TACUBA, AV. HIDALGO, -  
PUENTE DE ALVARADO, CALLE DE SAN COSME, CALZADA DE TACUBA)

Esto se comprueba además por el efecto semejante en las -  
construcciones también de la época virreinal, y aún de es-  
te Siglo XX, que se encuentran en el borde sur de la calza-  
da; de poniente a oriente: IGLESIA DE SAN DIEGO, PALACIO DE  
BELLAS ARTES y PALACIO DE MINERÍA, (este último ha sido des-  
crito con detalle en este trabajo).

F51

En este caso podría presentarse la duda del edificio del -  
CORREO MAYOR. Este fue realizado ya con el conocimiento de  
los problemas del subsuelo a principios de este siglo y por  
el mismo constructor que realizó la Columna de la Independen-  
cia: Ing. Gonzalo Garita.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

B .C.H.

Ref.	BCH	Pag.	Ref.	BCH	Pag.
1	30	37	21	43	134
2	23	35	22	24	161 a 176
3	30	57	23	14	58
4	23	36	24	22	59
5	28	35	25	27	511
6	28	35	26	28	35
7	23	39	27	7	51
8	23	43	28	7	54
9	30	100	29	7	56
10	30	106	30	7	59
11	14	58	31	7	65
12	27	195	32	7	67
13	28	69	33	7	69
14	28	55	34	7	71
15	23	76	35	7	75
16	23	77	36	7	80 y 81
17	30	221	37	7	83
18	27	297	38	7	88 y 89
19	43	134	39	7	95
20	5	4.A	40	7	96

Ref.	BCH	Pag.	Ref.	BCH	Pag.
41	7	138	72	31	22
42	40	230	73	19	28
43	14	51	74	12	43
44	27	286	75	21	50
45	14	167	76	11	11
46	22	134	77	20	135
47	14	186	78	3	304
48	14	185	79	18	77
49	22	134	80	17	-
50	7	54	81	18	77
51	7	79	82	10	-
52	7	89	83	35	6
53	7	95	84	31	16
54	7	97	85	30	339
55	7	98	86	33	145
56	28	120	87	33	155
57	28	47	88	33	158
58	1	58	89	33	161
59	6	87	90	32	1
60	30	187	91	32	1
61	30	189	92	32	2
62	30	261	93	32	3
63	30	262	94	32	3
64	26	153	95	40	42
65	30	107	96	40	46
66	36	280	97	40	54
67	35	-	98	9	33 a 65
68	2	-	99	9	419
69	31	-	100	9	421
70	31	20	101	9	421
71	31	22	102	9	422

Ref.	BCH	Pag.	Ref.	BCH	Pag.
103	9	512	135	7	78
104	9	509	136	32	1
105	9	527 a. 536	137	28	208
106	38	-	138	33	156
107	22	17	139	34	314
108	32	10	140	34	318
109	2	1	141	32	5
110	25	15	142	48	18
111	15	92	143	48	10
112	25	5	144	47	3
113	25	6	145	48	11
114	41	21	146	47	2
115	42	9	147	33	145
116	41	21	148	33	151
117	25	6	149	33	161
118	11	11	150	37	140
119	19	3	151	37	142
120	19	76	152	1	59
121	20	107	153	37	149
122	39	1	154	37	150
123	18	74	155	23	203
124	16	-	156	14	179
125	18	100	157	28	162
126	10	-	158	44	152
127	7	76	159	44	152
128	1	64	160	44	201
129	13	31	161	44	202
130	46	3	162	28	160
131	45	23	163	28	161
132	29	62	164	28	161
133	29	18	165	1	58
134	28	235	166	7	126
			167	7	128

## BIBLIOGRAFIA CENTRO HISTORICO DE LA CIUDAD DE MEXICO

BCH

- 1 AJOFRIN, FRAY FRANCISCO DE

Diario del Viaje que hizo a  
la América en el Siglo XVIII  
México.-Instituto Cultural Hispano

Mexicano A.C.

1964 - Volumen I - 244 pags.

- 2 ALVAREZ, ROMAN

Configuración Profunda del Valle de  
México: Un Estudio Gravimétrico  
México.- Instituto de Investigaciones en  
Matemáticas Aplicadas y Sistemas  
U.N.A.M.

1987.- 29 pags.

Comunicaciones Técnicas.-Investigaciones 474

- 3 ARNAL SIMON, LUIS y MAX BETANCOURT SUAREZ  
Reglamento de Construcciones  
Para el Distrito Federal Ilustrado  
y Consentado  
Primera Edición  
México. Editorial Trillas  
1991 - 735 pags.
- 4 BENITEZ, FERNANDO  
Historia de la Ciudad de México  
México.- Salvat Mexicana de Ediciones  
1984 - Tomo 5 - 119 Pags.
- 5 BOLLAND CARRERE, LUIS  
Evolución del Paseo de la Reforma  
en Periódico Excelsior  
México - Pags. 4 A y 18 A  
1995 - 18 Octubre
- 6 BROWN, THOMAS A.  
La Academia de San Carlos  
de la Nueva España  
I.- Fundación y Organización  
Trad. María Emilia Martínez Negrete Deffis  
Primera Edición  
México.- Secretaría de Educación Pública  
1976.- 175 pags.  
Colección Sep-Setentas No. 299



## 7 CERVANTES DE SALAZAR, FRANCISCO

México en 1554

Traducción de los Diálogos Latinos

Joaquín García Icazbalceta

Notas Preliminares Julio Jiménez Rueda

México-Universidad Nacional Autónoma de México

1939 - 191 pags.

Biblioteca del Estudiante Universitario No.3

## 8 COMISION DE CONURBACION DEL CENTRO DEL PAIS

Región Centro y Zona Metropolitanade la Ciudad de México

México - SEDUE

1984.- 40 pags.

## 9 DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL

## PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO

Estudios Sobre Sismicidad enel Valle de México

Primera Edición

México.- D.D.F.Secretaría General de Obras

1988 - 585 pags.

## 10 DIARIO OFICIAL DEL GOBIERNO DE LOS EUM

## ASAMBLEA DE REPRESENTANTES DEL DISTRITO FEDERAL

Reglamento de Construcciones parael Distrito Federal

2 de Agosto de 1993

- 11 DIARIO OFICIAL DEL GOBIERNO DE LOS E.U.M.  
Decreto que Adiciona el Capítulo 41.1  
del Reglamento de las Construcciones  
y de los Servicios Urbanos en  
el D.F.  
18 de Diciembre de 1957
- 12 DIARIO OFICIAL DEL GOBIERNO DE LOS E.U.M.  
Reglamento de las Construcciones y de  
los Servicios Urbanos del Distrito Federal  
23 de Julio de 1942
- 13 DIRECCION GENERAL DE SITIOS y  
MONUMENTOS DEL PATRIMONIO CULTURAL  
Estudio de las Cimentaciones de la  
Catedral y el Sagrario Metropolitanos  
de la Ciudad de México  
México - Secretaría de Desarrollo Urbano  
y Ecología  
1990.- 140 pags.
- 14 ENCICLOPEDIA DE MEXICO  
Imagen de la Gran Capital  
México.-Almacenes para los Trabajadores  
del Departamento del Distrito Federal  
1985.- 316 pags.
- 15 FUNDACION ICA, A.C.  
Experiencias Derivadas de los  
Sismos de Septiembre de 1985  
Primera Edición  
México.-Editorial Limusa  
1988.- 130 pags.

- 16 GACETA OFICIAL del DEPTO del D.F.  
Normas Técnicas Complementarias  
para el Diseño por Sismo  
3 de Noviembre de 1987
- 17 GACETA OFICIAL del DEPTO del D.F.  
Normas Técnicas Complementarias  
para Diseño y Construcción  
de Cimentaciones  
12 de Noviembre de 1987
- 18 GACETA OFICIAL DEL DEPTO. del D.F.  
Reglamento de Construcciones  
para el Distrito Federal  
6 de Julio de 1987
- 19 GACETA OFICIAL del DEPTO. del D.F.  
Reglamento de Construcciones para  
el Distrito Federal  
Correspondiente al Publicado en el Diario  
Oficial de la Federación  
el día 9 de Febrero de 1966
- 20 GACETA OFICIAL del DEPTO. del D.F.  
Reglamento de Construcciones  
para el Distrito Federal  
Publicación correspondiente al  
"Diario Oficial de"  
14 de Diciembre de 1976

- 21 GACETA OFICIAL del DEPTO. del D.F.

Reglamento de las Construcciones y de los  
Servicios Urbanos en el Distrito Federal  
10 de febrero de 1953  
Publicación correspondiente al  
Expedido el 15 de Diciembre de 1951

- 22 GAMBOA de BUEN, JORGE

Ciudad de México - Una Visión  
Primera Edición  
México.- Fondo de Cultura Económica  
1994.- 261 pags.  
Colec. Una Visión de la Modernización  
de México.

- 23 GONZALEZ OBREGON, LUIS

México Viejo  
Prólogo de Flor de Ma. Hurtado  
Primera Edición  
México - Promexa Editores  
1979. - 734 pags.  
Colección Clásicos de la Literatura Mexicana

- 24 GUIA ROJI

Ciudad de México  
México - Guía Roji  
1995 - 176 pags.  
153 planos

- 25 INSTITUTO DE INGENIERIA - U.N.A.N.

Efecto de los Sismos de Septiembre  
de 1985 en las Construcciones de la  
Ciudad de México  
Segundo Informe  
México - UNAM  
1985 (noviembre) - 48 pags.

## 26 JUNTA DIRECTIVA DEL DESAGÜE DEL

VALLE DE MEXICO

Memoria Histórica, Técnica y Administrativa  
de las Obras del Desagüe del  
Valle de México 1449-1900  
 México.- Tipografía de la Oficina Impresora  
 de Estampillas.-Palacio Nacional  
 1902.- Volumen I - 688 pags

## 27 KANDELL, JONATHAN

La Capital.- La Historia de la  
Ciudad de México  
 Traductor Ariel Bignami  
 Edición Original: Inglés  
 Buenos Aires.- Javier Vergara Editor  
 1990 - 583 pags

28 LAPRAGUA, JOSE MARIA y  
MANUEL OROZCO y BERRA

La Ciudad de México  
 Prólogo de Ernesto de la Torre Villar  
 Primera Edición  
 México Editorial Porrúa S.A.  
 1987.- 381 pags  
 Colección "Sepan Cuantos" Num. 520

## 29 LOPEZ CARRONA, FERNANDO

Estudio de la Condición Actual  
de la Catedral Metropolitana  
Las Condiciones de las Estructuras  
en Función del Problema del Suelo  
 (Tesis de Doctorado en Arquitectura)  
 México-Fac. de Arquitectura- UNAM  
 1992 - 94 pags. más láminas

- 30 LLANAS FERNANDEZ, ROBERTO y  
JOSE SANCHEZ ESPINOZA

Evolución de la Ingeniería Sanitaria  
y Ambiental en México

México.- Dirección General de Construcción  
y Operación Hidráulica  
Secretaría General de Obras  
Depto. del D.F.  
1994.- 403 pags

- 31 MARSAL, RAUL J., y MARCOS MAZARI

El Subsuelo de la Ciudad de México  
Segunda Edición

México.- Facultad de Ingeniería  
Universidad Nacional Autónoma de México  
1969.- Tomo I - 377 pags.  
Tomo II - Gráficas y Cuadros

- 32 MAZARI, MARCOS

La Isla de los Perros Azteca  
Documento Reproducción de Conferencia  
1993.- El Colegio Nacional

- 33 MAZARI, MARCOS - RAUL J. MARSAL - JESUS ALBERRO

Los Asentamientos del Templo Mayor  
Analizados por la Mecánica de Suelos

México.- Sobretiro de Estudios de  
Cultura Náhuatl.- Vol. 19  
Correspondiente a:  
Contribución al XI Congreso Internacional  
de Mecánica de Suelos e Ingeniería  
de Cimentaciones- San Francisco Cal.  
1985.- 38 pags.

## 34 MAZARI MENSER, MARCOS

Algo Más Sobre la Isla de los Perros.  
El Colegio Nacional y el  
Agrietamiento de Arcillas Lacustres  
 Sobretiro Documentos  
 1993.- El Colegio Nacional

## 35 MOOSER, FEDERICO

Estratigrafía y Estructura  
del Valle de México  
 México.- Centro de Investigación Sísmica A.C.  
 Fundación Javier Barros Sierra  
 Dir. Gral. de Construcción de  
 Obras Hidráulicas D.D.F.  
 Instituto de Investigaciones Eléctricas  
 1988.- Reproducción Mimeográfica

## 36 MORENO, ROBERTO

Joaquín Velázquez de León y  
sus Trabajos Científicos sobre  
el Valle de México ( 1773-1775 )  
 Primera Edición  
 México.-Universidad Nacional Autónoma de México  
 Instituto de Investigaciones Históricas  
 1977 - 407 pags.  
 Serie de Historia Novohispana: 25

## 37 MURIEL, JOSEFINA (Proyección y Coordinación)

Los Vaxcos en México y su  
Colegio de las Viscaínas  
 Prólogo José María Basagoiti  
 Primera Edición  
 México.- CIGATAM  
 1987 - 273 pags.

- 38 NAREZO BENAVIDES, MARCELA .et ATL.

Programas y Sistemas para la  
Enseñanza e Investigación Urbana  
1995 - Programa de Apoyo a Proyectos  
Institucionales de Mejoramiento  
de la Enseñanza ( PAPIME )  
U.N.A.M. - D.G.A.P.A.

- 39 NORMAS DE EMERGENCIA AL REGLAMENTO DE  
CONSTRUCCIONES PARA EL DISTRITO FEDERAL

Subcomité de Normas y  
Procedimientos de Construcción del  
Comité de Reconstrucción del  
Área Metropolitana de la  
Ciudad de México  
México.- Instituto de Ingeniería UNAM  
1986.- Enero.- 47 pags.

- 40 PEREZ VERDIA, LUIS

Compendio de la Historia de México  
Quinta Edición  
París - México. Librería de la Vda. de  
C. Bouret  
1911 - 558 Pags.

- 41 ROSENBLUETH, EMILIO y  
ROBERTO MELI

El Sismo del 19 de Septiembre de 1985  
Sus efectos en la Ciudad de México  
En Revista IMCYC 180  
México: Instituto Mexicano del Cemento  
y el Concreto  
1986 Mayo



- 42 SANTOYO, E y J.A. SEGOVIA

Estructuras, Recimentación y  
Renivelación

En Revista Ingeniería Civil No.314  
México.- Colegio de Ingenieros Civiles de  
México A.C.

1995.- Junio

- 43 SECRETARIA DE ASENTAMIENTOS HUMANOS y
- 
- OBRAS PUBLICAS

500 Planos de la Ciudad  
de México 1325 - 1933

Primera Edición

México - SAHOP

1982 - 376 Pags.

- 44 SOCIEDAD DE EX-ALUMNOS DE LA
- 
- FACULTAD DE INGENIERIA

El Palacio de Minería

Primera Edición

México.- Nueva Dimensión Arte Editorial

1977 - 266 pags.

- 45 TAMEZ, ENRIQUE et ATL.

Catedral Metropolitana:Corrección Geométrica ,Informe Técnico.

Presentación: Clemente Serna Alvear

Introducción: Sergio Zaldívar Guerra

Primera Edición

México - Asociación Amigos de la  
Catedral Metropolitana de  
México A.C.

1995.- 383 pags.

- 46 TAMEZ, E, E. SANTOYO y A. CUEVAS  
Aspectos Geotécnicos de la  
Corrección Geométrica de las  
Cimentaciones de Catedral y  
Sagrario.  
México.- SEDESOL - TGC GEOTECNIA .  
1993 - 18 pags.
- 47 T G C GEOTECNIA S.A. de C.V.  
Diagnóstico del Comportamiento  
Geotécnico de la Ex-Biblioteca  
Nacional (Antiguo Templo de  
San Agustín)  
México - TGC  
1996 - 167 pags.
- 48 UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO  
Antiguo Templo de San Agustín  
Su Restauración  
México - UNAM  
1984 - 119 pags.

RELACION DE LAMINAS  
DENTRO DEL TEXTO  
PARTE IV-CENTRO HISTORICO DE LA CIUDAD DE MEXICO

- L-1 (Pag IV-2 ) RECONSTRUCCION PICTOGRAFICA  
DE TENOCHTITLAN EN EL  
ESPLENDOR DE SU  
DESARROLLO URBANO  
BHL - 30 Pag 29
- L-2 (Pag IV-5 ) CIUDAD DE MEXICO EN 1628  
FORMA Y LEVANTADO POR  
JUAN GOMEZ DE TRASMONTE  
BHL 4-IV Plano 6-II
- L-3 (Pag IV-8 ) CIUDAD DE MEXICO EN 1782  
LA NOBILISIMA CIUDAD DE MEXICO  
DIVIDIDA EN 8 CUARTELES DE ORDEN  
DEL EXMO. VIRREY  
D. MARTIN DE MAYORGA  
BCH - 43 Portada

- L-4 (Pag IV-10) CIUDAD DE MEXICO EN 1791  
 DELINEADO ORIGINALMENTE POR I. CONSTANCIO  
 GRABADO POR FABREGAT "DEDICADO AL EXMO.  
 SR. CONDE DE REVILLAGIGEDO"  
 "Dispuesto en la forma que se presenta  
 para que los forasteros y aún muchos de  
 sus individuos sepan la situación y nombre  
 de cada una de sus calles"  
 BCH-43 Pag 116
- L-5 (Pag IV-12) CIUDAD DE MEXICO EN 1795  
 PLANO DE DIEGO GARCIA CONDE  
 BHL-4 IV Plano 17-II
- L-6 (Pag IV-16) CIUDAD DE MEXICO EN 1856  
 PUBLICADO POR EL GRAL. JUAN N. ALMONTE  
 PARA GUIA DE FORASTEROS  
 BHL-4 IV Plano 31-II
- L-7 (Pag IV-18) CIUDAD DE MEXICO EN 1856  
 "TOMADA DESDE UN GLOBO"  
 LITOGRAFIA DE CASIMIRO CASTRO  
 BHL-4 IV Plano 23-II
- L-8 (Pag IV-20) CIUDAD DE MEXICO EN 1861  
 PLANO DE PARROQUIAS  
 BCH-43 Pag 200
- L-9 (Pag IV-22) CIUDAD DE MEXICO EN 1879  
 PLANO DE EMPEDRADOS  
 AYUNTAMIENTO DE LA CIUDAD  
 BCH-43 Pag 228

- L-10 (Pag IV-24) CIUDAD DE MEXICO EN 1900  
PLANO DE PAVIMENTOS  
ANTONIO TORRES TORIJA  
BCH-43 Pag 312
- L-11 (Pag IV-26) ETAPAS DE CRECIMIENTO DE LA  
CIUDAD DE MEXICO A 1960  
Edición VIII Feria Mexicana del Libro
- L-12 (Pag IV-30) TENOCHTITLAN Y SUS BARRIOS  
BCH-30 Pag 26
- L-13 (Pag IV-34) PLANO IDEALIZADO DE LA  
CIUDAD DE MEXICO EN 1525  
Reconstrucción de Antonio García Cubas  
Con la Traza de García Bravo
- L-14 (Pag IV-38) TRAZA DE ALONSO GARCIA BRAVO  
Sobre plano actual de Guía Roji  
BCH-24
- L-15 (Pag IV-41) PLANO DEL CENTRO HISTORICO  
PERINETROS A y B  
BCH-38
- L-16 (Pag IV-55) PLANO GEOLOGICO DE LA CUENCA DE MEXICO  
DEL ING. FEDERICO MOOSER  
(Parcial Ciudad de México)  
PARA EL DDF  
BGF-7-IV Plano I-1 (Geofísica)
- L-17 (Pag IV-56) ZONIFICACION DEL SUELO  
DE LA CIUDAD DE MEXICO  
BCH-31 I Pag 22

- L-18 (Pag IV-60) RELACION HISTORICA COMPLETA  
DE LOS REGLAMENTOS DE  
CONSTRUCCION DEL D.D.F.  
J.A.C.
- L-19 (Pag IV-67) PERFIL ESTRATIGRAFICO DE LA  
CIUDAD DE MEXICO  
ASESORES EN CIMENTACIONES S.A.de C.V.
- L-20 (Pag IV-69) LA ISLA DE LOS PERROS AZTECA  
HUNDIMIENTOS EN LA PARTE  
CENTRAL DEL CENTRO HISTORICO  
BCH-32 Fig. 3
- L-21 (Pag IV-95) ETAPAS CRONOLOGICAS DEL  
CENTRO HISTORICO  
J.A.C.
- L-22 (Pag IV-99) CUADRO RELACION DE CASOS  
DEL CENTRO HISTORICO  
NOTA: El número corresponde al de la  
primera foto de cada caso.  
J.A.C.
- L-23 (Pag IV-100) PLANO DE LOCALIZACION DE CASOS  
EN EL CENTRO HISTORICO  
J.A.C. SOBRE PLANO GUIA ROJI

0.0 181 24  
V-3

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

**FACULTAD DE ARQUITECTURA**

**DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACION**

**ARQUITECTURA Y SUBSUELO**

**EL CENTRO HISTORICO DE LA CIUDAD DE MEXICO**

**CASO: 15 EDIFICIOS DE LA CALLE DE GUATEMALA  
TRAMO ENTRE BRASIL Y ARGENTINA**

TESIS QUE PRESENTA

**JESUS AGUIRRE CARDENAS**

PARA OBTENER EL GRADO DE

**DOCTOR EN ARQUITECTURA**

1986

PARTES V Y VI

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

**PARTE V**

**CALLE DE GUATEMALA EN  
EL CENTRO HISTORICO.  
ANALISIS DE 15 EDIFICOS**



**V. CALLE DE GUATEMALA EN EL CENTRO HISTORICO  
ANALISIS DE 15 CASAS.**

1. Presentación del problema.	1
-------------------------------	---

**EJEMPLOS REPRESENTATIVOS**

2. Guatemala 8	8-1 a 8-21
3. Guatemala 16	16-1 a 16-28
4. Guatemala 18	18-1 a 18-18
5. Guatemala 22	22-1 a 22-18
6. Guatemala 38 Esq. Argentina	38-1 a 38-42
7. Resúmenes - Conclusión.	
de cada uno de los quince Edificios.	135

* Relación de Láminas	145
-----------------------	-----

## CAPITULO V-1

## PRESENTACION DEL PROBLEMA

La motivación básica para hacer un análisis sobre "Arquitectura y Subsuelo ← El Centro Histórico de la Ciudad de México", fué un trabajo profesional consistente en cumplir con instrucciones oficiales para hacer una "visita de inspección" a cada uno de los siguientes predios de la calle de Guatemala, entre las calles de Brasil y Argentina en el Centro de la ciudad:

No.2 (Esq.Brasil)	No.18	No.28
" 4	" 20	" 30
" 8	" 22	" 32
" 10 (Pasaje)	" 24	" 34
" 16	" 26	" 38 (Esq.Argentina)

La visita a los edificios consistió en hacer una constancia sobre el estado estructural y deterioros que presentaban en el momento, los quince edificios, para hacer el registro correspondiente ante un Notario Público.

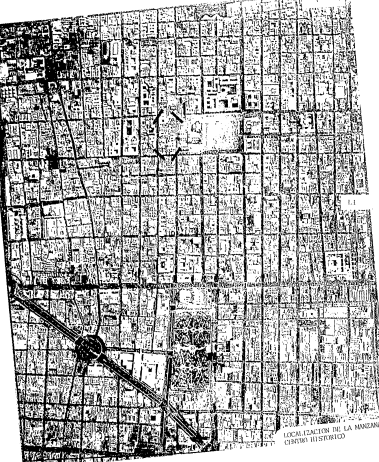
El resultado mostro, como se verá, aspectos de gran interés en la relación

## ARQUITECTURA - SUBSUELO - SISMOS

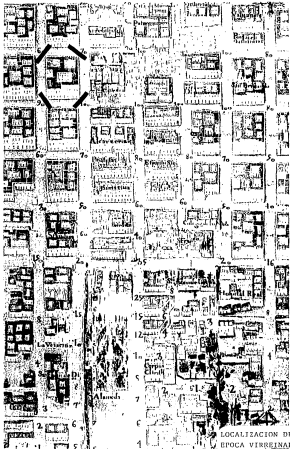
que originaron la "necesidad académica" de hacer una inves

tigación con amplitud, pero sobre todo con mayor profundidad de "los por qué", con respecto a los problemas para la profesión, que presenta en particular el Centro Histórico, como representativo de la Ciudad de México.

Se presentan en esta parte, con todo detalle, tanto el peritaje como las plantas de los edificios y las fotografías, solamente de cinco de los quince casos por considerar que son los más representativos de los problemas y de la metodología que se usó. A continuación de éstos se anotan los resúmenes-conclusión con respecto al estado estructural y deterioros del total de las quince construcciones que conforman el tramo de la primera Calle de Guatemala, entre las calles de Brasil y Argentina. En un Anexo se incluirán, completos, el total de los edificios de acuerdo con las instrucciones para su presentación ante las autoridades .



LOCALIZACION DE LA MANZANA  
CENTRO HISTORICO



12

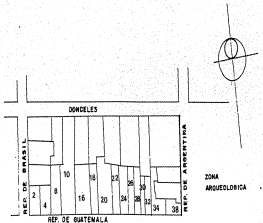
LOCALIZACION DE LA MANZANA  
EPOCA VIRREINAL

# CLAVE

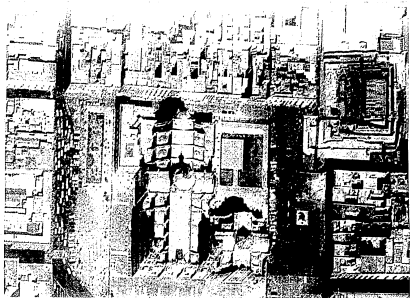


1. Padre Villagr.
2. Padre L. Méndez.
3. Casas Viejas de Cortés.
4. Tiendas de los tejedores.
5. Luis de la Torre.
6. Juan de Hinojosa.
7. Gonzalo de Alvarado.
8. Alonso de Villanueva.
9. Doctor Hojeda.
10. Juan de la Torre.
11. Cristóbal Flores.
12. Pedro Castillo.
13. Gonzalo de Sandoval.
14. Hernando Alonso Herrera.
15. Pedro de Maya.
16. Pedro Costilles.
17. Casas Nuevas de Cortés (Palacio).

LOTES (1 y 2) DE LA CALLE DE GUATEMALA  
CERVANTES DE SALAZAR 1554



PLANO GENERAL DE LA MANIANA



VISTA AEREA DE LA MANZANA





## CAPITULO V-2

### GUATEMALA 8

Visita de inspección los días 12 y 15 de febrero del año - de 1993.

Es un edificio muy antiguo, hecho por Tolsá seguramente a principios del siglo XIX, ubicado en el número 8 de la calle de Guatemala, consta de planta baja, dos pisos y azotea, cuenta con dos patios interiores con diferentes dimensiones en cada piso, los cuales dan iluminación a las oficinas del mismo. Ocupa un terreno con mucha profundidad, - 42.50 mts. de fondo por 14.50 mts. de frente aproximadamente.

F2

Su fachada es con frente al sur a la calle de Guatemala - No.8, colindando al norte con el edificio marcado con el - No. 89 de la calle de Donceles, al oriente con el edificio No.10 de la calle de Guatemala, que es el " Pasaje Catedral ", al poniente con el edificio No.4 de la calle de - Guatemala denominado pasaje Maurcel y el edificio No. 5 de la calle de Brasil.

F3

El uso actual es de Centro Cultural y oficinas de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, recientemente restaurado con entrepisos de concreto, también han sido reforzados los arcos en su parte superior con viguetas de acero.

En los pisos de un local a otro hay diferencias de nivel - absorbidas por pequeños escalones, seguramente para, a su vez, absorber el desplome general del edificio. Su estado de conservación actual es muy bueno. Según dato que se nos proporcionó el edificio ha sido restaurado ya en varias - ocasiones.

La fachada es de cantera en estilo neoclásico, formada por tres cuerpos, su manguetería es de madera y los barandales de los balcones son de hierro forjado. Los acabados interiores son de cantera en algunos muros, en los arcos y en los dinteles de las puertas, pisos de mármol en las circulaciones, en la planta baja y en la escalera principal, en muros y techos existen aplanado de yeso y pintura, algunos plafones son de madera.

F1

El entreje C-D que da al poniente es corrido, construido - en su totalidad del frente al fondo, del eje 1 al eje 10. En la parte central y oriente están los patios y en parte, algunas zonas construidas como se describirá más adelante.

El entreje 1-2 y el 2-3 que dan al frente, hacia la fachada sur, también están totalmente construidos.

PLANTA BAJA, PRIMER NIVEL: La entrada al edificio está en el eje 1 tramo B-C, central de la fachada. El eje 2 paralelo a la fachada se encuentra porticado así como el eje 3, paralelo a éste y a la fachada, solamente están los dos muros colindantes el de oriente eje A y el del poniente - eje D.

F4

F5

El entreje B-C del eje 2 paralelo a la fachada está compuesto por tres arcos de piedra: el central, tramo B-C, - de menor claro, es circular y los dos laterales son apaisados tramos A-B y C-D .

En el apoyo poniente 2D, del arco poniente tramo B-C, hay una pequeña fisura marcando la junta de dos piedras. Los

F6

arcos se apoyan en dos columnas que marcan el entreje central y en los dos muros laterales.

El siguiente eje 3, paralelo al anterior también tiene como apoyos las dos columnas correspondientes a las anteriores e igualmente los apoyos de los muros colindantes oriente y poniente.

En este nivel las columnas no están ligadas por arcos, sino por viguetas metálicas y reciben columnas y arcos del primer piso. F7

A continuación hacia el fondo está un patio comprendido entre los entrejes 3-5 y el A-C, con pasillos en el entrepiso superior, en los lados norte, sur y poniente. El oriente es el muro de colindancia. El entreje C-D es un local con muro de carga en el eje C tramo 3-4 dividiéndolo con el patio y totalmente abierto al sur, en el eje 3, integrándose así a la zona porticada de los dos espacios del frente.

Enseguida un entreje angosto, el tramo 4-5, paralelo a la fachada y con longitud a todo lo ancho del edificio, de éste el extremo poniente es un cuarto de control del sistema eléctrico, después, hacia el oriente, el espacio se ha aprovechado para un elevador y a continuación, hasta el muro oriente, eje A, es un espacio libre techado hasta el entrepiso entre el segundo y el tercer nivel. Este espacio queda limitado al sur por un gran arco en el eje 4, que abarca el entreje central B-C y el oriente, tramo A-B; Al norte en el eje 3, está compuesto por dos espacios que corresponden al total del arco anterior tramo A-C, teniendo estos espacios una columna de apoyo que recibe a viguetas en el entrepiso y la descarga de columna que a su vez recibe dos arcos en el siguiente nivel. F8

El siguiente entreje 5-6, paralelo a la fachada y hacia el norte, está compuesto en el tramo C-D poniente por los sanitarios de hombres y de mujeres hacia el oriente, tramo B'-C cubierto por el pasillo exterior que corre a todo lo largo del edificio.

Continuando con el entreje 5-6 está dividido en dos partes, en la parte sur, entre los ejes B y C un espacio techado por un puente que une a este pasillo con la escalera y en la parte norte de esta crujía, es un espacio de doble altura. Finalmente, en la parte oriente está el espacio correspondiente a la escalera principal, en el tramo A-B.

A continuación, en el entreje C-D a partir del eje 6, hasta el eje 10, colindancia norte, está un doble espacio vacío que se destinará a bodega, continuando al norte con el eje 8 una sala-bodega para cuadros. En la entrada de ésta hay en el cerramiento, una dovela desprendiéndose. Finalmente, en el extremo norte está una muy angosta escalera de servicio.

F9

En el entreje A-B, crujía de patios, al oriente de la descrita en el párrafo anterior y al norte de la escalera principal, hay un patio en el que en su parte poniente entreje B-C, cubre el pasillo que corre de sur a norte y tanto en la parte sur eje 7 como en la norte eje 8 de este patio está limitado por dos grandes arcos semejantes al del primer patio.

Finalmente, de la planta baja, hay un espacio limitado al norte y al oriente por los muros de colindancia y al sur en el eje 9 abierto con dos arcos apoyados en una columna central B9 y con apoyos respectivamente en el muro de colindancia oriente eje A y en el muro de la bodega de cuadros eje C. Tanto en el arco oriente en el eje 9 tramo A-B, como en la columna central B9 hay algunas fallas que se no

ta han sido resanadas: en el arco oriente, se marcan las - F10  
 juntas de varias dovelas, el empotre de la columna se ve F11  
 resanado y en la propia columna, se nota alguna restaura-  
 ción.

En general, se aprecia que sobre los arcos ha habido re- F13  
 fuerzos horizontales con viguetas metálicas como cerramien-  
 tos .

PRIMER PISO, SEGUNDO NIVEL: El total del frente, entrejes  
 1-2 y A-D o sea la fachada a la calle de Guatemala, com-  
 prende un solo salón, el piso de este salón tiene una pen-  
 diente importante perceptible a simple vista, con inclina-  
 ción de arriba a abajo y de poniente a oriente.

Las vigas de madera del techo de este local, colocadas en F14  
 sentido perpendicular a la calle, tienen flecha, principal- F15  
 mente las del lado oriente, de aproximadamente 10 cms. al  
 centro.

A continuación, en el entreje C-D del lado poniente hay -  
 un local alargado en el sentido norte-sur, en el sentido -  
 2-3' y en ese mismo sentido en el centro se ha colocado en  
 en el techo una vigueta de acero como refuerzo a la losa.  
 En seguida en el otro local, entrejes C-D y 3'-5, para lle-  
 gar al espacio semejante al de la planta baja para control  
 de electricidad y cubo de elevador. En este piso los muros  
 son de piedra con espesores de 60 y 70 cms.

En el entreje A-C oriente que corresponde a los patios ha-  
 cia el norte del local de la fachada hay un pasillo a cu-  
 bierto y limitado hacia el patio por dos arcos. En el arco  
 poniente del entreje B-C se marcan ligeramente las juntas  
 de las dovelas.

En seguida el patio sur con el pasillo que corre de norte  
 a sur y limitando al patio en el norte, un solo arco, en  
 el eje 4 tramo A-C, que a su vez limita un espacio -

con un entreje paralelo a éste, formado por dos arcos, en el eje 5, tramos A-B y B-C. Hacia el norte el pasillo para la escalera y semejante a la planta anterior un vacío que está limitado con techo en este nivel y el cubo de la escalera.

El entreje C-D que corre de sur a norte, desde el eje 5 al eje 10 en el lado poniente, a continuación del elevador - eje 5: sanitarios de hombres, sanitarios de mujeres, bodega, sala de computación y escalera de servicio en la colindancia norte eje 10.

En el entreje B-C tramo 9-10 junto a la escalera y el pasillo sur norte tiene a continuación un arco, eje 9 tramo B-C, para iniciar la zona del patio norte, al que lo definen en sus extremos sur y norte dos grandes arcos eje 7' y eje 8' tramo A-B' .

En la parte final, norte de este nivel y esta crujía oriente, hay un patio al eje del edificio, patio que parte de este nivel y en el oriente una sala de dibujo. En el arco de este último patio eje 9 tramo B-C hay una dovela con fisurea en su junta y el arco grande del lado norte del patio norte, eje 8' tramo A-B' se marcan con fisuras el lecho al to de las dovelas del arco.

F16

SEGUNDO PISO, TERCER NIVEL: La parte del frente a Guatemala, entreje 1-2 y del eje A al eje D que queda sobre el local corrido del nivel anterior está dividido en dos oficinas y en la parte intermedia de ellas un closet y un medio baño, las divisiones intermedias son de tablaroca.

El entreje poniente C-D que corre de sur a norte tiene a continuación, dos oficinas, control y elevador, sanitarios, dos oficinas más y la escalera de servicio.

El entreje oriente A-C, de patios, después del entreje 1-2 de fachada y hacia el norte, entreje 2-3, una oficina muy

angosta, que corresponde a los dos arcos del nivel anterior. A continuación el patio sur limitado en sus cuatro lados, por pasillos. Hacia el norte sigue la escalera y sobre el vacío de los dos niveles anteriores una sala de copiado y una bodega.

En seguida y sobre los dos arcos del lado sur, entreje 6-7' del patio norte, una oficina que en su muro oriente, eje A tramo 6-6', que es de colindancia tiene una fisura a medio muro de arriba a abajo y de norte a sur. A continuación hacia el norte eje A tramo 9-10, hay una oficina en escuadra, cuya primera parte está sobre los dos entrejes de arcos que corresponden al lado norte, del patio - norte, en esta parte, junto a la ventana que ve al patio posterior hay una ligera fisura vertical en el muro.

F19

Al final entreje B-C, está el patio menor del extremo norte y en la esquina nororiente del edificio entreje A-B - tramo 9'-10, un espacio destinado a cocina.

En forma semejante a los pisos anteriores un pasillo corre a lo largo de sur a norte para dar acceso a los espacios - del entreje poniente C-D.

AZOTEA, CUARTO NIVEL: Finalmente, a la azotea se llega por la escalera de servicio, del extremo norte.

Tiene una bodega construida con material ligero techada - con lámina esmaltada, sobre las oficinas del entreje poniente C-D. El cubo del elevador y los tinacos en cuyo basamento las esquinas se han fisurado con grietas a 45 grados. En el muro de la escalera al nivel del piso de azotea hay marcadas humedades

F20

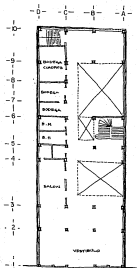
F21

En la azotea se aprecia inclinación hacia el poniente, hacia la calle de Brasil.

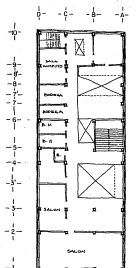
En la azotea hay trabes invertidas del techo del tercer nivel.

R E S U M E N. Por lo que se refiere al estado de conservación de este edificio de Guatemala 8, se pudo apreciar que está recientemente restaurado y según informes ha tenido varias restauraciones. Pocas son las fisuras que se ven, hay algunos movimientos en las dovelas de los arcos, que han sido reforzados en su parte superior. Por el desnivel descrito para el entreje del frente, del segundo nivel, primer piso y los pequeños escalones para absorber diferencias se puede señalar que ha habido hundimiento diferencial hacia el oriente o sea, en este caso, con dirección a la colindancia con el edificio número 10 de Guatemala.



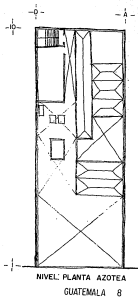
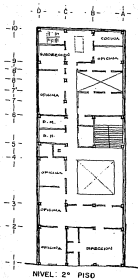


NIVEL: PLANTA BAJA

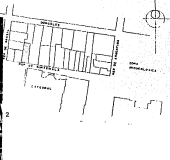


NIVEL: 1º PISO

GUATEMALA 8



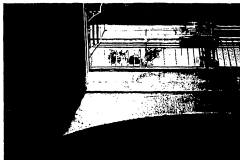




2

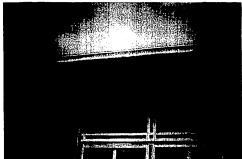
3







8



9



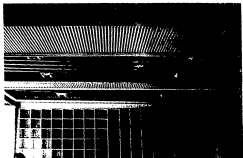




12



13



14



15



16



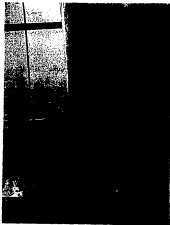
17



18



19



21





### CAPITULO V-3

#### GUATEMALA 16

Visita de inspección los días 28 y 29 de abril del año de 1993.

El edificio denominado " Edificio Escalerillas " se encuentra ubicado en un terreno que colinda al sur con la calle de Guatemala, siendo ésta su fachada principal, al norte con el número 95 de la calle de Donceles, al oriente con el edificio de Guatemala 18 y al poniente con el número 10 de la calle de Guatemala, con dimensiones aproximadas de 20.00 m. por 41.50 m. y superficie también aproximada de 871.50 M2.

El edificio con número 16 de la calle de Guatemala consta de cuatro niveles: planta baja, primero, segundo y tercer pisos. Además azotea. Tiene diez patios interiores, de diferentes dimensiones que dan iluminación y ventilación a las viviendas. SU uso es mixto de comercios y viviendas.

La fachada del edificio se compone por cuatro cuerpos en el sentido horizontal divididos verticalmente en cinco, siendo la planta baja diferente con tres puertas de cortina centrales y dos más pequeños, el del lado oriente es el acceso a los pisos superiores, su disposición es simétrica.

F4

F1

F1

F2

La ornamentación de la fachada es a base de ajaracas, cantera en marcos de los balcones, así como en las cornisas, nicho y cruz.

F3

Su estructura original fué de bóveda catalana, viguetas de acero y plementería de ladrillo sobre muros de carga, construido en el siglo XVI según consta en una placa colocada en la fachada del edificio, se observa que el inmueble ya ha sido reestructurado en fechas posteriores con vigas y columnas.

En su colindancia poniente se observa una separación mayor en la parte inferior que en la superior, en la colindancia oriente la jamba de la puerta de acceso se encuentra flexionada presentando fisura horizontal al llegar al basamento, éste se encuentra desprendido.

F5

F6

F7

El inmueble está apuntalado en algunas zonas debido al muy mal estado en que se encuentra, por falta de mantenimiento, algunas viviendas están vacías y cerradas por el deterioro en que se encuentran, razón por la cual, solamente se describen los departamentos que fué posible visitar.

PLANTA BAJA, PRIMER NIVEL: En la rampa de la escalera para el primer piso, en el muro del eje G tramo 9-10 presenta fisuras diagonales de arriba a abajo y de sur a norte, algunas de las cuales ya han sido reparadas.

F8

PRIMER PISO, SEGUNDO NIVEL: El pasillo comprendido entre los ejes D-E en el tramo 8-9 se encuentra apuntalado y el muro del eje E en este mismo tramo presenta fisuras diagonales de arriba a abajo y de norte a sur, existe otra fisura horizontal al nivel del cerramiento de la puerta y se une con el cerramiento de la ventana, ya han sido reparadas estas fisuras.

F9

F9

En estos mismos ejes en el tramo 6-7, existe desprendimiento del aplomado de la bóveda y de algunos tramos de muro debido a la humedad por falta de mantenimiento, presenta fisuras diagonales de arriba a abajo y de sur a norte, la de la esquina 5'E se continúa al muro perpendicular 5', de arriba a abajo y de oriente a poniente. F10

En el muro del eje 5' existen fisuras diagonales del lado oriente de la puerta estas son de arriba a abajo y de oriente a poniente pero las del lado poniente son de poniente a oriente y a la altura de los repisones de las ventanas continúan en forma vertical. F11

Al centro del patio comprendido entre los ejes C-D y 6-9 - existe una fisura paralela a la calle de Brasil, que corre desde el eje 6 hasta el eje 9, siendo el piso de este patio de nervaduras de concreto y blocks de vidrio. F12

En el piso de este patio entre el eje 9 y el 9' se presenta fisura ondulada paralela a la calle de Guatemala a todo lo largo de este pasillo, desde el eje C hasta el eje D. F13

Existe fisura horizontal en la unión de la losa con el muro del eje 9 en el tramo B-C, en este mismo eje hay otra fisura de arriba a abajo y de poniente a oriente sobre la puerta. F14

En la esquina A'-8 se encuentran fisuras verticales que marcan la unión del muro con un elemento de refuerzo vertical, y éste presenta fisuras diagonales de poniente a oriente y de arriba a abajo, una de las cuales ha sido reparada. F15

En la arista del eje A' y 9' se presenta una fisura que se inicia en forma vertical marcando la unión de la columna con el muro y van apareciendo fisuras escalonadas y paralelas que finalmente terminan en una vertical. F16



En la cara paralela a esta columna se encuentra una fisura vertical que corre paralela a la arista, la cual se inicia a unos cuatro cms. de la esquina hasta correr finalmente en la arista. F17

En el eje 9' en el tramo B-C se presenta figura ondulada-vertical paralela a un cable de instalación eléctrica. F18

En la esquina colindante A10 se presenta una fisura vertical no continua que marca la arista de los muros colindante poniente y de fachada sur, corre desde la losa hasta el piso, en el muro 10 de fachada también aparece una fisura horizontal que marca la unión de la losa con el muro. F19

En el muro A', en el tramo 7-8, del patio de servicio presenta fisura diagonal de arriba a abajo y de sur a norte, a la altura del segundo piso continúa vertical paralela a la bajada con una separación mayor. F20  
F21

En este nivel se inicia una segunda escalera para comunicar con los pisos superiores, siendo ésta la que llega el nivel de azotea.

SEGUNDO PISO, TERCER NIVEL: En la arista D6 en el barandal de este cubo de luz existen fisura diagonal. En el muro - del eje E, en esta esquina también se aprecia una fisura que se inicia horizontal y va siendo diagonal en el eje 6, donde se aprecia otra fisura paralela a la anterior. F22

En el muro del eje 7 tramo E-F se presenta fisura diagonal de oriente a poniente y de arriba a abajo, en este mismo muro existe una fisura en la unión de la losa con el muro, y se continúa en la escuadra con el eje G colindancia oriente. También pueden observarse problemas serios de humedades y desprendimiento de los aplanados. F23  
F24

La puerta del eje 5 tramo E-F presenta fisura diagonal a 45 grados de oriente a poniente y de arriba a abajo, la

- cual se inicia en la esquina de la losa y el muro, con una horizontal indicando la unión de la losa y el muro. F25
- En el eje 5' existe fisura diagonal a 45 grados, de lado a lado, de poniente a oriente y de arriba a abajo, en el interior ya ha roto el papel tapiz F26
- En la esquina del eje 5' y el eje G, colindancia poniente se observan fisuras diagonales de arriba a abajo y de sur a norte. F27
- En el piso del local comprendido entre los ejes 4'-5 y E-F, existe fisura quebrada siguiendo la junta del ladrillo. F28
- En la trabe del eje 4' en el tramo F-G se presenta fisura ondulada que inicia en forma horizontal en la esquina colindante y luego continúa inclinada.
- Sobre la puerta del eje E en el tramo 3-4 se presenta fisura diagonal de 45 grados de arriba a abajo y de sur a norte, existen otras paralelas de menor importancia. F29
- En la parte superior de la puerta del eje 3' en el tramo E-F, que forma una escuadra con la puerta anterior, presenta fisura diagonal de oriente a poniente y de arriba a abajo. F30
- En la losa del local comprendido entre los ejes 2-3 y F-G existe una fisura en la losa paralela a la colindancia. F31
- TERCER PISO, CUARTO NIVEL: En la parte superior de la puerta del muro del eje B en el tramo 5'-6 se presentan fisuras diagonales de arriba a abajo y de sur a norte. F32
- En el muro del eje E se presentan fisuras diagonales en los tramos de muro entre las ventanas con diferentes inclinaciones, principalmente de arriba a abajo y de sur a norte. F33
- En este nivel se aprecia la reconstrucción que sufrió el inmueble y el pésimo estado de conservación, varios aplana- F34

dos se encuentran desprendidos.

En el muro del eje B, tramo 5-5', presenta fisura diagonal de arriba a abajo y de sur a norte.

F35

PLANTA AZOTEA: En el muro del eje A colindancia poniente - existe fisura diagonal de arriba a abajo y de sur a norte con una separación aproximada de 5 mm.

F36

En este nivel debido a la falta de mantenimiento los aplastados de los pretilos de los cubos de luz se están desprendiendo. El ladrillo se encuentra expuesto en algunas zonas.

F37

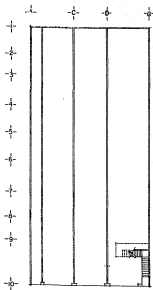
R E S U M E N. Este edificio de Guatemala 16 es un edificio reestructurado en relación a su construcción original. Dos características son importantes en su fachada: que en la colindancia poniente la separación sea mayor en la parte inferior que en la superior y que en la colindancia - oriente la jamba de la puerta esté flexionada en cuanto a su eje vertical y que en su basamento esté fracturada. Esto último muestra una presión recibida del edificio colindante número 18 que está notoriamente afectado en su fachada. Por lo que se refiere a la colindancia poniente, a su vez este edificio número 16, por la separación que se ve en la colindancia, aparenta haberse inclinado hacia el edificio número 10 de Guatemala.

Con respecto al eje oriente-poniente las fisuras en el interior muestran hundimientos diferenciales tanto hacia el oriente como al poniente.

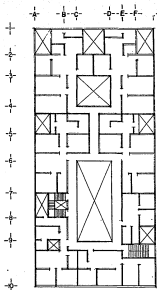
Por lo que se refiere al eje norte-sur sí es marcada la -  
tendencia del hundimiento diferencial hacia el sur o sea  
hacia la fachada de Guatemala, mayor que en el fondo.

Por la variedad de sentidos de sus fisuras en los muros,  
las diagonales, verticales y horizontales se observa que -  
ha tenido muy diversos movimientos que han producido esas  
fisuras, incluidas también las de los entrepisos.

El hecho de estar desocupado en gran parte, otras partes -  
apuntaladas, aplanados caídos, fisuras resanadas y humeda-  
des etc., muestran la falta de mantenimiento y como resul-  
tado el fuerte deterioro del edificio especialmente en su  
interior.

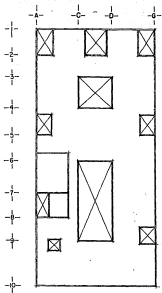


NIVEL PLANTA BAJA



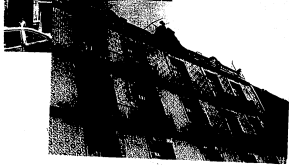
NIVEL PLANTA TIPO  
1ª, 2ª y 3ª

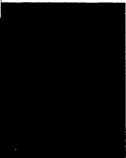
GUATEMALA 16



NIVEL PLANTA AZOTEA

GUATEMALA 16

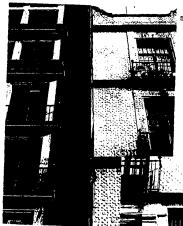




16  
2









7



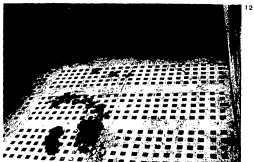
8

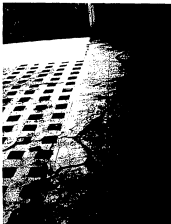


9



10





13



14



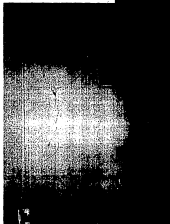
15



16



17



18





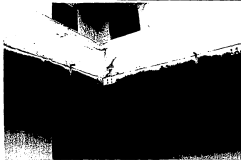
19



20



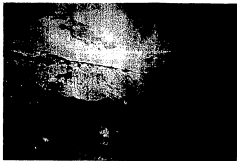
21



22



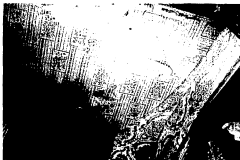
23



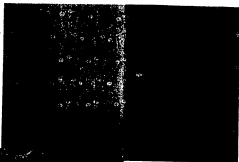
24



25



26



27



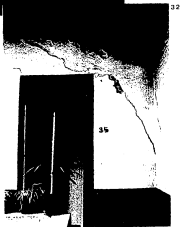
28



29



30





33



34

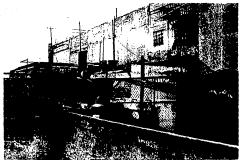




35



36



37



## CAPITULO V-4

### GUATEMALA 18

Visita de inspección los días 28 de abril y 5 de mayo de - 1993 .

El edificio se ubica en un terreno que colinda al sur con la calle de Guatemala, siendo ésta su fachada principal, - al norte con el predio 97 de la calle de Donceles, actualmente en construcción, al oriente con el edificio de Guatemala No. 20 y al poniente con el No. 16 de la misma calle. Tiene una superficie aproximada de 350 M<sup>2</sup> , en un predio - de 10 m. de frente por 35 m. de fondo.

Este edificio con número 18 de la calle de Guatemala consta de tres niveles: planta baja y primero y segundo piso - como puede apreciarse en la fachada, teniendo además en algunas de sus partes interiores un nivel de tapancos en la parte baja y un nivel intermedio de mezzanine. A lo largo del edificio, sur a norte, corren dos crujeas o entrejes. Cuenta con tres patios interiores que dan iluminación y - ventilación. Uno de ellos, el de la crujía oriente, se des- planta del nivel de los tapancos y los dos de la crujía po- niente son desde la planta baja. Su uso fué mixto de comer- cios y viviendas. Actualmente está desocupado y el Depart- amento del Distrito Federal estudia su reparación.

F1

La fachada del edificio se compone por tres cuerpos en el sentido horizontal, divididos verticalmente por dos entrejes que corresponden a los de las plantas. El primer cuerpo tiene recubrimientos de cantera, enmarcando las puertas tanto al acceso al inmueble, como al local comercial por medias pilastras, también de cantera con capiteles y dintel de labrados. Los otros dos cuerpos tienen recubrimiento de tezontle con jambas y dinteles de cantera, balcones de herrería, cornisas y remates de cantera.

Los edificios son de bóveda catalana con viguetas y ladrillo y sobre el último nivel con lámina acanalada.

En el sentido de sur a norte, paralelos a la calle de Guatemala, son ocho ejes o sea siete entrejes.

EL efecto de los movimientos que ha tenido el edificio son notables en la fachada de la calle de Guatemala.

En el eje A, colindancia poniente al número 16, se marca una cuarteadura vertical que parte desde la planta baja -  
 junto a la jamba de la entrada principal, sigue en el segundo cuerpo aproximadamente a 50 o 60 cms. de la colindancia inclinándose al poniente al llegar al último nivel para marcar en este nivel una separación de la colindancia. Esta cuarteadura en todo su recorrido tiene una abertura notable hasta como de 10 cms.

F3

F2

F7

También presenta cuarteaduras verticales en ambas jambas, -  
 que continúan en el dintel, de la puerta principal. En la entrada hacia el lado oriente, con cortina metálica, en la jamba oriente existen fisuras verticales entre sí con inicio del desprendimiento de la cantera.

F4

F5

En la misma fachada, colindancia oriente, se acusa una separación mayor en la parte superior que en la inferior. Esta separación en su parte superior es notable hasta de unos -  
 25 cms.

F6

En la parte interior del edificio, también es notable el deterioro producido por los movimientos del propio edificio y las afectaciones entre los colindantes, marcado aún más por la falta de mantenimiento. F11  
a  
F15

El primer tramo de escalera es relativamente accesible, en cambio el segundo tramo que va del segundo nivel al tercero, ha perdido los escalones y solamente tiene algunas tablas sobre-puestas tratando de formarlos.

Tanto por la fachada, como especialmente en el interior se puede apreciar que el último nivel, fué posterior a los dos primeros. Por el patio principal, el primero de la cruz poniente, las fachadas a éste, en el último nivel están hechas con herrería y láminas acanaladas para los antepederos y las cornisas que rematan el piso anterior seguramente eran la base del pretil de azotea de la construcción inicial. Este último nivel está muy deteriorado. F22  
F23  
F23

En vista del pésimo estado de conservación en el interior y las innumerables fisuras pequeñas y cuarteaduras un poco mayores, se describen a continuación las más características: F18  
a  
F21

En el primer piso, segundo nivel, eje 6, tramo A-B, próximo al eje B, una falla vertical de mucha importancia. En el eje B tramo 5-6, fisuras diagonales de arriba a abajo y de norte a sur, una de ellas continuando casi vertical. F8

También se observan problemas de desprendimiento de acabados. Fisura ondulada vertical con espesores de 1 a 5 cms. aproximadamente en el eje del muro del eje 2 tramo A-B.- F10

En el muro del eje C, cerca del eje 3, varias fisuras de arriba a abajo con desplomes en los tramos del muro.

En el nivel del tapanco las viguetas de acero se encuentran muy oxidadas. F16

El muro del patio posterior, eje A, tramo 7-8 están en pé  
simas condiciones con numerosas cuarteaduras.

Aun cuando la mayor parte de las fallas son verticales en  
el muro poniente de colindancia hay numerosas fisuras dia-  
gonales de arriba a abajo y de norte a sur.

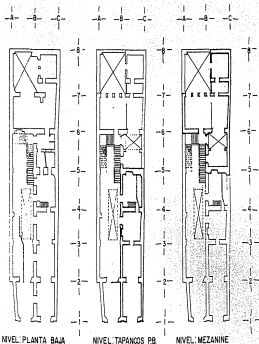
En el segundo nivel en el eje C tramo 5-6 falla importante,  
aproximadamente de 3 cms. que en el siguiente nivel se mar  
can como de 10 cms. de ancho. F17

En el muro colindante, eje C, tramo 3-4 una cuarteadura -  
vertical de aproximadamente 5 cms. de abertura.

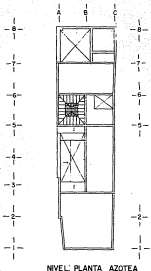
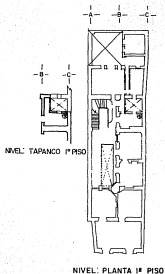
La cuarteadura descrita ya en el eje 6, tramo A-B, conti-  
núa en el siguiente nivel del dintel de la puerta hacia -  
arriba.

En el piso superior no se pudo detallar más por falta de  
acceso debido a las escaleras destruidas. Así mismo, tampo-  
co fué posible ver la azotea.

**R E S U M E N.** En este edificio de Guatemala número 18, su  
estabilidad es precaria por sus numerosas fallas y su pés  
mo estado de conservación precisa de una intervención inme  
diata. Aparentemente se encuentra apoyado en un eje que co  
rre en dirección Sur-Norte, que está consolidado y por tan-  
to resistente al hundimiento sistémico del terreno de la  
zona y además sus cuarteaduras, principalmente las de fa-  
chada denotan hundimientos de las colindancias oriente, ha-  
cia el oriente y de las colindancias poniente, hacia el po  
niente. Así mismo, en el sentido de la profundidad del te-  
rreno, las fallas principalmente en el muro colindante eje  
A acusan un hundimiento diferencial hacia la colindancia -  
norte.



GUATEMALA 18







2





3





6

7



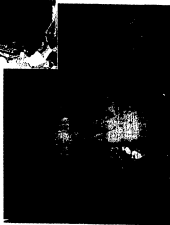
8



9



10



11



12



13



14



15



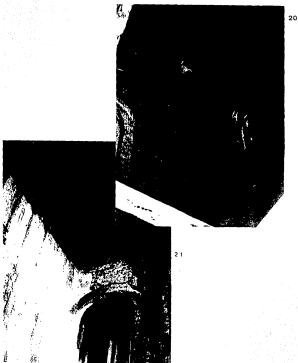




10



19





22



23



**CAPITULO V-5**

**GUATEMALA 22**

Visita de inspección el día 21 de abril de 1993.

El edificio se ubica en un terreno de 10 x 41.5, colinda - al sur la calle de Guatemala, siendo ésta su fachada principal, al norte con el predio número 99 de la calle de Don celes, al oriente con el edificio de Guatemala No. 24 y al poniente con el número 20 de la calle de Guatemala, con - una superficie aproximada de 425 m<sup>2</sup>.

Este edificio con número 22 de la calle de Guatemala consta de tres niveles: planta baja y primero y segundo pisos, además la azotea. Su uso es mixto de comercios y viviendas.

F1

La fachada del edificio se compone por tres cuerpos en el sentido horizontal divididos verticalmente en cuatro entrejes definidos por entrantes y salientes enmarcando los vanos de puertas que se acusan al exterior por medio de balcones de herrería, cornisas y remates de cantera.

En esta fachada, en su colindancia poniente, al edificio - número 20, se acusa una grieta vertical de mucha importancia, particularmente en su tercer cuerpo, segundo piso, en algunos lugares hasta mayor de 5 cms. de abertura, tenía - colocado un testigo el cual se encuentra ya desprendido.

F2

F3

Esta cuarteadura acusa una inclinación del edificio hacia la calle de Argentina. La grieta corre hacia abajo, desvaneciéndose en el segundo cuerpo.

Nuevamente en la planta baja, en la fachada entre la pilastra del extremo poniente y la colindancia poniente aparece la grieta con desprendimiento de recubrimientos. En la segunda pilastra, de poniente a oriente, la arista poniente de ella muestra desprendimientos seguramente causados por grietas verticales que tenía.

En la colindancia oriente, no existe separación con el edificio de Guatemala 24.

La estructura es de muros de carga y bóvedas catalanas con viguetas de acero y ladrillo con algunas columnas. Consta de dos cruñas longitudinales de norte a sur que forman dos entrejes por tanto con tres ejes principales y en el sentido transversal once ejes paralelos a la calle de Guatemala que forman diez entrejes.

PLANTA BAJA, PRIMER NIVEL: El local comercial se encuentra sin problemas, y ocupa toda la planta.

En el descanso de la escalera en muro eje 6 fisura diagonal a 60 grados de arriba a abajo y de oriente a poniente.

PRIMER PISO, SEGUNDO NIVEL: En este nivel se acusa la unión de la alfarda y la rampa de la escalera. También se presentan fisuras horizontales en la unión de las huellas y los peraltes de los escalones.

En la escalera existen fisuras horizontales que acusan la unión de los peraltes con las huellas también hay problemas de humedades debido al nulo mantenimiento que se le proporciona al inmueble.

En la vivienda comprendida entre los ejes A-B y 1-3, se presenta una fisura diagonal en el ladrillo de la bóveda

catalana.

En la arista 1'C se presenta una fisura diagonal formando una hipotenusa entre el eje C y el eje 1' F8

SEGUNDO PISO, TERCER NIVEL: En el espacio entre el arranque de la escalera para subir a la azotea y eje cinco en el muro del eje A existe fisura vertical la cual presenta un fuerte desprendimiento a nivel de piso. F9

En el descanso de la primera rampa existe fisura vertical casi en el centro del mismo y otra que se inicia diagonal en el mismo muro del eje A de arriba a abajo y de sur a norte, luego se une a la unión del castillo continuando en forma vertical. F10

La trabe que descansa en castillo B4, presenta una fisura horizontal en la unión de la trabe y la losa, al llegar al castillo se convierte en una diagonal a 45 grados de oriente a poniente y de arriba a abajo, aproximadamente a unos 90 cms. del eje B en la misma trabe se nota fisura diagonal de arriba a abajo y de oriente a poniente' F11

En ese mismo punto B4, en la unión de trabe y columna a 5 cms. del lecho bajo de la trabe se acusa fisura horizontal. Existen también fisuras en losa paralelas a la trabe. F12

En la arista B'-4' se observa una fisura horizontal a la altura del dintel de la puerta.

En el cubo de luz comprendido entre los ejes 6-8' y A-A' - el cual originalmente estuvo cubierto con una estructura metálica y vidrio, actualmente la mayoría de ellos faltan o están rotos y la estructura se encuentra muy deteriorada por los problemas de humedad. F13

AZOTEA, CUARTO NIVEL: La escalera de acceso a este nivel se encuentra en malas condiciones de mantenimiento, en el lecho bajo de la rampa se están desprendiendo las duelas, F14

la alfarda es de estructura metálica y se encuentra oxidada, el pasamanos del barandal también se está desprendiendo.

Se marca la unión de la trabe y el murete de la azotea. F15

La azotea se ha convertido en basurero, encontrándose desechos de herrería, madera, muebles de baño y otros objetos F16

inservibles, el enladrillado se encuentra expuesto. Existen F17

fisuras horizontales onduladas una a nivel de losa, marcando la unión de ésta y el pretil, otra en el pretil a diferentes alturas. F18

En la parte delantera oriente se encuentran los cuartos que F19

eran de servicio entrejes A-B y 8'-11 . F20

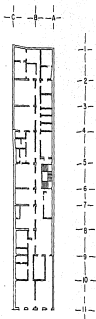
El aplanado de los pretiles se está desprendiendo. F21

En la esquina 1-C se encuentra un depósito de agua, el murete donde se encuentra apoyado presenta fisura diagonal a 80 F22

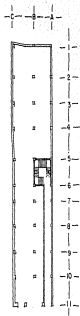
grados de arriba a abajo y de sur a norte.

RESUMEN. Este edificio de Guatemala número 22, por los problemas que se pudieron apreciar, su estado de conservación presenta en su interior un fuerte deterioro y que hay algunas partes como la escalera que sí representa peligro. La fachada a Guatemala, por los problemas que quedaron descritos, muestra que la zona sur de la construcción, como consecuencia de hundimientos diferenciales ha tenido una inclinación hacia el oriente, o sea hacia las excavaciones del Templo Mayor ( Guatemala y Argentina ). Es indispensable la intervención inmediata para la estabilidad de la fachada y la conservación del interior.



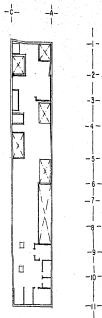


NIVEL PRIMER PISO



NIVEL PLANTA BAJA

GUATEMALA 22



NIVEL PLANTA AZOTEA



NIVEL SEGUNDO PISO.

GUATEMALA 22

22









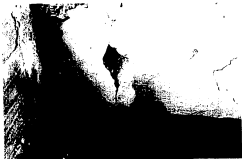
6



7



8



4

9



10

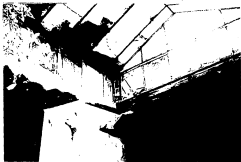


11





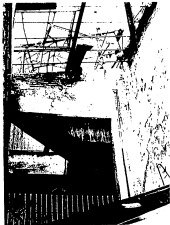
12



13



14



15





18



19





22



## CAPITULO 4-6

## GUATEMALA 38

Visita de inspección los días 24, 26 y 27 de mayo del año de 1993.

El edificio se encuentra ubicado en un terreno irregular, colinda al sur con la calle de Guatemala, siendo ésta su fachada principal, al norte con el número 6 de la calle de Argentina, en esta colindancia existe una penetración o remetimiento del 38 de Guatemala hacia el 6 de Argentina con colindancia norte de dos entrejes E-F y F-G y poniente de un entreje 1-2, al oriente con la calle de Argentina, siendo ésta su fachada lateral y al poniente con el número 34 de la calle de Guatemala, en la esquina norponiente del predio existe otra penetración o remetimiento, que es un patio, hacia el predio de Guatemala 34.

Este edificio con número 38 de la calle de Guatemala, antigua calle de Las Esculerillas, forma la esquina con la calle de Argentina, antigua calle de El Reloj. Consta de cuatro niveles: planta baja, primero, segundo y tercer piso. Además la azotea. Posiblemente el cuarto nivel, tercer piso, fué construído posteriormente a los otros niveles, lo que se puede apreciar por la localización en la esquina, -

en el tercer nivel, del nicho y cornisa que pudo haber sido el remate superior del edificio inicialmente.

En la planta del edificio se consideran seis ejes paralelos a la calle de Argentina, comprendiendo cinco entrejes y cinco ejes paralelos a la calle de Guatemala y por tanto, en este caso, cuatro entrejes.

El inmueble actualmente está estructurado a base de trabes y losa de concreto, consecuencia de una reestructuración anterior.

La fachada del edificio en el primer cuerpo es de cantera con un rodapié de recinto, en los siguientes niveles las aristas, jambas, dinteles, repisones, adornos y otros remates son de cantera y el resto de los paramentos son adornos modelados en forma de tracerías con mortero de cal.

F1

F2

La fachada principal hacia la calle de Guatemala presenta fisuras diagonales de poniente a oriente y de arriba a abajo, conforme se acercan a la esquina se convierten en verticales, siguiendo las jambas de las puertas.

F3

F4

F5

F6

Existe también desprendimiento de algunas piezas de las cornisas, y en otras se marca la junta donde ha desaparecido el mortero.

F7

F8

No existe separación de colindancia ni por la calle de Argentina, ni por la calle de Guatemala, donde se aprecia que probablemente formarían una sola construcción, el 34 con el 38.

F9

F10

La cantera que sirve de jamba de la puerta principal presenta pequeñas fisuras verticales que se inician a la altura del dintel y continúan en forma diagonal de poniente a oriente, con una longitud de 80 cms. aproximadamente, en otras jambas de las puertas de cortina también presentan fisuras verticales que se convierten en diagonales y con

F11

F12

F13

F14



un espesor mayor conforme llegan al suelo.

En la arista 5G por el lado de Guatemala, existen dos cuarteaduras de lado a lado, de arriba a abajo y de poniente a oriente a nivel de basamento, existiendo otras de menor importancia.

F15

F16

El inmueble actualmente está desocupado y según se dijo: para ser restaurado por el Departamento del Distrito Federal, su uso aparentemente fué mixto de comercios, oficinas y vivienda.

PLANTA BAJA, PRIMER NIVEL: En el basamento interior de la esquina 5G nororiente se presentan fisuras de lado a lado en forma diagonal de poniente a oriente y de arriba a abajo, se observa que ya se habían reparado en algunos tramos, también se observa que se han realizado calas para saber del estado de la cimentación mismas que han sido rellenadas de cascajo.

F17

F18

La estructura es a base de trabes, columnas y losas de concreto armado, no se sabe cuando se substituyó su estructura original.

F19

La trabe del eje G tramo 4-5 presenta fisuras diagonales de norte a sur y de arriba a abajo donde se soporta la puerta de cortina metálica.

F20

El muro del eje 3 presenta fisura diagonal de arriba a abajo y de poniente a oriente que continúa a la contratrabe que tiene un peralte de aproximadamente 70 cms.

F21

En el apoyo 4D se observan fisuras horizontales, en diversas alturas, algunas de las cuales tuvieron testigos que se han caído.

F22

PRIMER PISO, SEGUNDO NIVEL: En el descanso de la escalera para subir al primer nivel en el muro 2', se inicia fisura diagonal de poniente a oriente que sigue en el muro del

F23

eje D.

En este nivel la estructura parece haber sido reestructurada a base de trabes muy peraltadas, con trabes secundarias sobre muros de carga, las fisuras diagonales de algunos muros ya han sido reparadas. F24

En el muro del eje 5 varias fisuras de lado a lado en el tramo A-B más cerca de la arista BS diagonal de arriba a abajo y de poniente a oriente, en este local se ha modificado el nivel, nótese que la puerta del balcón ya no abre, en el tramo C-D de arriba a abajo y de poniente a oriente, en el tramo F-G de la misma forma que las anteriores en todos los tramos de este eje 5 existen cuarteaduras de lado a lado de arriba a abajo y de poniente a oriente. F25  
F26

En el tramo E-F del eje 4 se presentan varias fisuras diagonales de diferentes inclinaciones. F27

El muro del eje C tramo 1-2 presenta fisura diagonal de arriba a abajo y de norte a sur, que ya ha sido resanada. F28  
F29

SEGUNDO PISO, TERCER NIVEL: En el eje 2 tramo F-G muro de colindancia norte existen fisuras diagonales no continuas, y otras paralelas más pequeñas. F30

A todo lo largo del muro del eje 5, se presentan fisuras diagonales de poniente a oriente y de arriba a abajo, en el tramo A-B las que están dentro del closet ya han sido resanadas, la que va del balcón al closet inicia a 45 grados y luego continúa vertical. En el tramo B-C la fisura a 45 grados ya ha sido reparada. F31  
F32

En el eje C tramo 1-2 presenta fisura diagonal de norte a sur que ya ha sido reparada. F33

En el tramo C-D se presenta fisura horizontal que marca la unión del muro y la losa a lo largo del eje 5 continúa un F34

- tramo por el eje B, baja vertical luego continúa hasta el piso con otras de mayor espesor de arriba a abajo y de norte a sur. En el tramo D-F las fisuras a ambos lados del balcón ya han sido reparadas. En tramo F-G ya hay fisuras reparadas pero han vuelto a aparecer dos de diferentes inclinaciones y espesores, de arriba a abajo y de poniente a oriente.
- Algunas chambranas de puertas han perdido el plomo debido a empujes de los muros en el eje 4 tramo F-G, en otros casos se están desprendiendo eje F tramo 4-5.
- Tres fisuras escalonadas siguiendo la junta del material - se presentan en el eje 4' en el tramo B'-C .
- En el eje 4 en el tramo C-D existen fisuras diagonales de poniente a oriente y de arriba a abajo en el tramo de muro entre la puerta y la esquina C4 .
- En el eje 3' en el tramo E-F existen fisuras diagonales, - horizontales y vertical que deforma al marco de la puerta y se nota una separación con el muro, al nivel del repisón existe fisura diagonal de poniente a oriente y de arriba a abajo.
- En el muro del eje 2 colindancia norte en el tramo F-G, varias fisuras diagonales de poniente a oriente y de arriba a abajo.
- En el muro del eje 3' tramo F-G del lado norte se observa - fisura diagonal de lado a lado, de arriba a abajo y de poniente a oriente, por el lado sur del mismo muro se aprecia fisura diagonal a 45 grados de poniente a oriente y de arriba a abajo, en la parte superior de la fisura se ha quitado el aplanado.
- TERCER PISO, CUARTO NIVEL: Los cubos de luz se encuentran muy deteriorados, los acabados se están desprendiendo.

F35

F36

F37

F38

F39

F40

F41

F42

F43

F44

F45

F46

F47

F48

F49

F50

tramo por el eje B, baja vertical luego continúa hasta el piso con otras de mayor espesor de arriba a abajo y de norte a sur. En el tramo D-F las fisuras a ambos lados del balcón ya han sido reparadas. En tramo F-G ya hay fisuras reparadas pero han vuelto a aparecer dos de diferentes inclinaciones y espesores, de arriba a abajo y de poniente a oriente.

F35  
F36  
F37  
F38

Algunas chambranas de puertas han perdido el plomo debido a empujes de los muros en el eje 4 tramo F-G, en otros casos se están desprendiendo eje F tramo 4-5.

F39  
F40

Tres fisuras escalonadas siguiendo la junta del material - se presentan en el eje 4' en el tramo B'-C .

F41  
F42

En el eje 4 en el tramo C-D existen fisuras diagonales de poniente a oriente y de arriba a abajo en el tramo de muro entre la puerta y la esquina C4 .

F43

En el eje 3' en el tramo E-F existen fisuras diagonales, - horizontales y vertical que deforma al marco de la puerta y se nota una separación con el muro, al nivel del repisón existe fisura diagonal de poniente a oriente y de arriba a abajo.

F44

F45

En el muro del eje 2 colindancia norte en el tramo F-G, va rias fisuras diagonales de poniente a oriente y de arriba a abajo.

F46

En el muro del eje 3' tramo F-G del lado norte se observa - fisura diagonal de lado a lado, de arriba a abajo y de poniente a oriente, por el lado sur del mismo muro se aprecia fisura diagonal a 45 grados de poniente a oriente y de arriba a abajo, en la parte superior de la fisura se ha quitado el aplastado.

F47

F48

TERCER PISO, CUARTO NIVEL: Los cubos de luz se encuentran muy deteriorados, los acabados se están desprendiendo.

F49  
F50

En el eje 3' tramo F-G del lado norte presenta fisura de lado a lado a 45 grados de poniente a oriente de arriba a abajo y del lado sur el muro presenta la misma inclinación pero se ha quitado el aplanado de la parte superior de la cuarteadura.

El muro del eje 4 tramo C-D presenta en este nivel fisura horizontal en la unión de trabe y muro, se observaba que los testigos que existían se han caído, en el nivel superior se presenta fisura diagonal de oriente a poniente. F51

En el muro del eje 4 tramo D-F presenta fisuras escalonadas siguiendo la junta del material de oriente a poniente la mayoría ya han sido reparadas. F52

En el eje 5 tramo D-F el marco de la ventana se ha flexionado, y por el exterior las juntas de las uniones de las piedras se han abierto y en el tramo D-F presenta fisuras diagonales de lado a lado de poniente a oriente. F53

En el tramo F-G del eje 5 se presentan fisuras diagonales de lado a lado de arriba a abajo y de poniente a oriente, algunos tramos han sido reparados, y han vuelto a aparecer algunas fisuras, en ese mismo eje en el tramo D-F se presentan fisuras diagonales de arriba a abajo y de poniente a oriente así como se observa que otras fisuras también han sido reparadas, estas fisuras continúan por la arista 5F y continúan en el muro del eje F en el tramo 4-5. F54

En la esquina 5F lado norte se presentan fisuras horizontales a la altura del cerramiento y a la unión de éste con la losa, también se presentan fisuras verticales y diagonales de sur a norte en el muro del eje D tramo 4-5. F55

En el castillo 5D lado poniente se presentan fisuras diagonales y horizontales que ya han sido reparadas así como F56

F57

En el eje 3' trazo F-G del lado norte presenta fisura de lado a lado a 45 grados de poniente a oriente de arriba a abajo y del lado sur el muro presenta la misma inclinación pero se ha quitado el aplanado de la parte superior de la cuartendura.

El muro del eje 4 trazo C-D presenta en este nivel fisura horizontal en la unión de trabe y muro, se observaba que los testigos que existían se han caído, en el nivel superior se presenta fisura diagonal de oriente a poniente. F51

En el muro del eje 4 trazo D-F presenta fisuras escalonadas siguiendo la junta del material de oriente a poniente la mayoría ya han sido reparadas. F52

En el eje 5 trazo D-F el marco de la ventana se ha flexionado, y por el exterior las juntas de las uniones de las piedras se han abierto y en el trazo D-F presenta fisuras diagonales de lado a lado de poniente a oriente. F53

En el trazo F-G del eje 5 se presentan fisuras diagonales de lado a lado de arriba a abajo y de poniente a oriente, algunos tramos han sido reparados, y han vuelto a aparecer algunas fisuras, en ese mismo eje en el trazo D-F se presentan fisuras diagonales de arriba a abajo y de poniente a oriente así como se observa que otras fisuras también han sido reparadas, estas fisuras continúan por la arista 5F y continúan en el muro del eje F en el trazo 4-5. F54

En la esquina 5F lado norte se presentan fisuras horizontales a la altura del cerramiento y a la unión de éste con la losa, también se presentan fisuras verticales y diagonales de sur a norte en el muro del eje D trazo 4-5. F55

En el castillo 5D lado poniente se presentan fisuras diagonales y horizontales que ya han sido reparadas así como F56

F57

varias fisuras en el tramo de muro entre el castillo y la ventana en el eje 5, el muro del eje D presenta fisuras - horizontales y verticales que también ya han sido reparadas. F58

En el eje 5 tramo A-B se presenta fisura diagonal a 45 grados en dos tramos de lado a lado y de poniente a oriente. F59

En el eje G tramo 2-3' se observa una fisura horizontal marcando el repisón de la venta y dos fisuras diagonales que se inician a la altura del repisón la del lado norte va de norte a sur con una inclinación de 45 grados y la del sur casi vertical en su mayor parte, y a 10 cms. del piso se vuelve diagonal a 45 grados de sur a norte. F60

En el eje B tramo 4-5 se presenta fisura escalonada diagonal de arriba a abajo y de norte a sur siguiendo la junta del material, también ha sido reparada. F61

Fisura diagonal de arriba a abajo y de poniente a oriente en muro eje 4 tramo B-C. F62

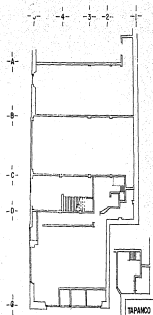
R E S U M E N. Por la gran cantidad y magnitud de las cuarteaduras de importancia y las fisuras menores, tomando en cuenta su sentido y dirección, podemos afirmar que es un edificio en precaria situación de estabilidad y que es indispensable no solamente la reparación de las cuarteaduras, sino intervenir de manera efectiva en las causas ya que algunas que han sido reparadas han surgido nuevamente. Además, que tiene un hundimiento diferencial mayor en la zona poniente que la oriente, el de la parte poniente seguramente es el hundimiento continuo de esa zona y en la parte oriente es menor, o no ha habido, por alguna parte re-

sistente del subsuelo, o bien por un hufamiento producido por la disminuci6n de peso en la excavaci6n del Templo Mayor en la contraesquina de este predio.

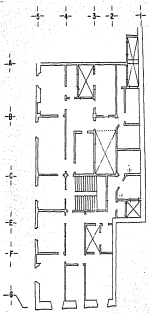
Es importante tomar en cuenta el incremento de carga para la cimentaci6n al aumentar un cuarto nivel y adem6s que por el sentido de las fisuras los movimientos diferenciales han sido en el sentido del eje oriente poniente.

Adem6s ha habido una total carencia de mantenimiento.

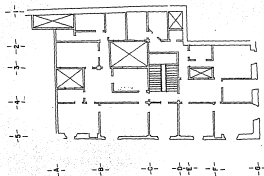




NIVEL: PLANTA BAJA

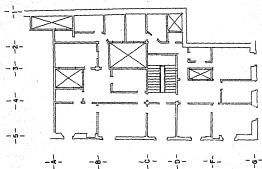


NIVEL: 1º PISO

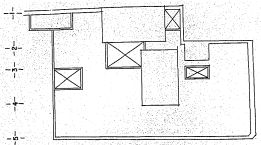


NIVEL: 3º PISO

GUATEMALA No. 38

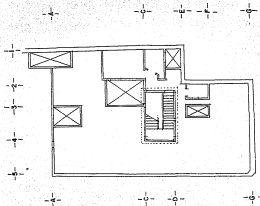


NIVEL: 2º PISO



PLANTA DE TECHOS

GUATEMALA N. 38

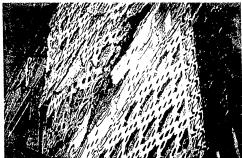


NIVEL 4º PISO

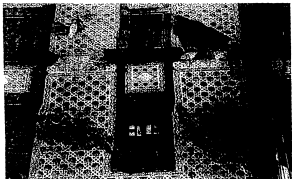
## GUATEMALA 38



2



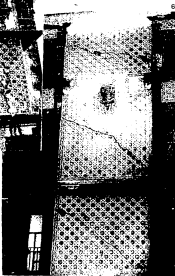
3



4



5



6



7



8



9



10





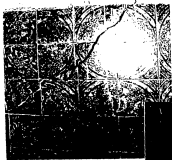




15



16



19



20



21



22

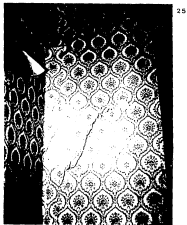




23



24



25



26





27



28



29



30

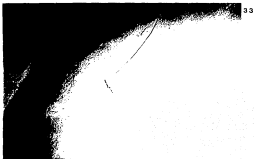




31



32



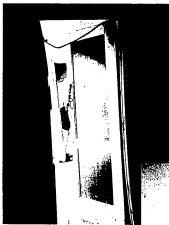




37



38



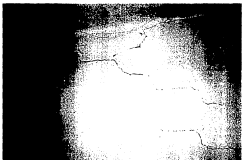
39



40



41



42





43



44



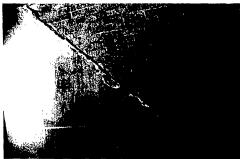
46



46



47



48



49



50



51



52



53



54



55



56



56



56



57



58





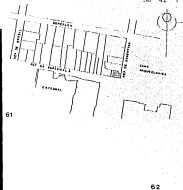
59



60



61



62

**CAPITULO V- 7****RESUMEN - CONCLUSION  
DE CADA UNO DE LOS  
QUINCE EDIFICIOS****GUATEMALA 2**

Por lo que se refiere al estado de conservación del edificio, no se pueden apreciar fallas de importancia por estar en proceso de reparación, aún cuando, conforme a la forma y dirección de las fisuras observadas en este inmueble, - básicamente tomando en cuenta los ejes oriente-poniente se puede señalar que hay una tendencia de hundimiento diferencial hacia el oriente o sea en este caso con dirección a - la colindancia con el No.4 de Guatemala.

**GUATEMALA 4**

Por lo que se refiere al estado de conservación del edificio, se pudieron apreciar algunas fisuras de cierta importancia que han quedado descritas en este texto, -sin que impliquen peligro para el edificio, pero que demuestran la falta de mantenimiento en el inmueble, lo que se comprueba también por otros numerosos detalles que han sido señalados en esta constancia.

De acuerdo con la forma y dirección de la gran mayoría de las fisuras observadas en este edificio ( de arriba a abajo y de oriente a poniente ), algunas como se indicó, de cierta importancia, se puede señalar que hay una tendencia de hundimiento diferencial hacia el oriente, o sea en este caso, con dirección a la colindancia con el No.8 de Guatemala. Así mismo las fisuras en las losas de concreto pueden representar mala calidad del material, o bien uso indebido de cargas en los pisos.

#### GUATEMALA 8

Por lo que se refiere al estado de conservación de este edificio, se pudo apreciar que está recientemente restaurado y según informes ha tenido varias restauraciones. Pocas son las fisuras que se ven, hay algunos movimientos en las dovelas de los arcos, que han sido reforzados en su parte superior. Por el desnivel descrito para el entreje del frente, del segundo nivel, primer piso y los pequeños escalones para absorber diferencias se puede señalar que ha habido hundimiento diferencial hacia el oriente o sea, en este caso, con dirección a la colindancia con el edificio número 10 de Guatemala.

#### GUATEMALA 10

Por lo que se refiere al estado de conservación de este edificio, se puede apreciar por medio de la junta de construcción que está entre las dos partes en que se divide estructuralmente el edificio; que la parte sur, con frente a Guatemala tiene un hundimiento diferencial mayor que la parte norte, o sea la de Donceles, por las diferencias de

niveles en el piso en las juntas y por el sentido de algunas fisuras, por ejemplo las del sótano en la zona de depósitos de agua y las de los muros limítrofes oriente, por tanto tendencia de hundimiento hacia el frente de Guatemala.

Al mismo tiempo hay una tendencia de hundimiento diferencial en esta parte del edificio, parte sur hacia el poniente, o sea la colindancia con Guatemala 8, lo que se aprecia también por las fisuras que se observaron en los diversos tramos de la escalera.

En cambio en la parte norte del edificio, frente Donceles, por las fisuras del último piso podría suponerse un hundimiento diferencial hacia el oriente.

En términos generales la estructura de todo el edificio no se ve afectada excepción hecha de lo que ya se dijo de las losas de concreto.

## GUATEMALA 16

Es un edificio reestructurado en relación a su construcción original. Dos características son importantes en su fachada: que en la colindancia poniente la separación sea mayor en la parte inferior que en la superior y que en la colindancia oriente la jamba de la puerta esté flexionada en cuanto a su eje vertical y que en su basamento esté fracturada. Esto último muestra una presión recibida del edificio colindante número 18 que está notoriamente afectado en su fachada. Por lo que se refiere a la colindancia poniente, a su vez este edificio número 16, por la separación que se ve en la colindancia, aparenta haberse inclinado hacia el edificio número 10 de Guatemala.

Con respecto al eje oriente-poniente las fisuras en el interior muestran hundimientos diferenciales tanto hacia el oriente como al poniente. Por lo que se refiere al eje norte-sur sí es marcada la tendencia del hundimientos diferencial hacia el sur o sea hacia la fachada de Guatemala, mayor que en el fondo.

Por la variedad de sentidos de las fisuras en los muros, las diagonales, verticales y horizontales se observa que ha tenido muy diversos movimientos que han producido esas fisuras, incluidas también las de los entrepisos.

El hecho de estar desocupado en gran parte, otras partes apuntaladas, aplanados caídos, fisuras resanadas y humedades etc., muestran la falta de mantenimiento y como resultado el fuerte deterioro del edificio especialmente en su interior.

## GUATEMALA 18

En este edificio, su estabilidad es precaria por sus numerosas fallas y su pésimo estado de conservación precisa de una intervención inmediata. Aparentemente se encuentra apoyado en un eje que corre en dirección Sur-Norte, que está consolidado y por tanto resistente al hundimiento sistemático del terreno de la zona y además sus cuarteraduras, principalmente las de fachada denotan hundimientos de las colindancias oriente, hacia el oriente y de las colindancias poniente, hacia el poniente. Así mismo, en el sentido de la profundidad del terreno, las fallas principalmente en el muro colindante eje A acusan un hundimiento diferencial hacia la colindancia norte.

## GUATEMALA 20

Esta casa parece haber sido construida en dos épocas diferentes: la del frente o lado sur hasta el eje 5 y de este eje al fondo o sea la parte norte en otra época ya que las grietas de mayor importancia en los diferentes niveles, pero principalmente en el 2o. piso, tercer nivel, se marca la proximidad de ese eje.

La fachada por su separación en relación a la colindancia poniente, casa 18 muestra una tendencia de inclinación hacia el oriente por estar más separada en el tercer cuerpo o nivel que en la planta baja. Así mismo las grietas de la fachada en el lado oriente, en el segundo nivel podrían ser por la inclinación hacia el 22 por compresión.

Por lo que se refiere a las demás grietas es evidente una serie de hundimientos diferenciales en diferentes puntos de la construcción.

En fin, especialmente en el interior muestra esta casa un fuerte deterioro por grietas y humedades que hacen evidente la falta de mantenimiento.

## GUATEMALA 22

En el edificio, por los problemas que se pudieron apreciar, su estado de conservación presenta en su interior un fuerte deterioro y que hay algunas partes como la escalera que sí representa peligro. La fachada a Guatemala, por los problemas que quedaron descritos, muestra que la zona sur de la construcción, como consecuencia de hundimientos diferenciales ha tenido una inclinación hacia el oriente, o sea hacia las excavaciones del Templo Mayor (Guatemala y Argentina). Es indispensable la intervención inmediata para la estabilidad de la fachada y la conservación del interior.



## GUATEMALA 24

El edificio, se encuentra en pésimas condiciones de conservación y en algunos lugares sus condiciones de estabilidad son precarias. El propietario dice haber desalojado él mismo a los inquilinos, por el peligro que representa. Aún hay restos de sellos de clausura en algunos locales interiores.

En el sentido norte-sur por las fisuras se nota una tendencia de hundimiento diferencial mayor hacia el fondo o sea norte del edificio y en el sentido oriente-poniente, el hundimiento diferencial que se aprecia por el sentido de las fisuras es hacia el lado oriente. Sensiblemente también se puede notar una inclinación general del edificio hacia ese mismo lado oriente o sea hacia la zona de ruinas arqueológicas.

Debe quedar aclarado que varios lugares de la casa ya no son accesibles por la falta de seguridad.

También se hace constancia que posteriormente a la visita que se hizo para ver las condiciones del edificio, se cambió la manguetería de la fachada en el primer piso. Nótese la diferencia en las fotografías, esto, acentúa más el contraste entre la no mala presentación de la fachada y la pésima condición del interior.

Así mismo queda indicado que la planta baja sí está ocupada y trabajando con comercios a pesar de las condiciones.

## GUATEMALA 26

Este edificio se encuentra en muy mal estado de mantenimiento, siendo notable esto en los patios exteriores. Por las fisuras de ambos lados de la entrada principal al edificio, se acusa algún hundimiento hacia el poniente.

La gran mayoría de las fisuras en relación al eje Norte-Sur, señalan un hundimiento hacia el fondo de la casa, o sea hacia el norte. Este podría ser el natural de la zona y en ese caso un hundimiento relativamente menor en el frente de la casa, que pudiera ser por elemento resistente en el subsuelo, en esa parte o posible influencia de hufamiento del suelo.

Los movimientos de este edificio seguramente han continuado ya que las cuarteaduras tapadas se han vuelto a abrir.

Las grietas verticales, particularmente en las esquinas y rincones son significativas.

El edificio debió resentirse al hacer la demolición en el predio del lado oriente, ahora número 28, ya que formaban una unidad, lo que se puede ver tanto por el muro medianero, como por los cortes en ese lado, de la fachada.

También es importante el hecho de las numerosas fisuras en las bóvedas de ladrillo.

## GUATEMALA 28

Como no se pudo tener acceso al interior para ver con detalle las construcciones, por lo visto desde la parte superior de las dos construcciones contiguas, se puede decir que están en buen estado de conservación.

## GUATEMALA 30

El edificio representa un gran contraste entre su fachada y la muy mala conservación de su interior. Prueba de ello es que está desocupado, excepción hecha del departamento de un vigilante y el comercio.

Gran parte de los muros están afectados por humedades. Los entrepisos en malas condiciones.

El sentido dominante de las fisuras, norte-sur, señala un hundimiento diferencial hacia el fondo o parte norte, que puede ser el natural de la zona.

Las fisuras verticales en esquinas y rincones y particularmente la deformación señalada para el eje B, acusan una tendencia hacia el oriente, o sea a la zona de la excavación arqueológica.

El hundimiento diferencial en el sentido longitudinal que acusa un menor hundimiento en el frente, calle de Guatemala, podría ser causado por parte resistente en el subsuelo o bien por hundimiento del terreno, causado por la excavación de la zona arqueológica de la esquina de Argentina y Guatemala, que está muy próxima a este predio.

## GUATEMALA 32

El edificio está desocupado y anunciado para venta o renta, en el que aparentemente su fachada no presenta problemas de importancia, excepción hecha de algunos detalles como el dintel de la puerta más cercana al número 34, que está en malas condiciones y por tanto apuntalado, por las líneas de la cantera se ve que ese claro está incrementado en su ancho y por tanto que no quedó resuelto correctamente el cerramiento. Igualmente las líneas que deberían ser verticales en el espacio entre la puerta central y la del lado poniente, muestran algún problema anterior que trató de resolverse. La realidad es que su interior por falta de conservación y los movimientos que ha tenido, sí representa una situación que implica la necesidad de que se continúe

la reestructuración, por tener problemas de estabilidad. La variedad de sentidos de las fisuras y cuarteaduras tanto en el eje norte-sur como en el oriente-poniente, hacen pensar que ha estado sujeto el edificio a diversos movimientos: en el eje norte-sur el hundimiento natural del terreno de la ciudad hacia la parte norte y posible bufamiento del terreno en la parte sur (fachada) por la excavación del Templo Mayor y en el oriente-poniente del lado poniente la zona resistente que se marca en el eje de la casa 18 y el mismo movimiento causado por el Templo Mayor .

#### GUATEMALA 34

Aún cuando este edificio por haber sido reestructurado ha tenido un mejor comportamiento en cuanto a su estabilidad general, sí tiene fisuras que son significativas y por tanto de tomar en cuenta.

Las fisuras de la fachada en la zona oriente, muestran un hundimiento diferencial mayor en la zona poniente que en la parte oriente que pudieran ser por bufamiento producido por la excavación del Templo Mayor en la esquina de Guatemala y Argentina.

En el sentido del eje norte-sur las fisuras acusan en su gran mayoría un hundimiento diferencial mayor en el fondo del edificio, lado norte, que en el frente o sea lado sur, lo que podría ser originado por la misma causa a la que se refiere el párrafo anterior, relativo al bufamiento de la esquina.

## GUATEMALA 38

Por la gran cantidad y magnitud de las cuarteaduras de importancia y las fisuras menores, tomando en cuenta su sentido y dirección, podemos afirmar que es un edificio en precaria situación de estabilidad y que es indispensable no solamente la reparación de las cuarteaduras, sino intervenir de manera efectiva en las causas ya que algunas que han sido reparadas han surgido nuevamente.

Además, que tiene un hundimiento diferencial mayor en la zona poniente que la oriente, el de la parte poniente seguramente es el hundimiento continuo de esa zona y en la parte oriente es menor, o no ha habido, por alguna parte resistente del subsuelo, o bien por un hufamiento producido por la disminución de peso en la excavación del Templo Mayor en la contraesquina de este predio.

Es importante tomar en cuenta el incremento de carga para la cimentación al aumentar un cuarto nivel y además que por el sentido de las fisuras los movimientos diferenciales han sido en el sentido del eje oriente-poniente.

Además ha habido una total carencia de mantenimiento.

RELACION DE LAMINAS  
 DENTRO DEL TEXTO  
 PARTE V CALLE DE GUATEMALA  
 EN EL CENTRO HISTORICO  
 ANALISIS DE 15 CASAS

- L-1 (Pag V-3) LOCALIZACION DE LA MANZANA  
 EN EL CENTRO HISTORICO  
 FOTOGRAFIA AEREA
- L-2 (Pag V-4) LOCALIZACION DE LA MANZANA  
 EN LA EPOCA VIRREINAL  
 PLANO DE PEDRO ARRIETA 1737  
 Historia de la Ciudad de México  
 Tomo 5 - Fernando Benitez  
 Pag 39 - Salvat
- L-3 (Pag V-5) LOTES (1 y 2) DE LA CALLE DE GUATEMALA  
 SUS PROPIETARIOS SEGUN PLANO EN  
 LIBRO DE F. CERVANTES DE SALAZAR  
 MEXICO EN 1554 (pags. 60 y 61)
- L-4 (Pag V-6) PLANO GENERAL DE LA MANZANA  
 GUATEMALA-ARGENTINA-DONCELES. BRASIL
- L-5 (Pag V-7) VISTA AEREA DE LA CALLE DE  
 GUATEMALA Y SUS 15 EDIFICIOS

**PARTE VI**

**ARQUITECTURA - SUBSUELO - SISMOS  
MOVIMIENTO RELATIVO DE LOS  
EDIFICIOS ENTRE SI, FORMANDO  
PARTE DE UN CONJUNTO.**

**VI. ARQUITECTURA - SUBSUELO - SISMOS  
MOVIMIENTO RELATIVO DE LOS EDIFICIOS ENTRE SI  
FORMANDO PARTE DE UN CONJUNTO.**

1. Análisis en el Sentido del Eje Oriente - Poniente.	1
2. Análisis en el Sentido del Eje Norte - Sur.	12
3. Acción - Reacción Arquitectura - Suelo. Resultado Sentido Oriente-Poniente.	14
4. Acción - Reacción Arquitectura - Suelo. Resultado Sentido Norte - Sur	16
5. Conclusión del Análisis de los Edificios del Primer Tramo de la Calle de Guatemala.	17
6. Red Representativa Hundimientos Diferenciales en Conjunto Guatemala - Argentina - Donceles - Brasil.	21
7. Preconsolidación Prehispánica Calzadas Tepcyac - Tlacopan ( Tacuba ).	38
* Referencias Bibliográficas	69
* Bibliografía.	70
* Relación de Láminas	73



## CAPITULO VI-1

ANALISIS EN EL SENTIDO  
DEL EJE ORIENTE - PONIENTE

De acuerdo con la visita de inspección en diversos días de los meses de febrero a mayo del año de 1993.

A continuación hacemos una recopilación tomando en cuenta cada uno de los resúmenes de los informes presentados para las casas mencionadas, relacionando en forma sucesiva sus problemas de estabilidad, como unidades del conjunto que forma la primera calle de Guatemala, entre las calles de Brasil y Argentina.

Principiando por el número 2 que forma la esquina con Brasil, siendo un edificio en proceso de reparación poco se puede apreciar, sin embargo conforme a algunas de sus fisuras con relación al eje oriente-poniente hay una tendencia de hundimiento diferencial mayor hacia el oriente o sea hacia la colindancia con el edificio del número 4 .

F1

En seguida para el edificio número 4, se observó la falta de mantenimiento. Por la gran mayoría de las fisuras que tiene, en relación también al eje oriente-poniente, se define que el igual que el anterior o sea del número 2, hay una tendencia de hundimiento diferencial mayor del lado oriente, o sea en este caso hacia la colindancia con el número 8 de Guatemala.

F2

F3

Por lo que se refiere a este edificio, número 8, que está recientemente restaurado y que ha tenido varias restauraciones en diversas épocas, también se pudo concluir del examen, particularmente de la inclinación de los pisos, - que igualmente ha habido hundimiento diferencial mayor hacia el oriente, en este caso hacia el edificio número 10. F3

En el caso del edificio de Guatemala número 10, dividido estructuralmente en dos edificios el segundo con entrada por Donceles y formando un pasaje, en la junta de construcción de ambos se observa que la parte sur, con frente a Guatemala tiene un hundimiento diferencial mayor que el lado norte con frente a Donceles. Por estar en proceso de reparación poco se puede apreciar el deterioro, sin embargo se ve construcción de buena calidad. En el sentido oriente poniente, el hundimiento diferencial es ligeramente hacia el poniente, o sea hacia el edificio número 8. En la zona norte, por Donceles, podría suponerse un hundimiento diferencial hacia el oriente. La estructura en general no se ve afectada. F4

En el edificio número 16, que está reestructurado, en su fachada hay características importantes: en la colindancia poniente su mayor separación en la parte inferior, que en la parte superior; en la zona oriente, la jamba flexionada y el basamento fracturado que señala presión del edificio 18, sobre éste, número 16, muestran un hundimiento diferencial de mayor importancia hacia el lado poniente, inclinándose hacia el 10, esto es por lo que respecta a la zona de fachada. En el interior, los diferentes sentidos de las fisuras tomando en cuenta eje oriente-poniente, muestran hundimientos diferenciales diversos no bien definidos, con resultado de muy malas condiciones de estabilidad. F5

Por lo que se refiere al número 18, su estabilidad es precaria, muy afectado y en pésimo estado de conservación. Con F6

aparente apoyo en un eje consolidado norte-sur, su zona poniente se inclina hacia el poniente, hundimiento diferencial mayor hacia la colindancia con el edificio 16 y su zona oriente, hacia el oriente, hundimiento diferencial mayor hacia la colindancia con el edificio 20. Podríamos decir que el edificio representa un "parteaguas" de los hundimientos diferenciales, sobre el eje de las fachadas de la calle de Guatemala, esto está marcado muy claramente por la fuerte grieta de fachada, en este edificio, que es muy grande en la parte superior y disminuye hacia la parte baja.

F6

En el caso del edificio 20 de Guatemala, en su colindancia poniente, la separación notablemente mayor en la parte superior, y la falla en el rodapié junto a la banquetta, en esa zona y así mismo en la colindancia oriente las grietas de fachada en el segundo nivel, todo esto indica un importante hundimiento diferencial mayor hacia el oriente, o sea hacia el edificio con número 22. En el interior hay muy diversos hundimientos diferenciales. La casa tiene fuerte deterioro y falta de mantenimiento.

F5

F6

F7

F8

El edificio 22, también tiene una muy fuerte cuarteadura, semejante a la del número 18, en el lado poniente de su fachada, con abertura mayor en la parte superior y que disminuye hacia la parte inferior, mostrando que esta zona sur de la construcción, por lo que se refiere al sentido oriente-poniente, tiene un fuerte hundimiento diferencial mayor en el lado oriente que le da inclinación hacia la colindancia con el edificio con número 24. Edificio con fuerte deterioro este con número 22.

F7

F8

El siguiente edificio, con número 24, en pésimas condiciones de conservación y estabilidad precaria. Aún cuando su fachada no manifiesta especiales problemas, la mayor parte de sus fisuras y deterioros en el interior, muestran aún la tendencia a un hundimiento diferencial mayor del lado

F7

F8

oriente o sea hacia el edificio colindante con número 26.

En este edificio con número 26, se encuentran fisuras en la fachada, que muestran en relación al sentido oriente-poniente algún hundimiento diferencial mayor hacia el lado poniente. Por los cortes de la fachada hacia la colindancia del 28, que fué demolido, se aprecia que por ésto debió resentirse.

F7

F8

En el predio número 28, por tener solamente dos construcciones pequeñas y aisladas y su fachada un tablero, no se puede observar una tendencia.

F7

F8

El edificio, a continuación, con número 30, con fachada en buenas condiciones, pero muy mal estado en su interior. En el sentido del eje oriente-poniente, en la parte central del predio, hay un desplazamiento en la construcción que claramente señala una tendencia al oriente por la deformación curvada en ese sentido tomando en cuenta un eje central de sur a norte.

F7

F8

A continuación, el número 32, de la misma manera que el anterior, muestra una ligera tendencia hacia el oriente, por las deformaciones y deterioros de su fachada. Es edificio desocupado.

F7

F8

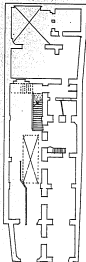
En el caso del edificio número 34, fué reestructurado y en general tiene mejor comportamiento, sin embargo en relación al eje oriente-poniente muestra un hundimiento diferencial mayor del lado poniente, hacia la colindancia con el número 32, que puede ser por la influencia del 38 por su aparente unidad con éste.

F8

El edificio con número 38 de la calle de Guatemala y que forma la esquina con la calle de Argentina, es una construcción en precaria condición de estabilidad, lo que se ve claramente por la cantidad y magnitud de sus cuarteaduras principalmente en la fachada de Guatemala, que responden a Nun

F9

dimiento diferencial mayor en el lado poniente que en la esquina oriente, en el edificio se aumentó un cuarto nivel.



NIVEL: PLANTA BAJA



GUATEMALA 18 ( INTERIOR )



FOTOGRAFIA AEREA DE LA MANZANA





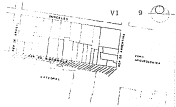




3



4



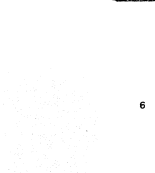
5



6

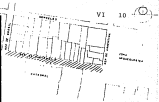


5



6

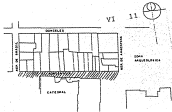




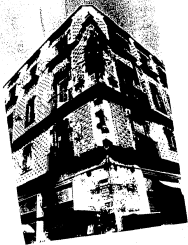
7

8





9



ANALISIS EN EL SENTIDO  
DEL EJE NORTE - SUR

Pasando ahora a algunas consideraciones respecto a los ejes norte-sur encontramos también algunas tendencias.

En los primeros edificios, principiando por la esquina de Brasil, que corresponden a los números 2, 4 y 8, no hay algo en especial que anotar en ese sentido. P2 P3

En el edificio número 10, en relación al eje norte-sur, se aprecia una tendencia de hundimiento diferencial mayor hacia el sur o sea al frente de Guatemala. P4

Para el edificio número 16 con respecto a este eje norte-sur, ya es marcada la tendencia del hundimiento diferencial, siendo mayor al frente de Guatemala. P5 P6

En el número 18, que es el que representa la cumbrera en el sentido del eje de la calle, por lo que respecta al norte-sur ya hay mayor hundimiento diferencial, hacia la colindancia norte, fondo de la casa. P5 P6

Los números 20 y 22 tienen muy diversas manifestaciones - qué no definen un sentido preciso. P5 P8

A continuación el número 24 en el sentido norte-sur aparece tendencia de hundimiento diferencial mayor hacia el fondo, o sea al norte del edificio. P8

- Para el edificio número 26, la mayoría de las fisuras muestran un hundimiento diferencial, en el sentido del eje norte-sur, mayor hacia el fondo de la casa o sea hacia el norte. F8
- Para el predio 28 no se puede apreciar por tener solamente dos construcciones pequeñas y aisladas entre sí. F7  
F8
- A continuación en el edificio número 30, en relación al eje norte-sur el hundimiento diferencial que se puede apreciar es mayor en el fondo del predio que en el frente, o sea mayor en la zona norte. F7  
F8
- En el edificio número 32 de la misma manera que el anterior, el hundimiento diferencial es mayor en el fondo del edificio o sea en el norte, en relación con la zona sur, - fachada de Guatemala. F7  
F8
- El caso del número 34 y con relación al eje norte-sur el hundimiento diferencial también es mayor en el fondo del edificio, lado norte, que en el lado sur, fachada a Guatemala. F8
- Finalmente en el edificio de la esquina con el número 38, por el frente o fachada a la calle de Argentina, según el sentido de las fisuras es claramente visible la tendencia al hundimiento diferencial, mayor en el lado norte, que en el sur, fachada a Guatemala. F9

ACCION - REACCION  
ARQUITECTURA - SUELO  
RESULTADO SENTIDO ORIENTE-PONIENTE

Ahora haciendo a su vez, un resumen del conjunto de la calle, de esta concentración de resúmenes por edificio, vemos que partiendo de la esquina de Brasil, los primeros edificios, números 2, 4 y 8 tienen un hundimiento diferencial - con tendencia mayor hacia el oriente, en cambio el siguiente número 10 ya tiene un diferencial ligeramente mayor hacia el poniente, y en el número 16, ya es de importancia - el hundimiento diferencial hacia el poniente. El edificio 18 está en una especie de "cunbrera" o "parteaguas", la parte poniente con diferencial mayor o inclinación al poniente y la parte oriente con diferencial mayor o inclinación al oriente. Así el edificio 20 ya tiene fuerte y franco hundimiento diferencial mayor hacia el oriente. En el mismo caso, también con marcado hundimiento diferencial mayor hacia el oriente, está el edificio número 22. Esta tendencia hacia el oriente también continúa en el número 24. En cambio ya en el edificio número 26, continuando las consideraciones en el sentido oriente-poniente, o sea de la calle de Guatemala aparece ya, algún hundimiento diferencial mayor hacia el lado poniente. En el número 28, no se puede -



apreciar por tener solamente dos pequeñas construcciones ligeras y aisladas y ser falsa la fachada. El número 30 manifiesta una tendencia de movimiento hacia el oriente por la deformación visible en el eje norte-sur. En el 32 se puede apreciar una tendencia también hacia el oriente principalmente por las deformaciones en fachada. En cambio ya para el edificio 34, hay un hundimiento diferencial mayor del lado poniente en relación al eje oriente-poniente. Finalmente en el número 38 es francamente notable, no solamente por las cuarteaduras de fachada, sino también en forma visible el hundimiento diferencial mayor en el lado poniente.

ACCION - REACCION  
ARQUITECTURA - SUELO  
RESULTADO SENTIDO NORTE-SUR

Resumiendo ahora en el sentido norte-sur: principiando por la calle de Brasil.

Los primeros edificios no muestran tendencia especial, los siguientes dos edificios señalan hundimiento diferencial - mayor del lado sur, frente a la calle de Guatemala.

El número 18, cumbrera del eje oriente-poniente ya expresa mayor hundimiento diferencial al norte, o sea al fondo. En los siguientes dos, que son el 20 y 22 no hay fácil interpretación por su variedad de manifestaciones y los que continúan desde el 24, al final de la esquina de Argentina, por lo que respecta a este eje norte-sur, ya claramente se aprecia hundimiento diferencial mayor en el fondo o sea - hacia el lado norte. Y además también visible por su nivel en la fachada para la calle de Argentina. En esto se hace excepción del número 28 en el que no hay manifestación, por la falta de construcciones para apreciarse

## CAPITULO VI-5

CONCLUSION DEL ANALISIS DE LOS  
EDIFICIOS DEL PRIMER TRAMO DE LA  
CALLE DE GUATEMALA

De acuerdo con la revisión hecha en los quince edificios que forman el primer tramo de la calle de Guatemala, comprendido entre las calles de Brasil y Argentina, en el Centro Histórico de la Ciudad de México, es evidente que todos esos edificios han tenido movimientos y asentamientos, consecuencia de hundimientos del suelo y también afectados por los sismos, con resultados diferentes en cuanto a localización y magnitudes: fisuras de mayor o menor importancia, de tercio de techumbres y entrepisos, afectación de elementos constructivos, desequilibrio en arcos, grietas y desniveles en pisos, etc. y en consecuencia necesidad de apuntalamientos y desocupación de locales y zonas. Debe señalarse de manera muy especial la falta de mantenimiento en buen número de esos edificios.

Independientemente de los sismos, las causas y las épocas son muy diversas por lo que respecta a los suelos.

En un estudio hecho por los ingenieros Mazari, Marsal y Alberro en relación con los asentamientos del Templo Mayor situado precisamente en la esquina de Guatemala y Argentina, demuestran que los problemas del subsuelo y en consecuencia

los asentamientos de las construcciones, han existido desde la época prehispánica, como es el caso del Templo Mayor, construido en etapas, superponiendo edificaciones y por tanto incrementando el peso sobre el suelo.

En el estudio se afirma:

Posiblemente, el Templo Mayor de la Ciudad de México, sea entre los edificios construidos por el hombre en el que existe evidencia de uno de los mayores asentamientos registrados en cimentaciones

Y también se indica que:

Los grandes asentamientos sufridos por el Templo Mayor proporcionan una razonable evidencia de que en el lugar de su construcción no existía alguna prominencia natural que emergiera del lago (sino que) se infiere la posibilidad de un islote artificial previo al de las pirámides, (el llamado isla de los perros)

Ambas son referencias a su vez de sendos autores: Matos Motzuma y Tellez Pizarro.

El primer tramo de la calle de Guatemala, según la nomenclatura actual y en donde están comprendidos los quince edificios de este análisis, era el punto de partida, hacia el poniente, de la Calzada de Tlacopan, nombre interpretado posteriormente como Tacuba. Cuando la traza de la Ciudad de México, este primer tramo de Guatemala recibió el nombre de Calle de las Escalerillas y su prolongación hasta el Albarredón de San Lázaro, se llamó Calle de los Bergantines.

En los Diálogos Latinos de Cervantes de Salazar de 1554, aparece un esquema de la distribución de los solares en la

Plaza Mayor y en lo que corresponde al frente del primer tramo de Guatemala, está dividido en dos lotes, correspondiendo el del lado poniente al Padre Villagra y el del oriente al Padre L. Méndez. 4

Independientemente de la época, el lugar en que se encuentran los edificios de esta calle de Guatemala corresponde según la zonificación de los suelos del Distrito Federal a la zona de menor resistencia del terreno.

Además del hundimiento general de la Ciudad de México por la explotación de los mantos acuíferos, el suelo de ese lugar es especialmente inestable, para cargas iguales del terreno puede haber en respuesta hundimientos diferentes: es un subsuelo heterogéneo por restos de construcciones prehispánicas en lugares diferentes y a diversas profundidades que, por tanto, dan variación en la compresibilidad del terreno; a esto hay que agregar la excavación para la construcción del Metro, precisamente en esa calle de Guatemala, la extracción continua del agua de las filtraciones en el túnel del Metro; la excavación para descubrir el Templo Mayor, que al disminuir la carga produce una reacción de bufamiento en el terreno (empuje hacia arriba), también en este lugar la extracción del agua de filtraciones por la profundidad a la que quedó la excavación.

A lo anterior hay que agregar dos factores más de especial importancia en la relación

#### ARQUITECTURA - SUBSUELO - SISMOS

el primero es la llamada "Isla de los Perros", a la que ya se ha hecho referencia. Es la zona de influencia de los restos prehispánicos de los Templos del Centro Ceremonial que quedaron enterrados, combinado esto con zonas precompactadas de la isla de Tenochtitlan, que aunado con el

hundimiento general del subsuelo por la extracción del agua y la carga de los diversos edificios produce gran variedad de hundimientos diferenciales. Así mismo en éste es de tomarse en cuenta el hundimiento del terreno en el que se encuentran los restos del Templo Mayor que al demoler los edificios que se encontraban sobre él y excavar para descubrirlos se disminuyó la carga y el terreno reacciona hacia arriba. La zona de influencia de este fenómeno ha afectado a los edificios más próximos a la esquina de las calles de Seminario, Guatemala y Argentina. Esta es la causa de los hundimientos diferenciales, en el sentido del eje oriente-poniente, directamente proporcionales a la proximidad al Templo Mayor y de los también hundimientos diferenciales en el sentido norte-sur de los edificios del 24 al 38 con mayor asentamiento de la parte norte de cada uno de ellos.

La principal afectación de lo anterior ha sido para el edificio de la esquina de Guatemala 38, con la calle de Argentina. El edificio contiguo por Argentina, se colapsó y el de Guatemala 38, aparentemente se intentó restaurarlo y finalmente fué demolido. Este era la llamada " Casa de las Ajaracas "

F10  
F11  
F12  
F13  
F14  
F15

Al segundo factor corresponde a la zona de mayor resistencia que en el sentido norte-sur marca un eje que afecta, como ya quedó descrito, la construcción del número 18 de Guatemala produciendo en ese lugar una cunbrera en el nivel del terreno y que aún puede apreciarse en la misma dirección, hacia el norte, en calles y edificios, como se verá en el siguiente capítulo.

## CAPITULO VI-6

RED REPRESENTATIVA  
 HUNDIMIENTOS DIFERENCIALES EN CONJUNTO  
 GUATEMALA - ARGENTINA - DONCELES - BRASIL

Precisamente, este análisis fué la motivación para realizar todo el estudio. ¿Cuál es la causa, o causas, que producen este efecto en la zona central del propio Centro Histórico? ¿Cuál es en ese sentido la reacción del Centro Histórico - como zona?, ¿Y éste, como representativo de la Ciudad de México? ¿Y la Ciudad de México formando parte del Valle - de México?

Y es así como en un recorrido histórico inverso al anterior: decisión de aztecas primero, y españoles después; problemas hidrológicos; acciones geofísicas. Todos estos factores determinantes del fenómeno en estudio.

Especialmente interesante en el estudio de los edificios - de la calle de Guatemala es el hecho de que simultáneamente al trabajo ARQUITECTURA - SUBSUELO - SISMOS de cada casa - como elemento independiente, hay un MOVIMIENTO RELATIVO DE LOS EDIFICIOS, ENTRE SI, FORMANDO PARTE DE UN CONJUNTO.

Para materializar este análisis, podríamos describir con una línea imaginaria la deformación en el sentido del eje poniente a oriente en relación a la horizontal como consecuencia de los diversos asentamientos diferenciales de los edificios en su frente a la calle de Guatemala. La línea -

representa tendencias relativas del mayor hundimiento diferencial a oriente o poniente, sin tomar en cuenta escalas ni vertical, ni horizontal:

Tendencias:	2,4,8	oriente
	10,16,18	poniente
	18,20,22,24	oriente
	26	poniente
	28	indefinido
	30,32	oriente
	34,38	poniente

Convencionalmente iniciando por la esquina de Brasil y dirigiéndose hacia la de Argentina, la tendencia a oriente es descendente y a su vez la tendencia a poniente es ascendente, lo que en cierta forma podría representar la deformación del terreno de apoyo. ( Horizontalmente son los números de los edificios, localizados en el eje de cada casa )

Para los ejes sur a norte, que corresponderían uno para cada predio. En este caso el aspecto relativo, ya que no puede ser una sola línea, lo da la diferencia de pendientes o inclinación del eje hacia el sur o hacia el norte y con relación a la horizontal en el caso en que no hay hundimiento diferencial.

Tendencias norte-sur:

2,4,8	horizontal
10,16	al sur (frente)
18	norte (fondo)
20,22,28	indefinido
24,26,30,32,34,38	norte (fondo)

Esto daría como resultado una superficie alabeada con generatrices perpendiculares a la calle de Guatemala, principiando en la esquina de Brasil con horizontal, continúa con inclinación al frente de Guatemala, sur, y en la "cumbre" del 18 cambia a inclinación al fondo, norte.



En este análisis, para efecto de nuestro estudio, son de observarse tres puntos críticos en la gráfica que corresponde a las casas 18, 28 y 38 .

La casa número 18 es una construcción con poco frente y que queda en la cumbre, en el punto de inflexión entre la parte que se inclina al oriente y la que se inclina al poniente. La conclusión de esto es que está apoyada en un terreno de mayor resistencia, como respuesta al hundimiento general, es decir en un suelo preconsolidado, como se verá en el siguiente capítulo.

En el predio correspondiente al número 28 se ha efectuado un bufamiento del terreno, elevando el nivel por haberlo descargado al demoler el edificio que en ese lugar había. En la curva representativa se ve claramente esa elevación.

Finalmente para el edificio con el número 38, en la esquina con la calle de Argentina se vé claramente el bufamiento de la zona, producido por la descarga de los edificios que fueron demolidos y que estaban sobre el Templo Mayor y además por las excavaciones para descubrirlo por el peso de la tierra que se extrajo.

F11

Esta influencia llega al edificio número 34 de Guatemala, pero aún a mayor distancia por el lado de la calle de Argentina. Como ya fué anotado, esto provocó el colapso del edificio contiguo por Argentina y seguramente el pretexto para la demolición del propio edificio número 38 de Guatemala.

F11

Por lo que se refiere a la curva representativa de la calle de Donceles debe aclararse que es solamente relativa en inclinación con la de Guatemala, de acuerdo con el sentido de las cuarteaduras de cada edificio y por lo tanto pudiera ser que no indique en forma precisa la relatividad de los edificios contiguos de esa calle.

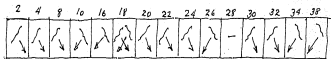
Láminas del Proceso de Análisis  
de las deformaciones relativas

ARQUITECTURA-SUBSUELO-SISMOS

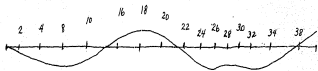
con base en el estudio de la calle de Guatemala y su influencia en la manzana Guatemala-Argentina-Donceles-Brasil.

Nota: Se anotan los números correspondientes a cada casa. -  
Verticalmente son dimensiones relativas fuera de escala. Las dimensiones horizontales sí están a escala.

- 1.- Señalamiento de fisuras reales predominantes en cada edificio en el sentido oriente-poniente y la dirección de su respectivo hundimiento.
- 2.- Curva en continuidad representativa del sentido de la deformación por acción-reacción de los hundimientos diferenciales del suelo a lo largo de la calle de Guatemala.
- 3.- Sentido de las inclinaciones sur-norte para la calle de Donceles según las fisuras en ese sentido de los edificios analizados y relativos a la deformación de la calle de Guatemala.
- 4.- Curvas representativas y su relación, del perfil de las deformaciones de las trazas de edificios-banqueta en la calle de Guatemala y en la calle de Donceles.
- 5.- Primera representación plana en computadora de las curvas relativas de las deformaciones en ambas calles.
- 6.- Representación isométrica de la deformación del subsuelo de la manzana en su totalidad.
- 7.- Primera síntesis del análisis con posibles curvas de nivel consecuentes de las deformaciones del suelo.
- 8.- Correspondencia relacionando los perfiles de las dos calles.
- 9.- Segunda representación plana de las curvas relativas de las deformaciones de ambas calles para ajuste del isométrico.
- 10.- Isométrico ajustado de la deformación, elevada sobre el plano de su proyección horizontal.
- 11.- Isométrico a mayor escala.
- 12.- Resultado de la curva representativa de la deformación Arquitectura-Subsuelo-Sismo.
- 13.- Curva representativa de la deformación Arquitectura-Subsuelo-Sismos, de acuerdo con los asentamientos definidos por las cuarteaduras de cada edificio según el movimiento relativo entre sí, formando parte de un conjunto.



\* Fisuras de cada edificio con la dirección de sus hundimientos.

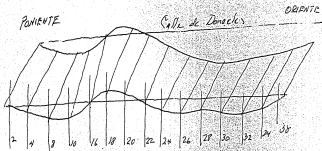


\* Curva representativa de la deformación por los hundimientos diferenciales de la calle de Guatemala.

Inclinación  
Eje Norte Sur

2, 4, 8 indefinida  
10, 16 Sur  
18 norte  
20, 22 indefinida  
24, 26, 30, 32, 34, 38 norte  
28 indefinida

NORTE



Calle de  
SUR GUATEMALA Deformación  
representativa  
del suelo

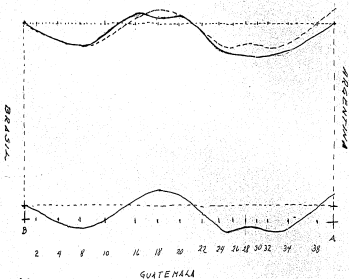
Inclinación  
Eje Oriente Poniente

2, 4, 8 oriente  
10, 16, 18 poniente  
18, 20, 22, 24 oriente  
26 poniente  
28 indefinida  
30, 32 oriente  
34, 38 poniente

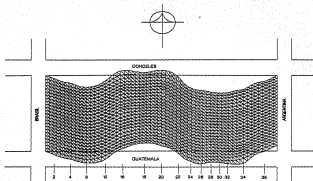
\* Sentido de las inclinaciones  
Sur-Norte para la calle de  
Donceles según las figuras  
en ese sentido.

sin escalas,  
ni horizontal  
ni vertical.

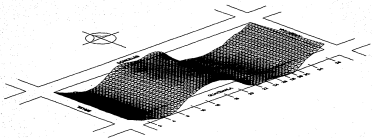
DONCELES



Curvas representativas de las deformaciones en las calles de Guatemala y de Donceles.

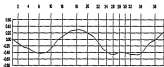


\* Primera representación plana de las curvas relativas de ambas calles.

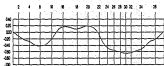


° Isometría de la deformación del subsuelo de la manzana.

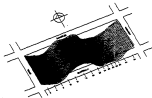
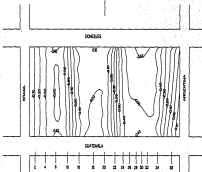




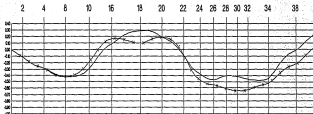
PERFIL DE LA ACERA NOROCCIDENTAL DE LA CALLE BATEMAN



PERFIL DE LA ACERA SUDORIENTAL DE LA CALLE DONCELET

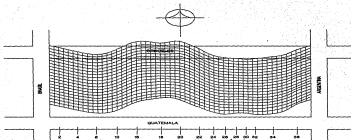


° Síntesis del análisis y posibles curvas de nivel.

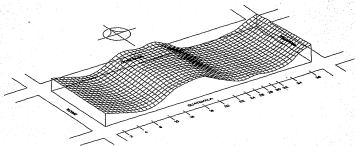


LA LINEA CONTINUA CORRESPONDE AL PERFIL DE LA ACERA NORTE DE LA CALLE SIMBIANA.  
 LA LINEA DISCONTINUA CORRESPONDE AL PERFIL DE LA ACERA SUR DE LA CALLE DONCELES.

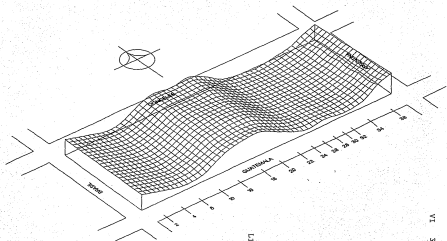
\* Relación de perfiles de las dos calles.



° Segunda representación plana para ajuste del isométrico.

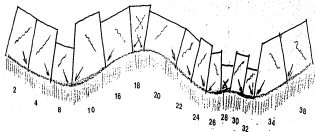


° Isométrico ajustado a su proyección horizontal.



\* Isonétrico a mayor escala.

L17



° Curva representativa de la deformación ARQUITECTURA-SUBSUELO-SISMO



**CURVA REPRESENTATIVA DE LA DEFORMACION  
ARQUITECTURA-SUBSUELO-SISMOS**

**DE ACUERDO CON LOS ASENTAMIENTOS DEFINIDOS POR LAS CUANTIFICACIONES DE CADA EDIFICIO  
SEGUN EL MOVIMIENTO RELATIVO ENTRE SI FORMANDO PARTE DE UN CONJUNTO**

## CAPITULO VI-7

PRECONSOLIDACION PREHISPANICA CALZADAS  
TEPEYAC TLACOPAN (Tacuba)

Tenochtitlan como isla requería de acceso y salida, diferente de la comunicación lacustre. Para ésto fueron construídas por los aztecas cuatro importantes calzadas: tres de ellas cruzando el lago hasta la orilla opuesta y la cuarta solamente en un tramo hacia el embarcadero de Texcoco.

La condición insular urbana obligó a los antiguos mexicanos a trazar caminos para integrarse con la tierra firme, que a la vez servían de diques, para lo cual se valieron de estacones en dos líneas paralelas y llenar ese vacío mediante cargas de piedra con arcilla batida; la superficie, que debía rebasar el nivel del agua era de más de un metro.

En otro dato histórico se encuentra lo siguiente:

Para comunicar los pueblos cercanos con la isla que cada día se ensanchaba, se unieron los pequeños y aislados islotes por medio de estacadas, con muros de piedra rellenos de tierra y césped, y así se construyeron cuatro calzadas: una al norte llamada del Tepe-

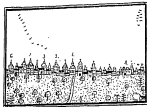


Leguas

Jornada del día ..... 6  
 Sea 56 leguas desde Veracruz aquí, y junto con las 112 de  
 Madrid a Cádiz, y las 288 de Cádiz a Veracruz, son ... 2028

DEO COMPOSITUM ET MAXIMO: B. VIRGINI MARIAR: S.  
 RAPHAELI. ARCH. SERAPHI. PATR. N. FRANCO. ETC. ETC.  
 GLORIA. LAUS. VIRTUS. ETC. ET NUNC ET IN PERPETUUM.

Como Méjico se halla situado en una gran llanura, no se  
 dejan registrar sus edificios, sino los primeros, que forman  
 esta breve perspectiva



Méjico, mirado por la ciudad de Guadalupe, a distancia  
 de una legua corta

1. La Catedral. — 2. Convento de Dominicos. — 3. Parrquia de Sta.  
 Catalina. — 4. Colegio de Padres Observantes de Santo Thaddeus.  
 5. Carmelitas descalzas. — 6. Ajeto de San Francisco de Tepala.

Coronada de hornos empuñados cerros, como empuñaría  
 y reina de toda la Nueva España, se ve plantado en

una espesura, fértil y capaz llanura, rodeada por todas  
 partes de lagunas y a los 19 grados y 59 minutos de latitud,  
 y 274 grados y 10 minutos de longitud, la gran ciudad y  
 famosa corte de Méjico, emporio de todo este Nuevo Mundo.

El nombre Méjico, que desde sus principios tiene esta  
 llustre corte, se lo dieron sus mismos fundadores, porque  
 habiendo llegado en una noche oscura a las márgenes cris-  
 talinas de su laguna, vieron en ella la luna, que comenzaba  
 a salir en el cielo, y habiendo hallado el siguiente día la  
 señal del águila sobre un nopal o tuno (en el mismo sitio  
 en que hoy está la capilla de la Cruz, que llaman de los  
 Toloateros, y dijo la primera misa el venerable Padre  
 Olmedo, y yo he tenido el consuelo de decir algunas misas),  
 pusieron aquí su asiento, según se lo había prometido su  
 dios, llamando a este sitio Méjico, que significa vista de la  
 luna, derivado de la voz *metelli*, que es luna, y la diócesis  
 méjico, que es delante o en presencia.

El timbre de los mejicanos que usaban en sus armas  
 era un águila, extendidas las alas sobre un nopal, y para  
 significar el idolo, una culebra enroscada entre sus ramas.  
 Y estas mismas armas conserva hoy la ciudad, junto con  
 las de nuestra España.

Aunque dominaron estas regiones varias gentes y  
 naciones bárbaras, de que hablan largamente las historias,  
 no se fundó Méjico hasta el año de 1337, en que llegaron a  
 la laguna los mejicanos, que se dice vinieron del Norte en  
 siete familias con su caudillo Guatimoztli. Creció en  
 tanto opulencia desde sus principios, que se hizo digna de  
 admiración del mundo, porque ocupaba todo el descuberto  
 de las lagunas con suntuosos edificios, magníficos templos,  
 hermosos palacios y, en fin, con tanta grandeza, que admiró  
 y aun sorprendió a los mismos conquistadores, acostum-  
 brados a ver ciudades grandes en Europa.

V I  
 55

yac, que comenzando enfrente de una de las puertas - del Gran Teocalli, terminaba en el pueblo de aquel - nombre.....

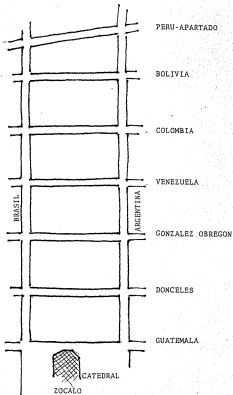
Y finalmente, queda esto complementado con lo siguiente:

La ciudad comunicaba con la tierra firme por cuatro calzadas firmes, anchas de manera que podían andar - por ellas ocho o diez hombres a caballo de frente, y con elevación bastante sobre el nivel de la laguna - para que no pudieran cubrirlas las mayores crecien-  
tes. Una calzada corría al E. de México hasta Iztapa-  
lapa; otra al N. hasta Tepeyacac; la tercera al O. -  
que terminaba en la ciudad de Tlacopan; y la última -  
que iba a dar a Coyoacan. Las que arrancaban de este  
lugar y de Iztapalapa, se reunían antes de llegar a -  
México, siendo la segunda la más recta y hermosa.  
( Nota la "E." debe ser "S." )

Hemos concretado las referencias principalmente a la Calza-  
da de Tepeyac por la relación con el resultado de la defor-  
mación de la calle de Guatemala en conjunto y por lo intere-  
sante que resulta el análisis que a continuación se expone.

De la dirección de las cuarteaduras de cada una de las ca-  
sas en la calle de Guatemala se sacó, en deducción, el sen-  
tido de los hundimientos diferenciales y de acuerdo con es-  
tos datos, la inclinación o tendencia de la casa y en conse-  
cuencia se obtuvo la red de deformación de la superficie -  
del terreno de toda la manzana.

La casa número 18 mostró, estando en la cumbre, que el te-  
rreno de su apoyo tiene una mayor compactación que los inne-  
diatos tanto al oriente como al poniente. Dada la zona y la



LOCALIZACION DE CALLES PARA CALZADA TEPEYAC

antigüedad de la construcción se trata de un subsuelo con F22  
preconsolidación de muchos siglos. La curva que forma el F23  
alineamiento de las casas, intersección de los frentes o F24  
fachadas con el suelo, no es imaginaria, ya que se ve con F25  
claridad tanto al oriente, como al poniente con descenso  
de la calle.

En la calle de Donceles, inmediata paralela hacia el norte F26  
y correspondiendo exactamente en esa misma dirección, se F27  
encuentra nuevamente un lomo en la calle. La casa de la par  
te posterior a la de Guatemala 18, fué demolida, seguramen  
te por problemas de estabilidad y en la casa del frente a F28  
ese terreno se aprecian problemas semejantes a los de la F29  
fachada del 18, grietas en ambas juntas con las casas veci  
nas oriente y poniente, marcando hundimientos en ambos la  
dos. En vistas desde las esquinas de Argentina y Brasil, F31  
se aprecia la curvatura del terreno, con descenso del cen  
tro de la calle hacia los lados. F30 F26 F27

Aun más notable es este fenómeno en la siguiente calle ha  
cia el norte, la de González Obregón y correspondiendo tam  
bién a un mismo eje norte-sur. La calle muestra en su su  
perficie también el lomo e igualmente las vistas desde los F32  
extremos de la calle, en las esquinas con Brasil y Argenti  
na, indican claramente la curvatura tomada por el conjunto F33  
de edificios en cada uno de los lados de las casas, siendo  
el punto crítico o sea de mínimo hundimiento en la casa  
número 18, coincidentemente el mismo que la de Guatemala. F34  
Tanto en su fachada se marca perfectamente una fuerte grie  
ta, como en su interior en varios lugares correspondiendo  
al mismo eje norte-sur que hemos venido considerando, a  
tal grado en malas condiciones que estando ese edificio des  
tinado a una institución gremial, no ha podido ser aprove  
chado. F35

Y aun más en la calle de enfrente en lo que fué la Iglesia de la Encarnación del Divino Verbo, actualmente parte del edificio de la Secretaría de Educación, que ha sido recientemente restaurado por problemas, entre otros, que corresponden seguramente a zonas preconsolidadas. En la fachada y frente a la falla del 18 se puede ver el resane hecho en el muro de la Capilla, mismo eje. F36 F37

Bastarían las tres manifestaciones anteriores de las calles paralelas de Guatemala, Donceles y González Obregón para poder afirmar que es una misma zona de preconsolidación y que por su dirección, norte sur, su anchura y su punto de partida, en la parte posterior de la Catedral corresponde a la CALZADA DE TEPEYAC.

En diversas versiones de planos del Centro Ceremonial Azteca la localización de esta calzada, es diferente, pero estas manifestaciones de preconsolidación aquí expuestas hacen evidente el trazo original.

Se podría pensar que pudiera ser esto la localización en el subsuelo de restos del Costeapantli, pero ni la amplitud que se demuestra por la zona de influencia, ni la longitud, ya que el dicho Costeapantli solamente rodeaba al Centro Ceremonial y no seguía hacia el norte y en todo caso hubiera aparecido también una zona de preconsolidación corriendo de oriente a poniente cuando muy al norte en el eje de Donceles y no aparece ningún problema de ese tipo con la orientación mencionada.

Construidas las calzadas desde la época de la fundación de Tenochtitlan, el tiempo y el uso fueron produciendo una fuerte compactación de la tierra que las fué consolidando.

Si continuamos hacia el norte por las siguientes calles paralelas, enseguida está la de Venezuela. En ésta nuevamente

encontramos que la vista desde las esquinas de las dos calles transversales, Brasil y Argentina muestra una elevación de construcciones y calle, hacia el centro con mayor nivel y los edificios en el eje que se ha considerado, también afectados como son los marcados con los números 8, 10 y 14 correspondientes a la Antigua Inquisición, anexo de la ex-Facultad de Medicina. En su fachada muestra, resanados, los efectos de la preconsolidación.

También en la siguiente calle, la de Colombia, es evidente el mismo efecto en las vistas desde las esquinas de las dos calles transversales y además en el eje correspondiente la afectación por terreno de mayor resistencia en una de las casas.

Paralela hacia el norte, en la calle de Bolivia, también es clara en la misma zona la curvatura para la calle, pero además está una casa fuertemente afectada por el problema de la preconsolidación del suelo, correspondiendo también a la dirección del eje norte-sur.

Finalmente, la calle de Perú, antigua del Apartado, a pesar de que tiene un origen muy particular por haber sido acequia y para más la limitante de la Traza de Alonso García Bravo, debió tener en el paso de la calzada un puente levadizo, pero en los apoyos de éste estaba la calzada que sigue mostrando en las construcciones la preconsolidación.

Hasta aquí la evidencia del trazo de la

#### CALZADA DE TEPEYAC

Un estudio semejante podría hacerse con el mismo detalle para las otras calzadas. En relación con la de Tlacopan ( Tacuba ), sin haber entrado en pormenores ya se hizo referencia a su preconsolidación y los problemas de hundimientos en los edificios próximos a la calzada.

## GUATEMALA ESQUINA ARGENTINA

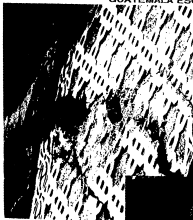


10

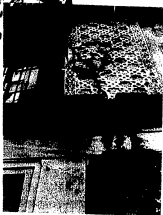


11

## GUATEMALA ESQUINA ARGENTINA



12



13



## GUATEMALA ESQUINA ARGENTINA



14



15

## CALLE GUATEMALA



16



17

## CALLE GUATEMALA



18



19

## GUATEMALA EJE TEPEYAC



20

21

## GUATEMALA EJE TEPEYAC



22



23

## GUATEMALA EJE TEPEYAC



24



25

## CALLE DONCELES



26



27

## DONCELES EJE TEPEYAC



28



29



## DONCELES EJE TERREYAC



30



31

## CALLE GONZALEZ OBREGON



32



33

## GONZALEZ OBREGON EJE TEPEYAC



34



35

## GONZALEZ OBREGON EJE TEPEYAC



36



37

## CALLE VENEZUELA



38



39

## VENEZUELA EJE TEPEYAC



40



41

## CALLE COLOMBIA



42



43

## COLOMBIA EJE TEPEYAC



44



45



## CALLE BOLIVIA



46



47

## BOLIVIA EJE TEPEYAC



## CALLE PERU



50



51

## PERU EJE TEPEYAC



52



53



FOTOGRAFIA AEREA LOCALIZANDO CALZADA DE TEPEYAC

Para la calzada de Ixtapalapa, seguramente se encontrarían casos semejantes , cuando menos podría hacerse referencia a dos: la iglesia de San Antonio Abad, con fuerte desplome y que fué enderezada por medio de subexcavación como prueba previa para el tratamiento de la Catedral y además los problemas de los "edificios de las costureras" en el sismo de 1985.

Finalmente hasta aquí los problemas que se relacionan para el Centro Histórico:

ARQUITECTURA-SUBSUELO-SISMOS

ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

B.A.S.

Ref.	BAS	Pag.
1	6	145
2	6	151
3	2	214
4	1	60 y 61
5	5	29
6	3	36
7	4	31

BIBLIOGRAFIA DE  
ARQUITECTURA - SUBSUELO - SISMOS  
MOVIMIENTO RELATIVO DE LOS EDIFICIOS  
ENTRE SI  
FORMANDO PARTE DE UN CONJUNTO

BAS

- 1 CERVANTES DE SALAZAR, FRANCISCO

México en 1554

Tres Diálogos Latinos

Traducción: Joaquín García Icazbalceta

Primera Edición

México - Universidad Nacional Autónoma de

México

1939 - 191 pags.

- 2 GONZALEZ OBREGON, LUIS

Las Calles de México

Novena Edición

México.- Ediciones Botas

1972.- 245 pags.



3 JUNTA DIRECTIVA DEL DESAGUE DEL  
VALLE DE MEXICO

Memoria Histórica, Técnica y Administrativa  
de las Obras del Desagüe del Valle de México  
1449 - 1900  
Libro Primero - Ing. Luis Espinosa  
México.- Tipografía de la Oficina  
Impresora de Estampillas - Palacio Nacional  
1902.- Volumen I - 688 Pags.

4 LAPRAGUA, JOSE MARIA y  
MANUEL GROSZO Y BERRA

La Ciudad de México  
Prólogo de Ernesto de la Torre Villar  
Primera Edición  
México - Editorial Porrúa S.A.  
1987 - 381 Pags.  
Colección "Sepan Cuantos" Núm. 520

5 LLANAS FERNANDEZ, ROBERTO y  
JOSE SANCHEZ ESPINOZA

Evolución de la Ingeniería Sanitaria  
y Ambiental en México  
México.- Dirección General de Construcción  
y Operación Hidráulica  
Secretaría General de Obras  
Depto. del D.F.  
1994 - 403 Pags.

6 MAZARI, MARCOS - RAUL J. MARSAL - JESUS ALBERRO

Los Asentamientos del Templo Mayor  
Analizados por la Mecánica de Suelos  
México.- Sobretiro de Estudios de  
Cultura Náhuatl - Vol. 19

Correspondiente a:

Contribución al XI Congreso Internacional  
de Mecánica de Suelos e Ingeniería  
de Cimentaciones - San Francisco Cal.  
1985 - 38 pags.

**CONCLUSION - PROPOSICION  
FINAL**

CONCLUSION - PROPOSICION  
FINAL

La Ciudad de México está constituida como un macro-organismo humano.

Es un caso urbano-patológico que es indispensable atender como ciudad enferma.

Sus problemas de salud urbana son innumerables.

Ese macro-organismo tiene un corazón que le ha dado vida.

El corazón de la ciudad es el Centro Histórico.

Un corazón enfermo refleja sus padecimientos en todo el organismo.

El Centro Histórico requiere de atención cardiológica, terapia intensiva.

Tenochtitlan genéticamente es el Centro Histórico.

Los aztecas al fundar Tenochtitlan y los españoles al conservar la Ciudad de México en el mismo lugar, tomaron en cuenta razones de importancia para ellos, con criterios según su época, necesidades y deseos, en los que no intervinieron, para decidir, conceptos que ahora son el gran problema en el trinomio ARQUITECTURA-SUBSUELO-SISMOS

La extracción de los mantos acuíferos del subsuelo es, seguramente, clave en este asunto.

Aun cuando hemos hecho mención detallada de las actitudes de los españoles, particularmente de Hernán Cortés en la "conquista", es de reconocerse que la Historia debe verse y juzgarse con ojos y cerebro de acuerdo con la época cultural.

Sacar el agua de la Cuenca de México fué solución indispensable al problema creado por aztecas y españoles al fundar y conservar en el lugar la Ciudad de México. No había posibilidad de prever lo que ésto causaría.

En la actualidad: falta agua para el consumo: sobra agua - que causa inundaciones.

La naturaleza del subsuelo de la ciudad, desde siempre, ha sido de gran contenido de agua. La desecación de los lagos fué superficial. El limo arcilloso permaneció saturado de líquido. Para la arquitectura gran problema la compresibilidad.

El desarrollo poblacional de la Ciudad de México creó la necesidad de grandes volúmenes de agua para todos los usos. Traer el agua de partes muy lejanas y niveles inferiores es de gran costo, extraerla del subsuelo es más barato y práctico, pero para el sistema ARQUITECTURA-SUBSUELO-SISMOS es muy grave por el hundimiento de la ciudad que se convierte, por diversas causas, en hundimientos diferenciales, causando graves perjuicios a la construcción.

También, esa constitución geofísica del subsuelo caracteriza un grave problema para la arquitectura. La heterogeneidad en su formación especialmente en el Centro Histórico, con restos prehispánicos y rocas en su interior origina capas de diversas compresibilidades.

Nuestro subsuelo, "el peor del Mundo", es el mejor laboratorio de Mecánica de Suelos, grandes expertos nos proporcionan los conocimientos necesarios para solucionar correctamente las cimentaciones de la arquitectura.

Los sismos no se pueden evitar, tampoco prever, pero en la profesión, sí podemos y debemos hacer arquitectura sismo-resistente. Tenemos buena experiencia y la reglamentación necesaria.

A pesar de la distancia a los epifocos sísmicos, nuestro suelo es totalmente receptivo y sensible para los movimientos que producen las ondas.

Algunas formaciones rocosas de origen geológico producen efectos de reflexión o en general desviación en la dirección de las ondas sísmicas y por tanto interferencia entre ellas, con efectos de gran perjuicio en los edificios. Es indispensable profundizar en el análisis de este fenómeno.

El Centro Histórico como corazón de la Ciudad de México tiene la sensibilidad para concentrar todos los problemas de ésta, en diversos aspectos, particularmente son de especial interés los del equilibrio Arquitectura-Subsuelo-Sismos.

Estos problemas de desequilibrio no se concentran en un solo edificio. Las condiciones geológicas de nuestro subsuelo propagan la afectación a edificios contiguos a diversas distancias produciendo problemas legales que deberían ser legislados.

Las ruinas prehispánicas sobre el terreno son valores histórico-arquitectónicos, los mismos en el subsuelo son grave perjuicio para la arquitectura. Es indispensable detectar esos restos, de parte de las autoridades y dar soluciones prácticas. Según las profundidades diversas en las que se encuentran producen compresibilidades variadas y en consecuencia hundimientos diferenciales.

Nuestra mayor joya arquitectónica, la Catedral es víctima de los efectos de la falta de equilibrio de ARQUITECTURA-SUBSUELO-SISMOS . En proceso la solución Arquitectura. Para ¿ Subsuelo-Sismos?

La preconsolidación desde la época prehispánica en algunas zonas, particularmente en las calzadas que partían de Tenochtitlan hacia el exterior, están causando hundimientos diferenciales que producen desequilibrio de ARQUITECTURA-SUBSUELO-SISMOS.

Todos estos problemas aún cuando afectan a toda la Ciudad son críticos para el Centro Histórico, en donde la arquitectura de gran calidad representativa de diversas épocas se encuentra y que como Patrimonio de la Humanidad debe ser cuidada en forma muy especial. Además por encontrarse los edificios Sede tanto del Gobierno del País, del Distrito Federal y de la Religión. En resumen por ser el corazón que debe dar vida a la Gran Ciudad de México.

Es verdad que el problema máximo de la extracción del agua del subsuelo ha sido tomado en cuenta por las autoridades, pero debido a la demanda el incremento del problema supera a las soluciones es indispensable el análisis para una solución de mayor trascendencia.

En la formación para los arquitectos es indispensable proporcionarles los conocimientos necesarios para que se tenga el CRITERIO para dar soluciones estructurales correctas dentro del diseño integral de la arquitectura.

Finalmente consideramos indispensable instituir oficialmente, el estudio a profundidad de todos estos problemas que afectan a nuestra Ciudad de México pero que en el Centro Histórico se agudizan, para dar soluciones científicas y con procedimientos técnicos que los resuelvan en definitiva.