

145
de 5

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ARQUITECTURA



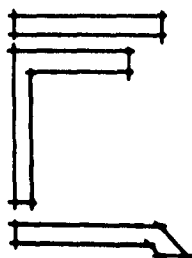
"MANUAL DE RECONSTRUCCION DE DAÑOS
CAUSADOS POR SISMOS"

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

A R Q U I T E C T O

P R E S E N T A:

MARIO MONTES IZQUIERDO



FALLA DE ORIGEN

MEXICO D.F. 1995

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

J U R A D O

A R Q. R I C A R D O A R A N C O N G A R C I A

A R Q. E N R I Q U E V A C A C H R I E T Z B E R G

A R Q. M I G U E L P E R E Z Y G O N Z A L E Z

CON MUCHO CARIÑO
A LA MEMORIA DE MI MADRE.

CON GRAN ADMIRACION
A MI PADRE.

CON AMOR A MI ESPOSA E HIJA

CON PROFUNDO AGRADECIMIENTO POR
SU APOYO.
A MIS HERMANOS

CON RESPETO AL H. JURADO

A TODAS LAS PERSONAS QUE EN
GRAN MEDIDA CONTRIBUYERON A
LA REALIZACION DE ESTA TESIS.

G R A C I A S

TESIS SIN PAGINACION

COMPLETA LA INFORMACION

J U R A D O

ARQ. RICARDO ARANCON GARCIA

ARQ. ENRIQUE VACA CHRIETZBERG

ARQ. MIGUEL PEREZ Y GONZALEZ

CON MUCHO CARIÑO
A LA MEMORIA DE MI MADRE.

CON GRAN ADMIRACION
A MI PADRE.

CON AMOR A MI ESPOSA E HIJA

CON PROFUNDO AGRADECIMIENTO POR
SU APOYO.
A MIS HERMANOS

CON RESPETO AL H. JURADO

A TODAS LAS PERSONAS QUE EN
GRAN MEDIDA CONTRIBUYERON A
LA REALIZACION DE ESTA TESIS.

G R A C I A S

I N D I C E

	PAG.
1.- INTRODUCCION	1
1.1 OBJETIVOS DEL "MANUAL DE RECONSTRUCCION DE DAÑOS CAUSADOS POR SISMOS".	
1.2 DISEÑO ESTRUCTURAL.	
1.3 PROCEDIMIENTO PARA DEFINIR LA ESTRUCTURA DE EDIFICIOS	
1.4 ¿A QUIEN VA DIRIGIDO ESTE MANUAL?	
2.- REGLAMENTO DE CONSTRUCCION PARA EL DISTRITO FEDERAL (TITULO SEXTO)	10
"REQUISITOS DE SEGURIDAD Y SERVICIOS PARA LAS ESTRUCTURAS"	
- DISPOSICIONES GENERALES (ARTS. 174 y 175)	15
- CARACTERISTICAS GENERALES DE LAS EDIFICACIONES PARA SEGURIDAD ESTRUCTURAL (ARTS176,177,179 Y 180)	17
- DISEÑO POR SISMO (ARTS. 204,209 Y 211)	40
- DISEÑO DE CIMENTACIONES (ARTS.219 Y 221)	
- OBRAS PROVISIONALES Y MODIFICACIONES (ART. 238)	43
(TITULO DECIMO SEGUNDO).	
"MEDIDAS DE SEGURIDAD"	
- ART. 323	48

3.-	SOLUCIONES ARQUITECTONICAS (EJEMPLOS)	51
4.-	PROYECTO EN DONDE SE APLICÓ ESTE MANUAL (EDIFICIO DE OFICINAS DEL ISSSTE, UBICADO EN AV DE LA REPUBLICA No. 140; ANTES AV. JUAREZ).	61
5.-	BIBLIOGRAFIA	85

1. INTRODUCCION

Para llevar a cabo el proyecto arquitectónico y el diseño estructural de los edificios que serán construidos en la cd. de México es necesario contar con el Reglamento de Construcción del D. F. y con sus Normas Técnicas Complementarias.

Es por ello que a estos documentos se les considerará como el marco de referencia técnico-legal que sirve de base para el diseño de los edificios ubicados en esta entidad.

1.1. OBJETIVOS.

Los objetivos específicos que se plantearon fueron los siguientes:

- Tratar de interpretar los artículos y especificaciones antes señalados.
- Ampliar la información presentada en los artículos y especificaciones antes señalados.
- Tratar de exponer los motivos que llevaron a incluir los temas tratados en esos artículos y especificaciones en los documentos base antes mencionados.
- Ejemplificar los temas tratados.
- Proponer procedimientos específicos en relación con los temas tratados en algunos artículos.
- Complementar la información de algunos artículos o especificaciones con los textos de otros artículos o especificaciones relacionados directamente con el tema.
- Proponer recomendaciones en relación con la aplicación de

algunos temas tratados en los artículos y especificaciones correspondientes.

1.1. DISEÑO ESTRUCTURAL.

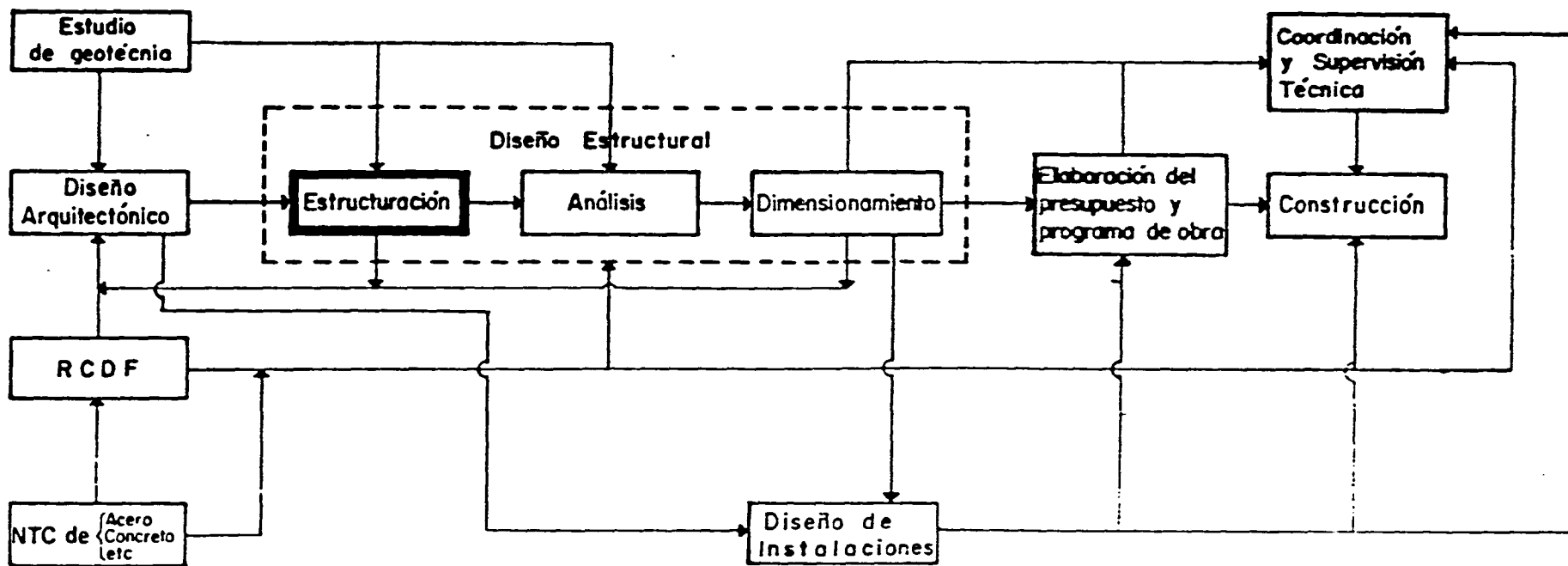
La estructuración de los edificios es la primera etapa del diseño estructural. En ella se define la geometría general de la estructura (en planta y en elevación), se establecen los materiales a emplear, se determinan los elementos integrantes, definiendo su ubicación relativa en la estructura, se establecen las plantas de los trabes y demás elementos horizontales y las alturas libres de los entrepisos, se asignan secciones y dimensiones tentativas de los elementos estructurales, se conceptualizan las uniones entre ellos, se definen los elementos no estructurales y sus sistemas de fijación a la estructura.

La estructuración de los edificios es la parte más subjetiva del proceso de diseño, la base en gran medida, en la experiencia y en la creatividad de los arquitectos e ingenieros proyectistas.

Sin embargo, esta etapa del proceso, deberá llevarse a cabo, cuidando que se cumpla lo señalado en los artículos y especificaciones del Reglamento relacionados con el tema.

Durante esta etapa del diseño estructural no se requiere llevar a cabo cálculos matemáticos complicados, ya que las dimensiones de los elementos estructurales y algunos otros aspectos se definen a partir de simples relaciones establecidas en el Reglamento de Construcción y de sus Normas Técnicas Complementarias.

La estructuración es sin duda, la parte fundamental del diseño, en ellas se reflejan de manera clara el criterio y la capacidad



PROCEDIMIENTO PARA EL DISEÑO Y CONSTRUCCION DE EDIFICIOS

creativa del diseñador estructural, la influencia y la capacidad conceptual del arquitecto.

En la Ciudad de México, la estructuración de edificios plantea mayores complicaciones que para otras ciudades. Esto se debe, en parte a las condiciones del subsuelo y a la variabilidad de sus características, y en parte a la existencia de zonas de gran sismicidad.

Por lo mencionado anteriormente, es aconsejable que al llevar a cabo la estructuración de los edificios que se van a construir en esta ciudad, se trate en la medida de lo posible, que sus estructuras sean conceptualizadas de manera tal, que presenten formas sencillas y simétricas y que estas características se cumplan también en lo referente a pesos, rigideces y resistencias, tanto en planta como en elevación.

1.4. PROCEDIMIENTO PARA DEFINIR LA ESTRUCTURA DE EDIFICIOS.

Con el objeto de exemplificar las cosas que se siguen en el proceso para diseñar y construir edificios se muestra en la figura 1.4-1, un diagrama de secuencias.

En el diagrama antes mencionado, se presenta la ubicación de la estructuración de los edificios dentro del contexto del diseño y la construcción y se muestra la interrelación existente entre las actividades que participan en el proceso.

Procedimiento para llevar a cabo la estructuración de edificios, las actividades consideradas son las siguientes:

a.- Recopilación de información.

En esta etapa se obtiene la información general del edificio a construir:

- Se define el uso y el destino del edificio.
- Se establece la ubicación específica del edificio (calle, número, colonia, etc.)
- Se evalúa el diseño arquitectónico, el que sirve de base para la estructuración del inmueble.
- Se define la posibilidad de realizar un estudio de mecánica de suelos del predio, en función del diseño arquitectónico, uso del edificio, ubicación, etc.
- Se reúnen los documentos oficiales requeridos para llevar a cabo la estructuración del edificio.

B.- Definición de las características generales de la estructura.
En esta etapa se define la geometría del edificio, tanto en planta como en elevación y se clasifican en cuerdas, si ello es necesario, de tal manera que resulten formas regulares y simétricas, cuidando que se cumplan las especificaciones correspondientes a las relaciones permisibles largo ancho, altura-ancho, etc.

C.- Clasificación del subsuelo del predio en el que se ubicará el edificio.

A partir de la ubicación del predio y del estudio de mecánica de suelos (cuando éste se requiera) se clasificará el subsuelo del predio de acuerdo a la clasificación geológica establecida en el Reglamento de Construcción para el D.F. pudiendo ser: Zona I (

Lanza I, Zona II (Transición) o Zona III (Lago).

D.- Definición del grupo al que pertenecerá el edificio.

A partir de la información obtenida se definirá el grupo al que pertenecerá el edificio existiendo dos posibilidades: construcciones del Grupo A y construcciones del Grupo B. estas a su vez se subdividen en Subgrupo B1 y Subgrupo B2.

E.- Definición de los materiales estructurales.

Se definen los materiales que se usaran en la estructura basándose en la experiencia, conocimientos del proyectista y tomando en cuenta el proyecto arquitectónico, las características generales de la estructura y el grupo al que pertenecerá el edificio.

Es usual que en muchas estructuras se empleen dos o más materiales diferentes. Así se tiene estructuras de:

- Acero.
- Concreto. Elemento colados en sitio, elementos prefabricados o soluciones mixtas.
- Madera.
- Acero y Concreto.
- Acero y Mampostería.
- Concreto y Mampostería.

F.- Definición de los elementos estructurales portantes.

En esta etapa se definen los elementos estructurales portantes y aquellos que resistirán los efectos de cargas horizontales. Entre las operaciones factibles se tienen:

- Estructuras unicamente con marcos.
- Estructuras unicamente con muros.
- Estructuras con marcos y muros .
- Estructuras con marcos y contravientos.
- Estructuras con columnas y losas planas.

G.- Definición de los sistemas de piso.

Se definen los sistemas de piso correspondientes tanto a los entrepisos como a las azoteas. Para ello, se toman en cuenta tanto las cargas verticales como las horizontales.

Estos sistemas de piso deberán funcionar también como diafragmas horizontales.

Existen las siguientes opciones:

- Losas apoyadas en trabes paralelas.
- Losas perimetrales apoyadas.
- Losas planas.
- Losas vacías.
- Losas aligeradas.

H.- Definición de estructuras de entrepiso.

Aun cuando desde el diseño arquitectónico se han definido los claros y las alturas de entrepiso, en esta etapa se hace un análisis cualitativo desde el punto de vista estructural, con el objeto de verificar si los claros y alturas propuestos en el proyecto arquitectónico son factibles de cumplir o, en su caso, deben modificarse.

I.- Definición de los materiales específicos a utilizar en los elementos estructurales.

Partiendo de los claros y alturas de entrepisos, se establezcan los materiales estructurales que se emplearan en cada elemento. Como ejemplo de las opciones disponibles puedan mencionarse los siguientes:

- Marcos de acero, losas y muros de concreto.
- Marcos de concreto colados en el lugar y losas prefabricadas de concreto.
- Marcos y losas de concreto y muros de mamposteria.

J.- Definición de las secciones transversales y dimensiones de los elementos estructurales.

En esta etapa se establezcan las secciones transversales de cada uno de los elementos estructurales. Para ello se tomar en cuenta las especificaciones (correspondientes a cada material) indicadas en las Normas Técnicas Complementarias.

En el caso de las estructuras metálicas y de los elementos prefabricados de concreto es conveniente emplear elementos de líneas e estándarizados.

Esta actividad se realiza sin emplear calculos matemáticos complicados, y utilizándose únicamente algunas relaciones geométricas señaladas en las Normas Técnicas.

K.- Definición de las uniones entre elementos estructurales.

Partiendo de las secciones transversales, dimensiones y materiales de los elementos estructurales, se proceda a definir las uniones entre ellos. Estas uniones serán bastante simples en el caso de elementos de concreto colados en el lugar, presentaran mayores complicaciones en el caso de elementos estructurales metálicos y

seran bastante complejas cuando se empleen elementos prefabricados de concreto (trabes y columnas).

Esta definicion es a nivel conceptual sin entrar al detalle en lo referente a armados y dimensiones especificas.

L.-Definicion de elementos no estructurales .

En esta etapa se definen los elementos no estructurales que van a formar parte de la construccion y que por su peso y caracteristicas podrian modificar de manera sustancial el comportamiento general de la estructura.

Algunos ejemplos de elementos no estructurales que presentan las caracteristicas antes mencionadas son :

- Frentales.
- Muros de fachada.
- Muros de colindancia.
- Muros divisorios.

Es importante incluir dentro de esta actividad la definicion de los materiales que se van a emplear en estos elementos.

M.- Definicion de la fijacion de los elementos no estructurales.

Se establece de manera conceptual la forma en que se fijaran los elementos no estructurales a la propia estructura. Esta etapa es muy importante ya que de no llevarse a cabo una fijacion adecuada se puede modificar notablemente el comportamiento de la estructura, ante estos efectos sismicos. Debido a una incorrecta fijacion de estos elementos a la estructura se puede evitar el libre desplazamiento de esta o aun modificar la rigidez y capacidad sismo-resistente de la misma.

N.- Revisión cualitativa de la estructura propuesta ante cargas verticales y horizontales.

Con el objeto de verificar si la estructura está correctamente conceptualizada, se llevará a cabo un análisis breve y cualitativo de la misma, analizando los elementos resistentes de la estructura tanto para cargas gravitacionales como para fuerzas horizontales. Esto se realiza en ambos sentidos tomando en cuenta la conveniencia de tener simetría de resistencias, rigideces y masas, tanto en planta como en elevación. En esta etapa de diseño se visualiza el comportamiento de la estructura bajo los efectos de fuerzas verticales y horizontales.

O.- Definición de la cimentación.

A partir de la información obtenida del estudio de Mecánica de Suelo y la estructuración definida en las actividades anteriores, se propone, desde el punto de vista conceptual la cimentación del edificio a construir.

Con la actividad anterior se da por terminado el Proceso Estructuración de edificios procediendo posteriormente al análisis estructural y al dimensionamiento, actividades donde los aspectos cuantitativos son de gran importancia.

Conviene señalar que el procedimiento para la estructuración de edificios aquí propuestos representa una opción factible para llevar a cabo esta actividad; sin embargo, existen otras alternativas adecuadas para el caso.

1.5 A QUIEN VA DIRIGIDO ESTE MANUAL ?

Se pretende que este documento sea de utilidad práctica para

arquitectos e ingenieros proyectistas que tengan que realizar el diseño arquitectónico y/o estructural de los edificios que se localizaran en el D.F.

2. REGLAMENTO DE CONSTRUCCION PARA EL DISTRITO FEDERAL.

Artículo 174.- Para los efectos de este Título las construcciones se clasifican en las siguientes grupos:

I.- Grupo A.- Construcciones cuya falla estructural podría causar la pérdida de un número elevado de vidas o pérdidas económicas o culturales excepcionalmente altas, o que constituyen un peligro significativo por contener sustancias tóxicas o explosivas, así como construcciones cuyo funcionamiento es esencial a raíz de una emergencia urbana, como hospitales y escuelas, estadios, templos, salas de espectáculos y hoteles que tengan salas de reunión que puedan albergar más de 200 personas; gasolineras, depósito de sustancias inflamables o tóxicas, terminales de transporte, estaciones de bomberos, subestaciones eléctricas y centrales telefónicas y de telecomunicaciones, archivos y registros públicos de particular importancia a juicio del Departamento, museos, monumentos y locales que alojen equipos especialmente costosos.

II.- Grupo B.- Construcciones comunes destinadas a vivienda, oficinas y locales comerciales, hoteles y construcciones comerciales e industriales no incluidas en el grupo A, las que se subdividen en:

a) Subgrupo B1.- Construcciones de más de 30 m. de altura o con más de 1000 m² de área total construida, ubicada en la zona I y II

segun se define en el articulo 175, y construcciones de mas de 15 m de altura o 3000 m2 de area total construida en zona III.

b) Subgrupo B2.- Las demas de este grupo.

a.- En este articulo se indica que :

- Los edificios se pueden clasificar en funcion de las perdidas que se puedan producir al fallar sus estructuras, en :

- Grupo A.

- Grupo B: Subgrupo B1 y Subgrupo B2.

b.- Objetivo.

Clasificar las construcciones en funcion de las posibles perdidas que puedan ocurrir al fallar sus estructuras; para que cuenten con factores de seguridad adecuadas para cada caso.

c.- Procedimiento para clasificar construcciones.

- Primera etapa.

El grupo al que pertenezca la construcción se define en funcion de su uso o destino.

- Segunda etapa.

Los edificios que originalmente se definieron en funcion de su uso o destino como el grupo B, es factible que tengan que clasificarse en el grupo A de acuerdo a lo siguiente:

* Por características adicionales que obligan a clasificarlos en el grupo A tales como :

- Edificios que cuenten con salas de reunion con capacidad de 200 personas.

- Edificios en los que parte de su área construida se destina a escuelas.

- Edificios en donde se ubiquen equipos delicados y costosos.

- Edificios en los que se almacenen sustancias tóxicas o explosivas.

También se recomienda para edificios de 10 o más niveles o que alojen a 500 o más personas.

** Por decisión del propietario.

- En función de que las estructuras del grupo B se encuentran limitadas en cuanto a sus posibilidades de comercialización, por no permitir que se ubiquen en ellos equipos delicados y costosos, ciertas sustancias químicas, etc. Sus propietarios pueden optar por que estos edificios (destinados a hoteles, viviendas multifamiliares, etc.) se clasifiquen en el grupo A aumentando sus posibilidades de rentabilidad y su nivel de seguridad.

- Tercera etapa.

Para definir el subgrupo al que pertenecerán los edificios del grupo B se toma en cuenta lo siguiente:

- Zona de la Ciudad de México en la que se construirá el edificio.

- Altura del edificio (H).

- Área total a construir (Ac).

c.- Análisis comparativo de construcciones del grupo A con respecto a las del grupo B.

Se pueden considerar que las construcciones del grupo "A" presentan con respecto a las del "B", las siguientes:

- Ventajas.

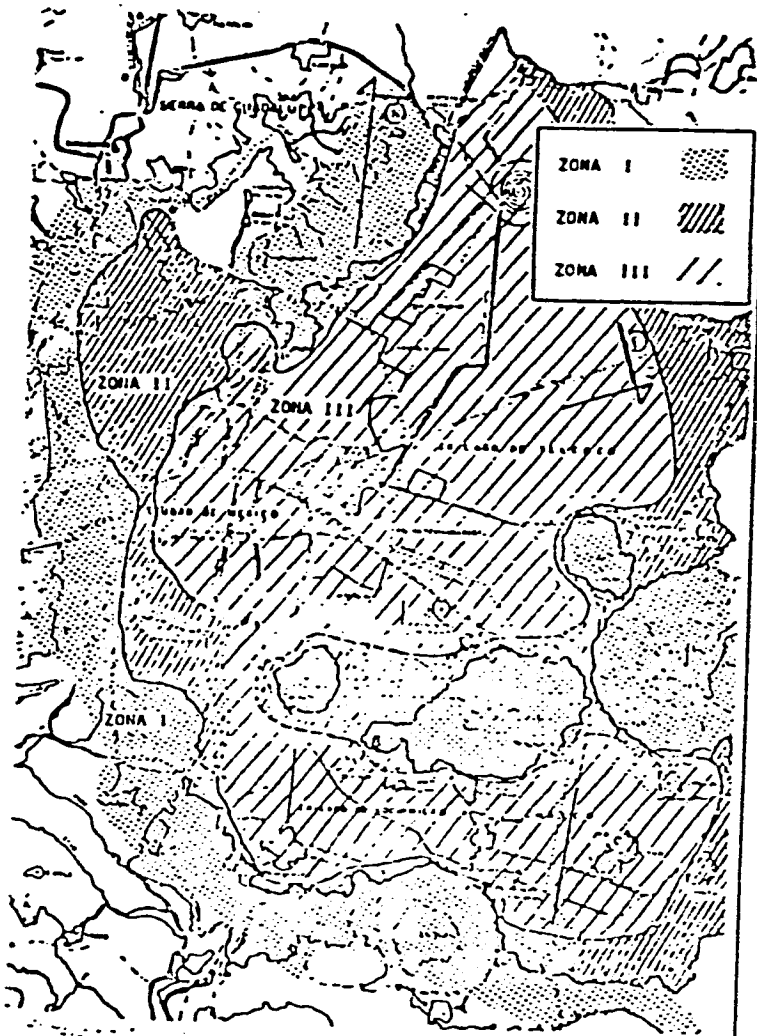


Fig. 1. Zonificación Constructiva de la Ciudad de México.

- Primera etapa

El grupo al que pertenece la construcción se define en función de su uso o destino.

EDIFICACION	GRUPO	POR USO O DESTINO	
		A	B
- Hospitales		X	
- Escuelas		X	
- Estadios		X	
- Templos		X	
- Salas de espectáculos		X	
- Terminales de transporte		X	
- Depósitos de sustancias tóxicas o explosivas		X	
- Estaciones de bomberos		X	
- Centrales telefónicas		X	
- Locales que alojen equipo costoso		X	
- Subestaciones eléctricas		X	
- Gasolneras		X	
- Museos		X	
- Archivos y registros públicos importantes a juicio del DDF		X	
- Monumentos		X	
- Viviendas			X
- Oficinas			X
- Locales comerciales			X
- Construcciones Industriales			X
- Hoteles			X

El uso o destino del inmueble se ve limitado en el futuro y permite alojar sustancias tóxicas, equipos costosos, grandes concentraciones de gente, etc.

La rentabilidad o precio del inmueble se ve incrementado debido a lo señalado en el parrafo anterior.

Se cuenta con un factor de seguridad mayor.

El edificio presenta un comportamiento mas satisfactorio ante cualquier tipo de sollicitaciones, principalmente ante las acciones de sismo.

- Desventajas.

El costo de la construcción es superior.

Implica un diseño arquitectónico y estructural mas detallado y racionalizado.

Requiere de una supervisión mas cuidadosa.

a.- Observaciones y recomendaciones.

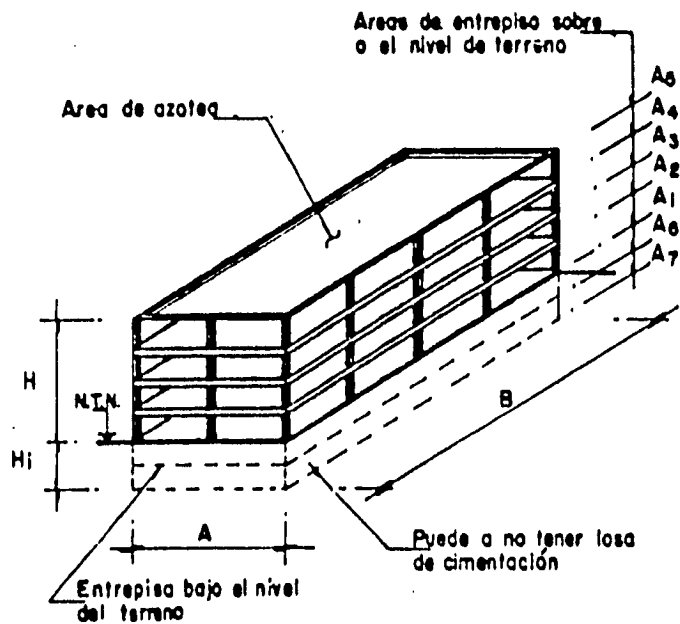
- Para las construcciones del grupo A se especifican requisitos de diseño mas estricto que para los del B, con el objeto de garantizar en las primeras un nivel de seguridad superior.

- Cuando una zona de un edificio clasificado en el grupo B presentan características que obligen a considerar a esa zona dentro del grupo A, todo el edificio sera considerado del grupo A.

- En algunos casos y siempre que sea factible, se debera recomendar al propietario que se divida la edificación en 2 o mas cuerpos independientes, en donde uno sera del grupo A y otro del grupo B.

- Es conveniente que el arquitecto y el ingeniero estructural

EJEMPLO



Luego el área total a construir (A_c) es :

$$A_c = A_1 + A_2 + A_3 + A_4 + A_5 + A_6 + A_7$$

DEFINICION DEL AREA TOTAL A CONSTRUIR

Indiquen al propietario del edificio que se va a construir, en los casos que se tengan opción entre el grupo A y el grupo B, las ventajas y desventajas de ambos para que este decida la clasificación que le convenga.

- En aquellos casos en los que se tengan dudas respecto al grupo al que pertenecen al edificio a construir se deberá optar por el grupo A.

- Los edificios que por sus características pertenecen al grupo B, pero cuya altura es mayor de 10 niveles, o cuya cantidad de usuarios es mayor de 500 personas, es recomendable que se consideren dentro del grupo A.

- Una vez que se ha clasificado un edificio en el grupo A o en el B; el diseño arquitectónico, estructural y de instalaciones, así como lo referente a su construcción, deberán cumplir con todo lo señalado en este reglamento y sus normas técnicas complementario para el grupo en cuestión.

- Es conveniente señalar que la clasificación del edificio, se deberá indicar tanto en la placa que se coloque en el inmueble (según este nuevo reglamento), como en los planos arquitectónico y estructurales.

- Los edificios diseñados y construidos de acuerdo con el grupo "B", no podrán modificar su uso o destino, albergar equipos costosos, sustancias tóxicas o explosivas, etc. a menos que se lleve a cabo una revisión arquitectónica y estructural de ellos, y realicen las modificaciones requeridas, debiéndose contar con la aprobación de los directores responsables y de los correspondientes.

EJEMPLO :

- Datos:

Sea una edificación con las siguientes características:

- Uso o destino: escuela
- Altura del edificio: $H = 6\text{m}$.
- Área total a construir: $A_c = 500\text{m}^2$
- Localización: Campo Nuevo Limón # 182
Col. Reynosa
Delegación Azcapotzalco

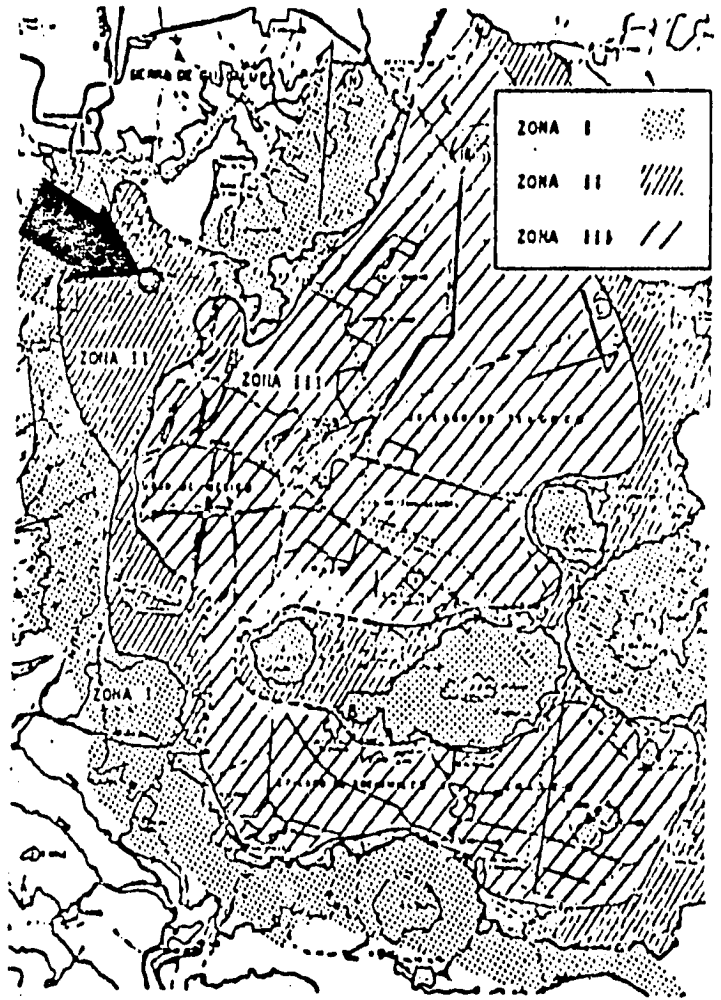
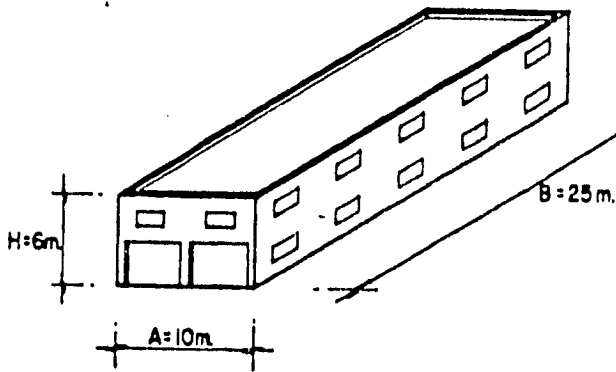


Fig. 1. Zonificación Construida de la Ciudad de México.

-- Procedimiento:

1a. Etapa

Uso de la construcción: escuela

- Conclusiones:

Por ser la construcción escuela, pertenece al grupo "A"

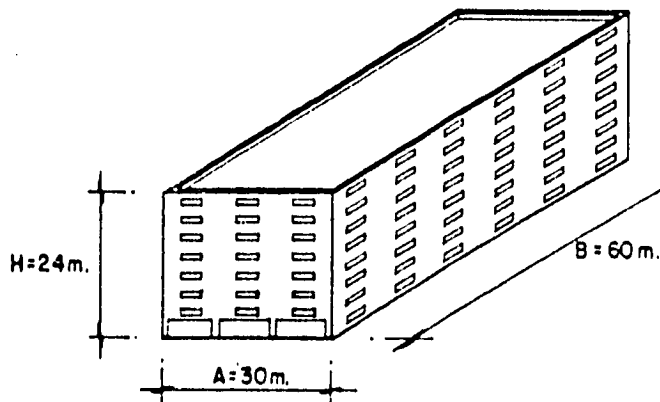
LOCALIZACION DEL INMUEBLE

EJEMPLO:

- Datos:

Sea una edificación con las siguientes características:

- Uso o destino: oficinas
- Altura del edificio: $H = 24\text{ m.}$ (Número de niveles 8).
- Área total a construir: $A_c = 14,400\text{ m}^2$
- Localización: Isabel La Católica esq. con Izazaga, Centro Histórico del Distrito Federal



- Procedimiento:

1a. Etapa

Uso: edificio de oficinas

2a. Etapa

- No contará con salas de reunión para alojar más de 200 personas
- No contará con áreas destinadas a escuelas
- No almacenará equipos costosos
- No almacenará sustancias tóxicas

3a. Etapa

- $H = 24\text{ m.} > 15\text{ m.}$
- $A_c = 14400\text{ m}^2 > 3000\text{ m}^2.$

→ B1

- Conclusiones:

La construcción pertenece al subgrupo B1

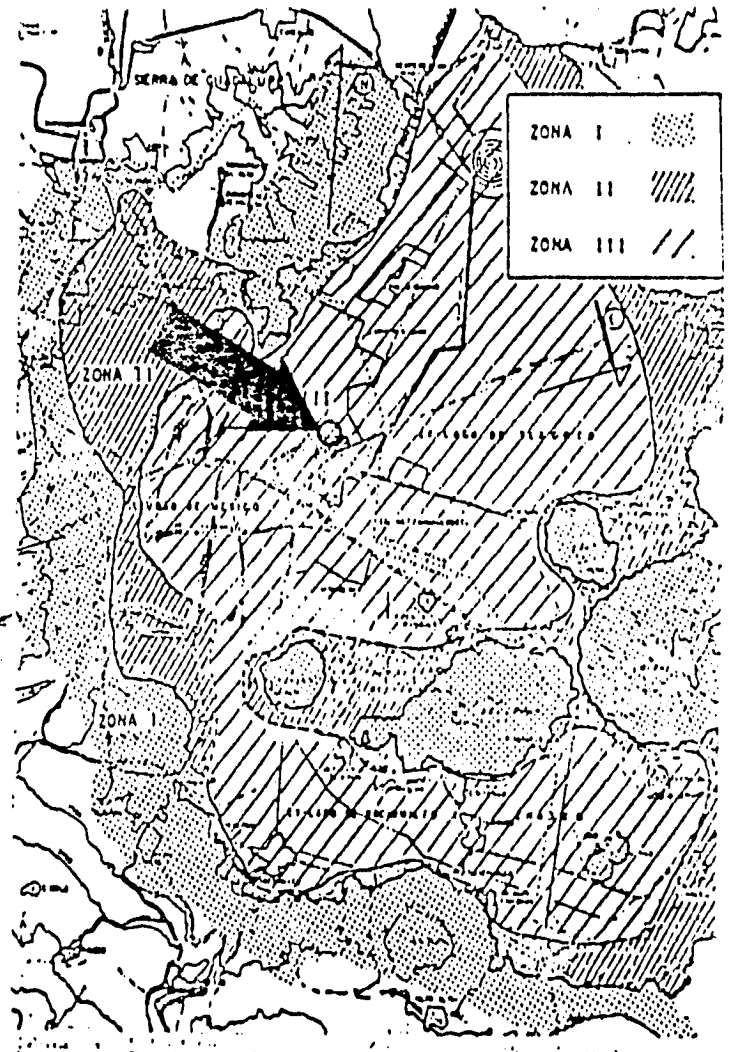


Fig. 1. Zonificación Urbana de la Ciudad de México.

LOCALIZACION DEL INMUEBLE

EJEMPLO:

- Datos:

Seo una edificación con las siguientes características:

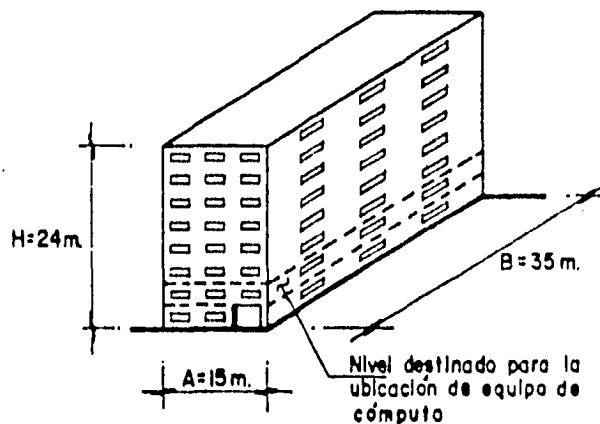
Uso o destino: oficinas

Altura del edificio: $H = 24$ m.

Area total a construir: $A_c = 4\ 200$ m²

Localización: Isabel La Católica esq. con
Izazaga, Centro Histórico
del Distrito Federal

En el piso numero 1 se almacenará equipo de cómputo.



- Procedimiento:

1a. Etapa

Uso: edificio de oficinas

→ B

2a. Etapa

No contará con salas de reunión para dejar mas de 200 personas.

No contará con áreas destinadas a escuelas.

Almacenará equipo costoso, debido a que existirá una
unidad de cómputo en el 1er. piso.

No almacenará sustancias tóxicas.

→ A

- Conclusiones:

La construcción se considera del grupo "A", debido a que
se almacenará equipo de cómputo en el 1er. piso.

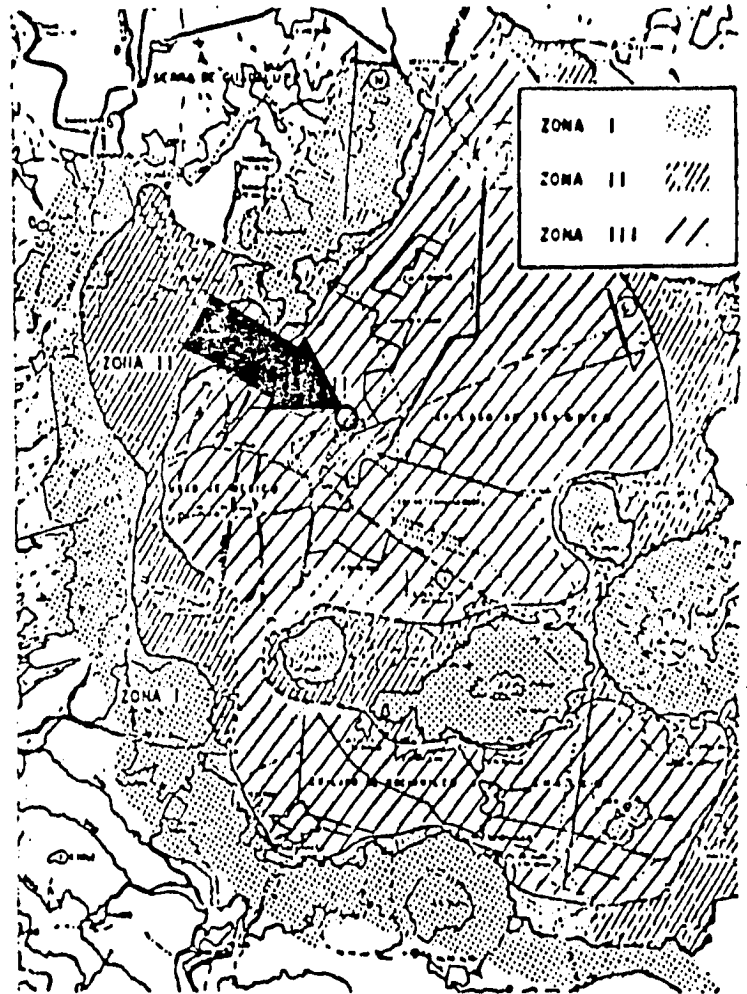


Fig. 1. Zona Fría Central de la Ciudad de México.

LOCALIZACION DEL INMUEBLE

Artículo 175.- Para fines de estas disposiciones, el D.F. se considera dividido en la zona I a III dependiendo del tipo del suelo.

Las características de cada zona y los procedimientos para definir la zona que corresponde a cada predio se fijan en el capítulo VIII de este título.

a. En este artículo se indica que

-El Distrito Federal se subdividen en

Zona I.- Lomas

Zona II.- Transición

Zona III.- Lacustre

b.- Objetivo

- Adecuar al diseño de cada estructura a su ubicación.

c.-Observaciones generales.

-Debido a las características poco homogéneas del subsuelo de la Ciudad de México, al definir la estructuración de los edificios que en ella se van a construir se requieran

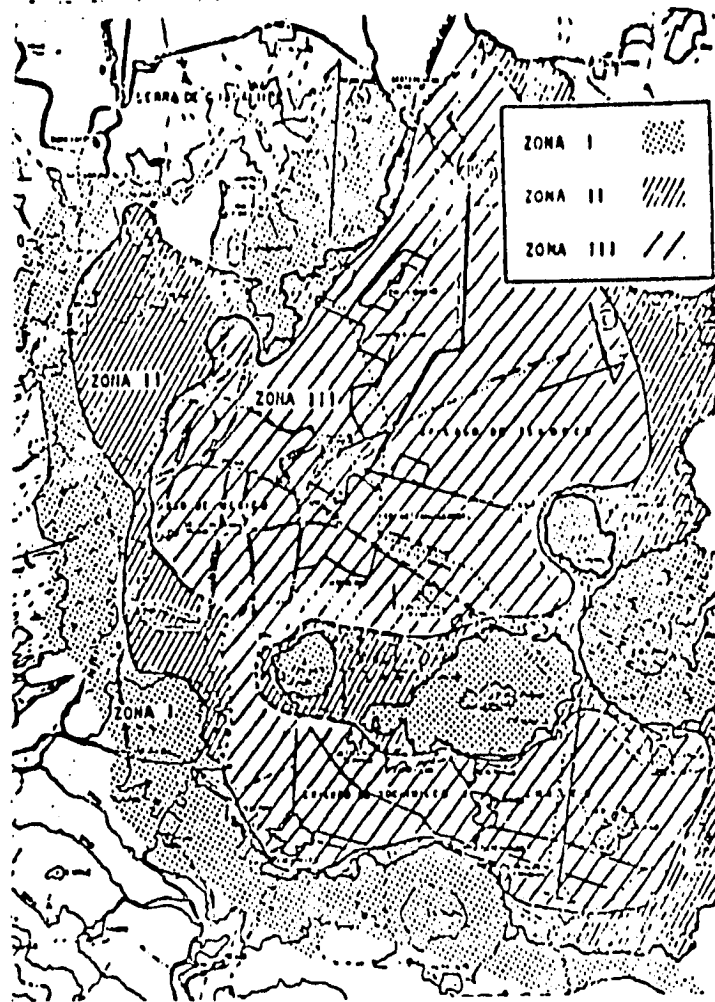
c III).

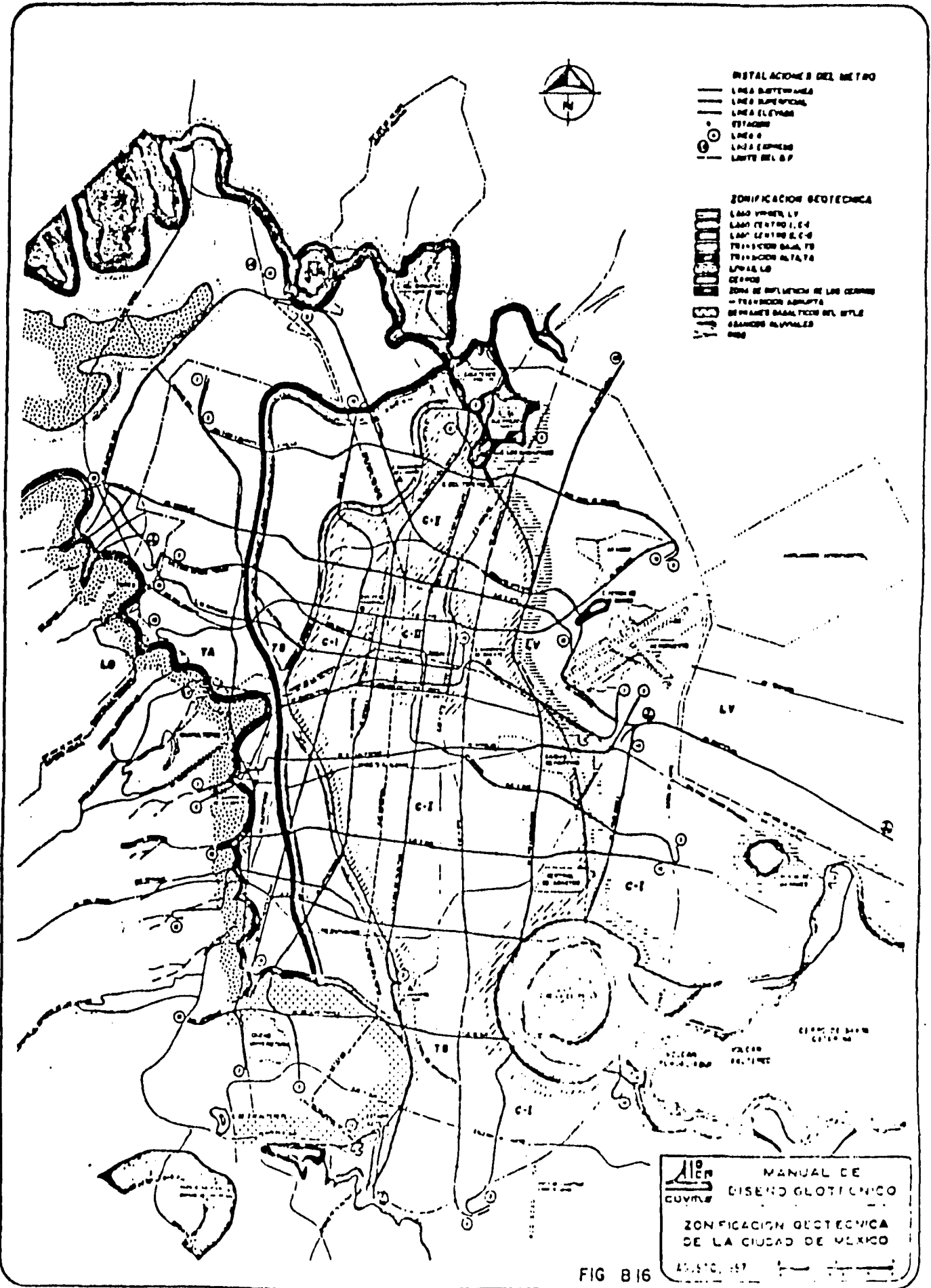
ARTICULO 119.- Para fines de este Título, el Distrito Federal se divide en tres zonas con las siguientes características generales.

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 cuevedas en rocas y de cavernas y

- El Distrito Federal se subdivide en:

- Zona I.- Lomas
- Zona II.- Transición
- Zona III.- Lacustre





túneles excavados en suelos para explotar minas de arena.

Zona II.- Transición, en la que los depósitos profundos se encuentran, a 20 m de profundidad, o menos, y que está constituida predominantemente por estratos arenosos y limoarenosos intercalados con capas de arcilla lacustre, el espesor de estas es variable entre decenas de centímetros y pocos metros.

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 a 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 50m.

La zona a que corresponde un predio se determinará a partir de las investigaciones que se realicen en el subsuelo del predio objeto de estudio, tal y como lo establezcan las Normas Técnicas Complementarias. En caso de construcciones ligeras o medias cuyas características se definan en dichas Normas, podrán determinarse la zona mediante el masa incluido en las mismas, si el predio está dentro de la porción zonificada, los predios ubicados a menos de 200m de las fronteras entre dos de las zonas antes descritas se supondrán ubicados en la más desfavorable.

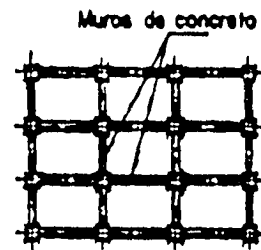
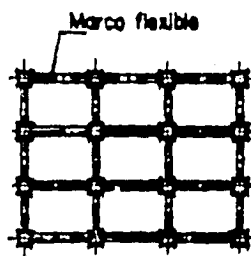
d.- Recomendaciones

- Se recomienda construir estructuras rígidas en suelos compresibles y estructuras flexibles en suelos duros. Lo anterior tiene por objeto tratar de evitar que el periodo de vibración de

EJEMPLO 2.1.2 - 1

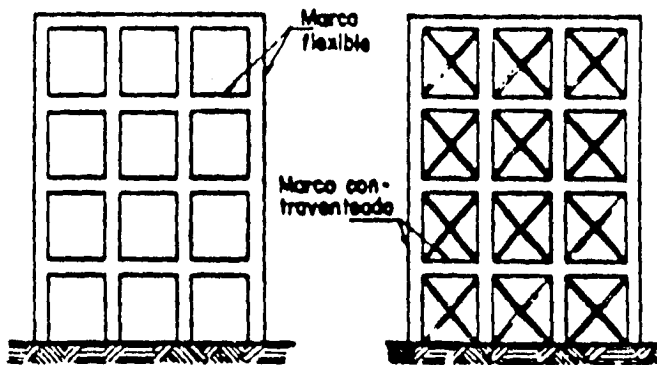
Recomendable

No recomendable



PLANTA

PLANTA



ELEVACION

ELEVACION

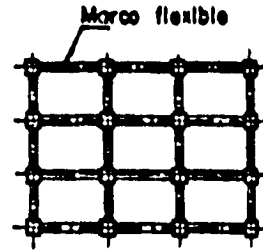
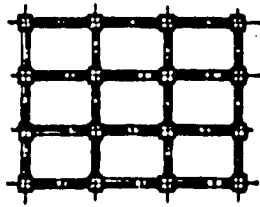
ESTRUCTURACIONES EN SUELO DURO

Fig. 2.1.2-1

EJEMPLO: 2.1.2 - 2

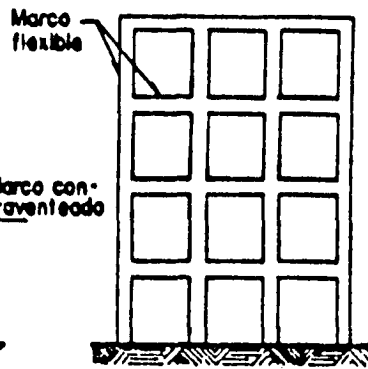
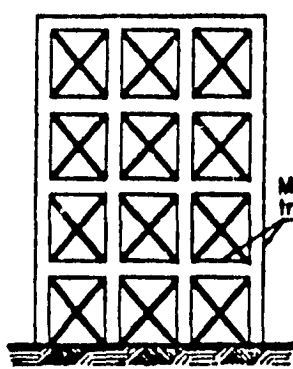
Recomendable

No recomendable



PLANTA

PLANTA



ELEVACION

ELEVACION

ESTRUCTURACIONES EN SUELO COMPRESIBLE

Fig. 2.1.2 - 2

la estructura coincida con el suelo en que se ubica.

- En suelo duro.

Recomendable

No recomendable.

Recomendaciones

No recomendable

ARTICULO 176.- El proyecto arquitectonico de una construccion debere permitir una estructuracion eficiente para resistir las acciones que puedan afectar la estructura, con especial atencion a los efectos sismicos.

El proyecto arquitectonico de preferencia permitira una estructuracion regular que cumpla con los requisitos que se establezcan en las Normas Tecnicas Complementarias de Diseno Sismico.

Las construcciones que no cumplan con dichos requisitos de regularidad se disenaran para condiciones sismicas mas severas en la forma que se especifique en las Normas mencionadas.

a.- En este articulo se indica que:

- Los proyectos arquitectonicos de los edificios construidos en esta ciudad deberan cumplir con ciertas caracteristicas que

conduzcan a lograr estructuraciones eficientes.

b.- Objetivos.

- Evitar estructuraciones complejas, inseguras o de comportamiento poco predecible ante sismos de mediana y gran magnitud.

c.- Procedimiento para el diseño y construcción de edificios.

d.- Clasificación de los proyectos arquitectónicos.

- Los proyectos arquitectónicos son el punto de partida para la estructuración de edificios. Para lograr estructuras adecuadas y eficientes se requiere que estos reúnan algunas características, que posteriormente se mencionarán.

Los proyectos arquitectónicos se pueden clasificar en:

- Proyectos arquitectónicos que conducen a estructuraciones que presentan comportamiento altamente satisfactorio ante sismos de mediana y gran magnitud (recomendables).

- Proyectos arquitectónicos que conducen a estructuraciones que presentan comportamiento ineficiente o inconveniente ante sismos de mediana y gran magnitud y que requieren un diseño estructural complicado y cuidadoso y una construcción compleja y difícil.

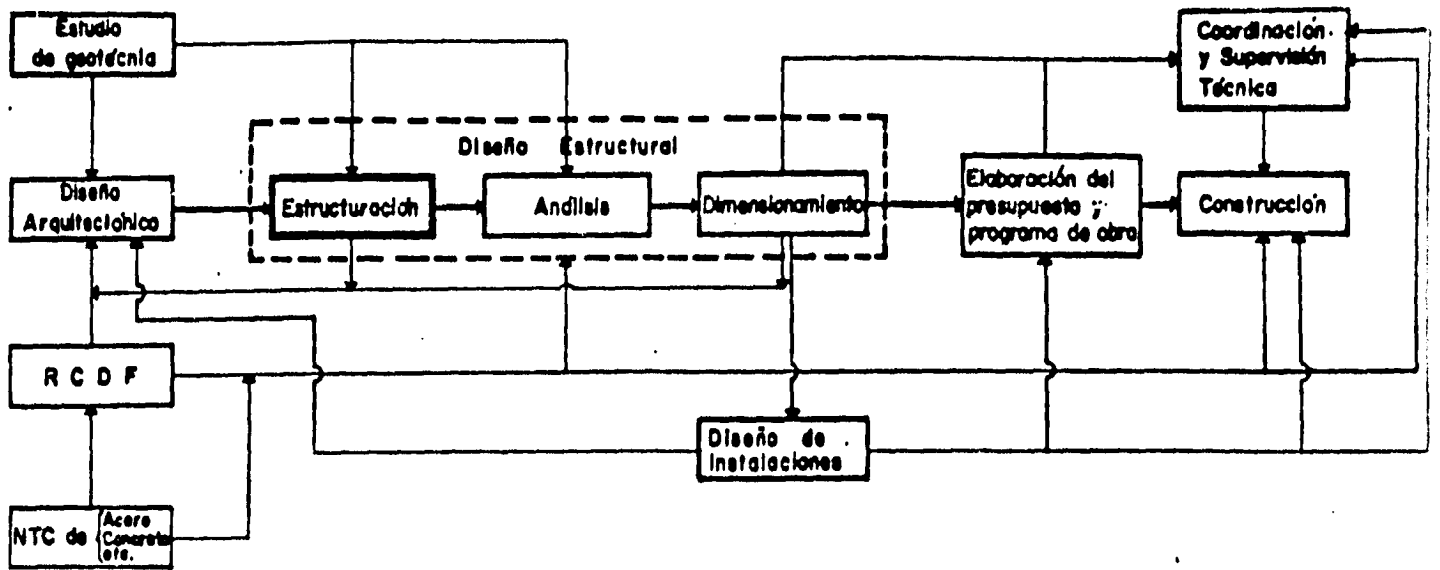
Lo anterior produce incrementos considerables en el costo de la estructura e incertidumbre ante sismos excepcionales (no recomendables).

- Proyectos arquitectónicos que conducen a soluciones estructurales razonables y económicas (inaceptables).

CONDICIONES DE REGULARIDAD.

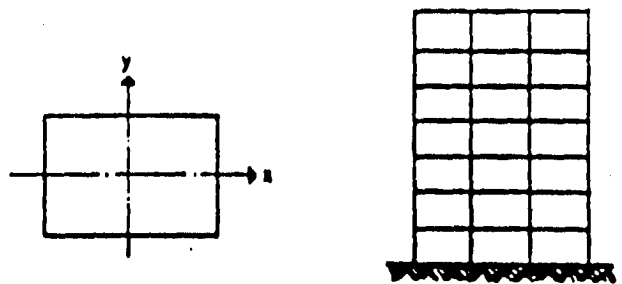
Para que una estructura pueda considerarse regular debe satisfacer los siguientes requisitos:

1. Su planta es esencialmente simétrica con respecto a dos ejes

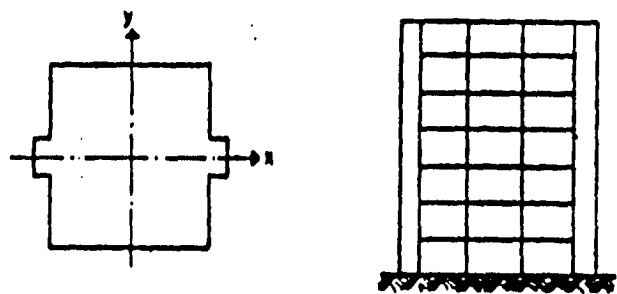


PROCEDIMIENTO PARA EL DISEÑO Y CONSTRUCCION DE EDIFICIOS

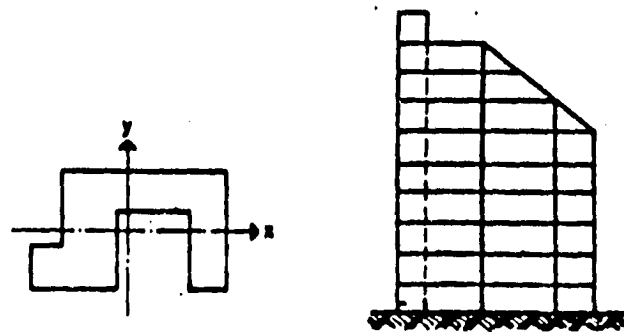
Fig. 2.2.1 - 1



RECOMENDABLE



NO RECOMENDABLE



INACEPTABLE

CLASIFICACION DE LOS PROYECTOS ARQUITECTONICOS

Fig. 2.2.1 - 2

- ortogonales por lo que toca a masas, así como a muros y otros elementos resistentes.
2. La relación de su altura a la dimensión menor de su base no pasa de 2.5.
 3. La relación de largo a ancho de la base no exceda de 2.5.
 4. En planta no tiene entrantes ni salientes cuya dimensión exceda de 20 por ciento de la dimensión de la planta medida paralelamente a la dirección que se considera de la entrante o saliente.
 5. En cada nivel tiene un sistema de techo o piso rígido y resistente.
 6. No tiene aberturas en sus sistemas de techo o piso cuya dimensión exceda de 20 por ciento de la dimensión en planta medida paralelamente a la dimensión que se considere de la abertura, las áreas huecas no ocasionen asimetrías significativas ni difieran en posición de un piso a otro y el área total de aberturas no excede en ningún nivel de 20 por ciento del área de la planta.
 7. El peso de cada nivel, incluyendo la carga viva que debe considerarse para diseño sísmico, no es mayor que el del piso inmediato inferior ni, excepción hecha del último nivel de la construcción, es menor que 70 por ciento de dicho peso.
 8. Ningún piso tiene un área, delimitada por los paneles exteriores de sus elementos resistentes verticales mayor que la del piso inmediato inferior ni menor que 70 por ciento de esta. Se exige de este último requisito únicamente al último piso de la construcción.
 9. Todas las columnas están restringidas en todos los pisos en dos

direcciones ortogonales por diafragmas horizontales y por trabes o losas planas.

10. La rigidez al corte de ningun entrepiso exceda en mas de 100 por ciento a la del entrepiso inmediatamente inferior.

11. En ningun entrepiso la excentricidad torsional calculada estaticamente, exceda del 10 por ciento de la dimension en planta de ese entrepiso medida paralelamente a la excentricidad mencionada.

ARTICULO 177.- Toda construccion debena separarse de sus linderos con predios vecinos a una distancia cuando menos igual a la que se senala en el articulo 211 de ese Reglamento, el que regira tambien las separaciones que deben dejarse en juntas de construccion entre cuerpos distintos de una misma construccion. Los espacios entre construcciones vecinas y las juntas de construccion deberan quedar libres de toda obstruccion.

Las separaciones que deberan dejarse en colindancias y juntas se indicaran claramente en los planos arquitectonicos y estructurales.

a.- En este articulo se indica que :

- Las construcciones se deberan separar de :

Los linderos de predios vecinos.

Los otros cuerpos de la misma construccion.

- Estas separaciones deberan estar :

Definidas de acuerdo con la respuesta esperada de la estructura ante las solicitudes del diseno.

Libres de toda obstruccion.

Indicadas claramente en los planos arquitectonicos y

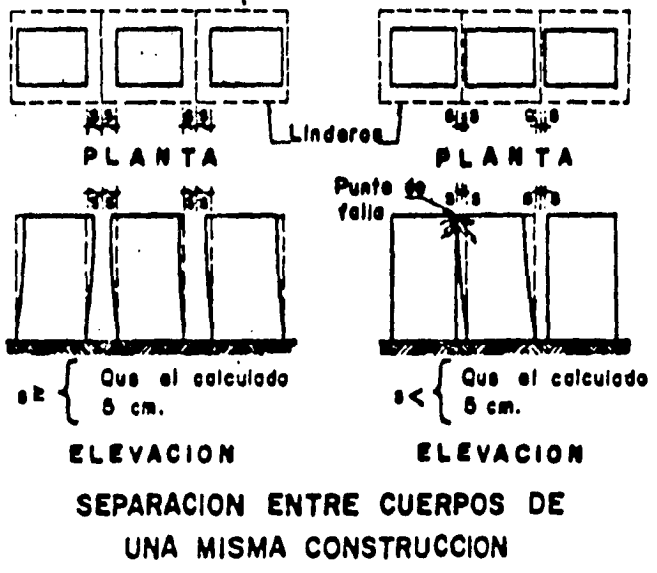
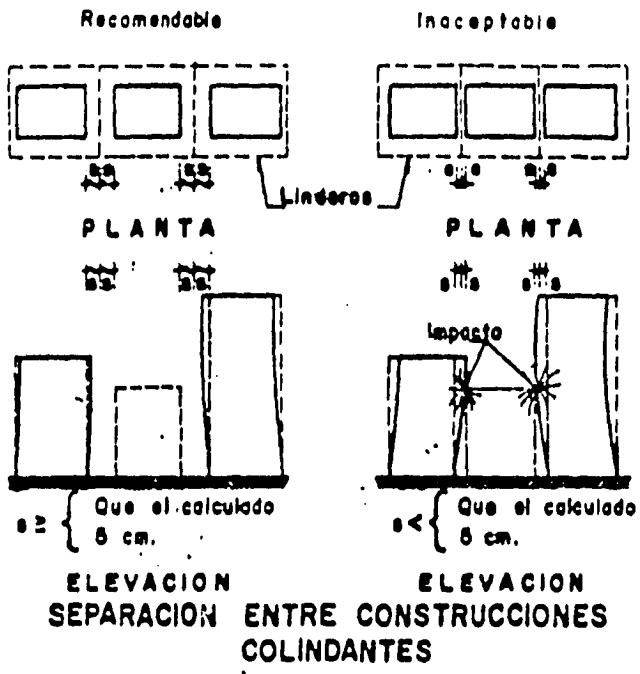


Fig. 2.2.2 - 1

estructurales.

b.- Objetivos.

Evitar el choque de la estructura en proyecto con las construcciones ubicadas a su alrededor o con otros cuerpos de la misma construcción; ya que un choque entre los edificios pueda provocar desde casos de pequeña magnitud hasta el colapso parcial o total de las estructuras.

c.- Determinación de la separación requerida.

Se deberá definir la separación requerida entre una construcción y los linderos que la rodean mediante un cuidadoso análisis que permita definir las deformaciones y/o desplazamientos de la estructura, producidos por las acciones consideradas por el diseño (principalmente la correspondiente a sismo). Esta separación no deberá ser menor de 5 cm.

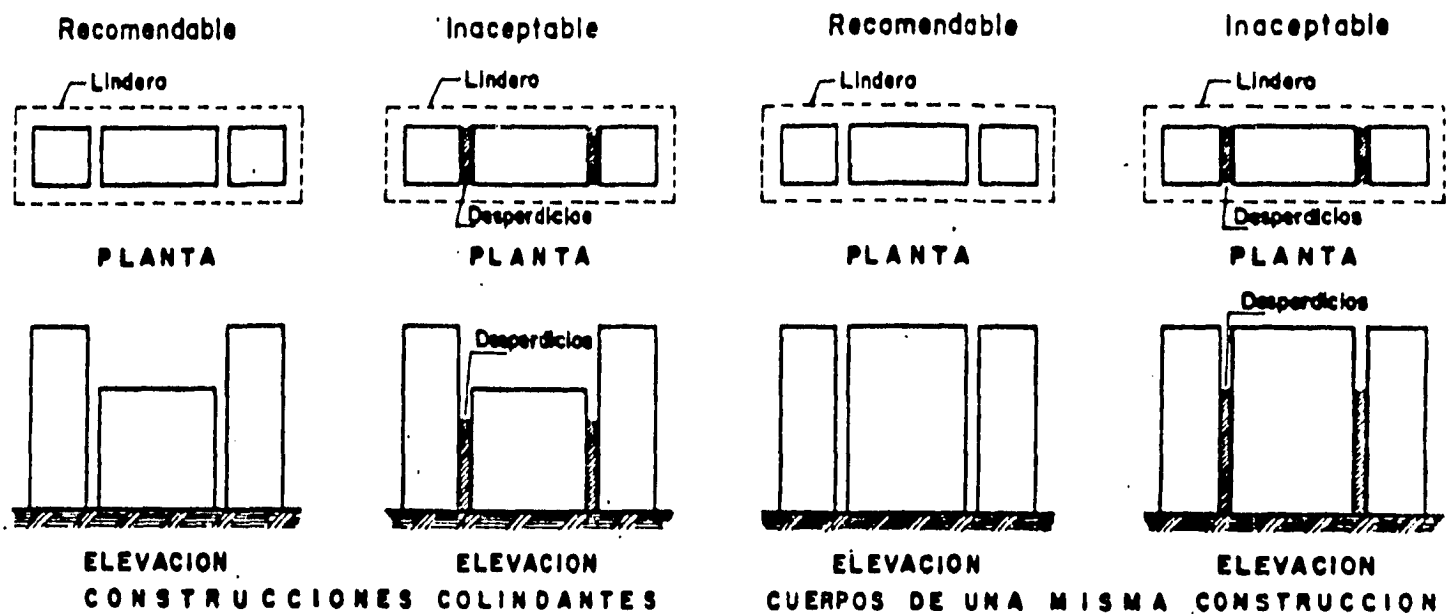
d.- Estructuras colindantes que no cumplan esta especificación.

Para resolver el problema de edificios colindantes ya existentes que no cumplen con las separaciones indicadas en el Reglamento, se cuenta con varias opciones:

- * Rigidizar las estructuras existentes mediante muros, contravientos, etc. para disminuir los desplazamientos horizontales que se puedan presentar durante sismos de mediana y gran intensidad.

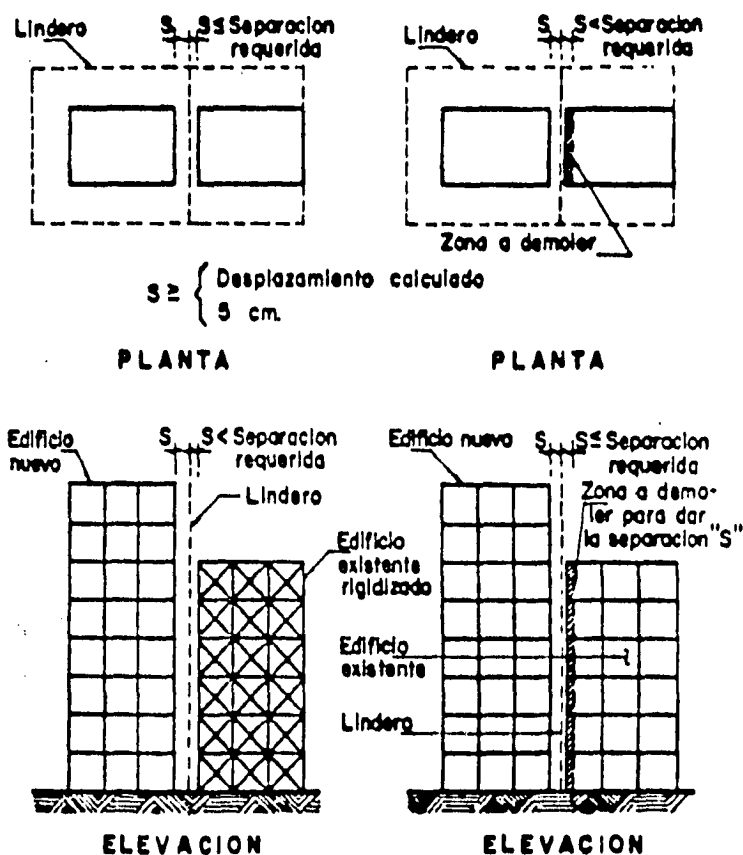
- * Demoler parcialmente la estructura existente.

- * Construir la nueva estructura dejando una separación mayor, de tal manera que se absorban los posibles desplazamientos de las estructuras colindantes que no cumplan con lo señalado en este artículo.



DESPERDICIOS EN JUNTAS DE CONSTRUCCION

Fig. 2.2.2 - 2



Rigidizar la estructura existente para disminuir desplazamientos. Se limitan los desplazamientos de la estructura existente

Demoler parcialmente la estructura existente

SOLUCIONES PARA EVITAR EL GOLPETEO DE EDIFICIOS COLINDANTES

Fig. 2.2.2 - 3

Fig. 2.2.2 - 4

* Diseñar la nueva estructura con gran rigidez para evitar desplazamientos notables que puedan originar el choque de las estructuras en cuestión.

- Para seleccionar alguna de las opciones antes mencionadas, es indispensable tratar este asunto con el propietario del edificio que no cumple con estas especificaciones y con su Director Responsable de Obra.

e.- Construcciones integradas por varios cuerpos.

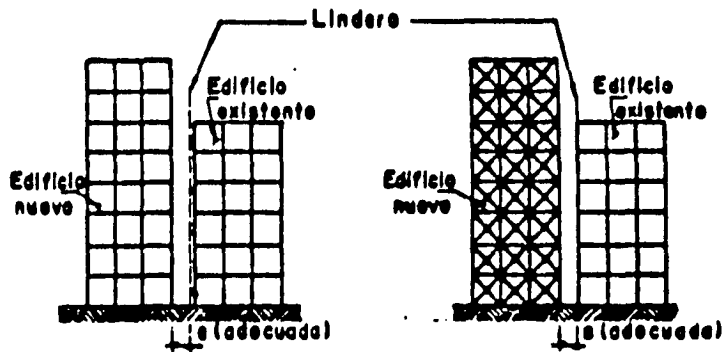
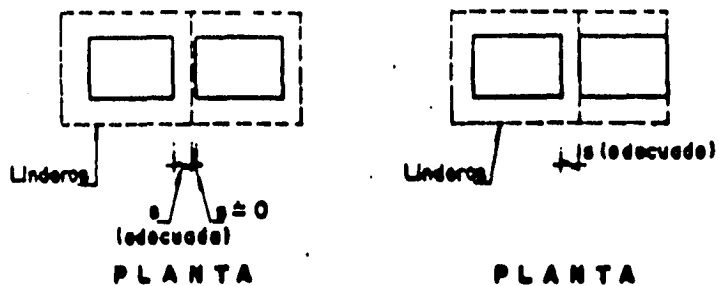
Cuando se proyecten estructuras integradas por varios cuerpos independientes es conveniente que además de contar con la separación adecuada entre ellos, las alturas de los entrepisos de los cuerpos sean iguales, con el objeto de evitar que bajo la acción de sismos intensos las losas de los entrepisos de un cuerpo golpeen a las columnas de los otros cuerpos produciendo fallas violentas en estas últimas.

f.- Limpieza de espacios entre construcciones.

Es conveniente que al terminar la construcción de los edificios se limpien totalmente los espacios dejados para separarlos de las construcciones vecinas o de otros cuerpos del mismo edificio, ya que al dejar desperdicios en estos espacios se impide el libre desplazamiento de las estructuras, modificando totalmente su comportamiento, lo que puede llegar a producir hasta el colapso total por golpes de los mismos. Por mismo, y de manera periódica, se deberán limpiar cuidadosamente los espacios entre construcciones para evitar lo antes mencionado.

g.- Tapajuntas.

Es conveniente utilizar tapajuntas para evitar la introducción de



ELEVACION

En la estructura nueva, prever la separación necesaria entre los dos edificios.

ELEVACION

Rigidizar la estructura nueva. Se limitan los desplazamientos de la estructura nueva y se deja una separación adecuada.

SOLUCIONES PARA EVITAR EL GOLPETEO DE EDIFICIOS COLINDANTES

Fig. 2.2.2 - 5

Fig. 2.2.2 - 6

Recomendable

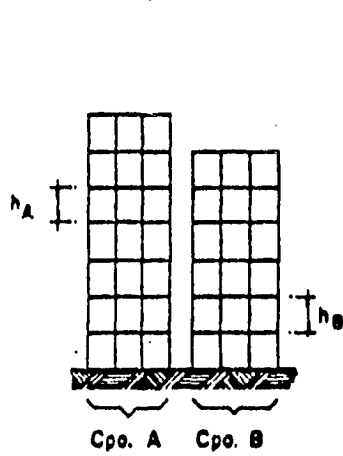


PLANTA

Inaceptable

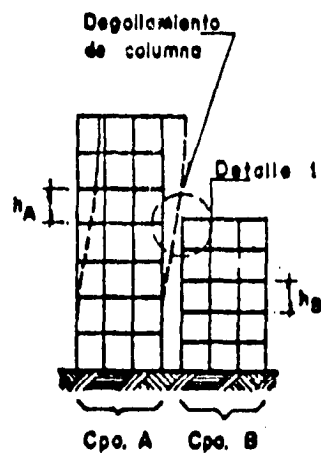


PLANTA



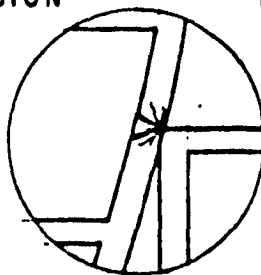
Nota: La altura de los entre-
pisos coincide, cuando
 $h_A = h_B$

ELEVACION



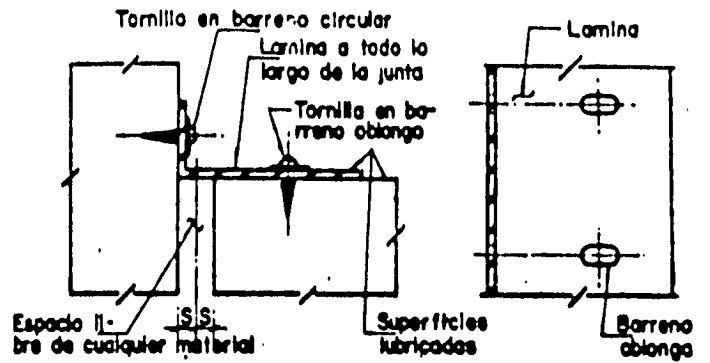
Nota: La altura de los entre-
pisos no coincide, cuando
 $h_A \neq h_B$

ELEVACION



DETALLE - 1
(DETALLE DE GOLPETEO)

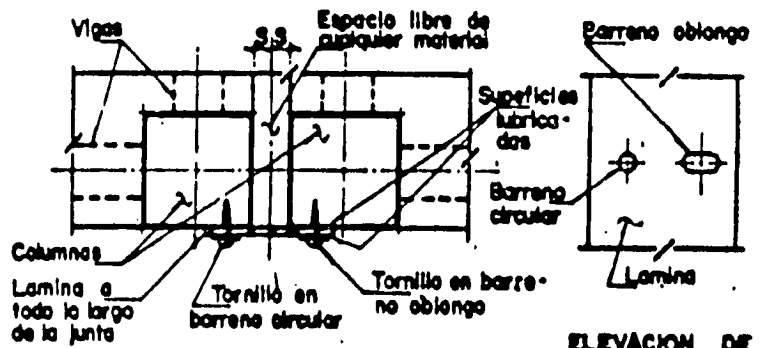
GOLPETEO ENTRE EDIFICIOS COLINDANTES



PLANTA

ELEVACION DE LAMINA

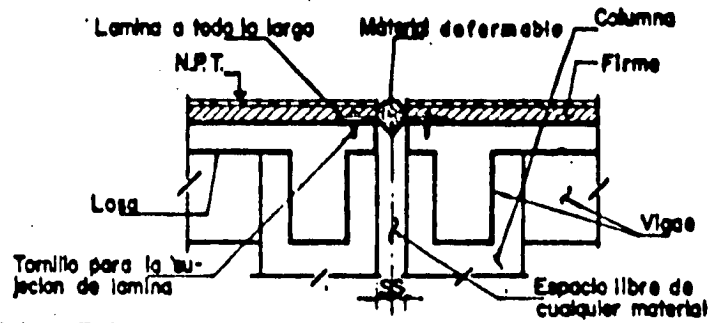
DETALLE - 1



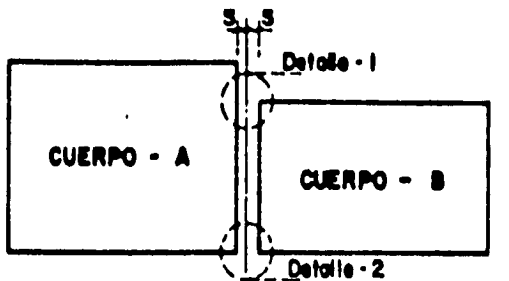
PLANTA

ELEVACION DE LAMINA

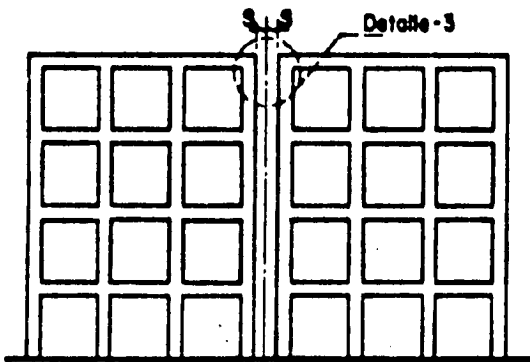
DETALLE - 2



DETALLE - 3



PLANTA



ELEVACION

Tapajuntas entre cuerpos de una misma construcción

TAPAJUNTAS

materiales no desahables en las reparaciones de edificios o entre cuerpos de edificios, procurando cuidar que estas tecauntas no modifiquen el comportamiento de las estructuras.

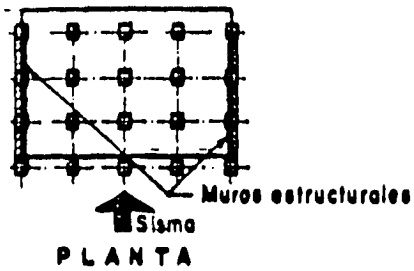
ARTICULO 179.- Los elementos no estructurales que puedan restringir las deformaciones de la estructura, o que tengan un peso considerable, deberan ser aprobados en sus caracteristicas y en su forma de fijacion por el Director Responsable de Obra y por el Corresponsable en Seguridad Estructural en obras en que esta sea requerido, tales como muros divisorios, de colindancia, de pretilas y otros elementos rigidos en fachadas, de escaleras y de equipos pesados, tanques, tinacos y casetas.

El mobiliario, los equipos y otros elementos cuyo volteo o desprendimiento pueda ocasionar danos fisicos o materiales, como libreros altos, anaqueles y tableros electricos o telefonicos, deben fijarse de tal manera que se eviten estos danos.

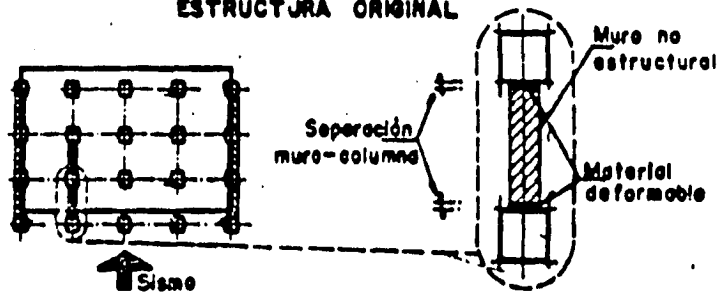
a.- En este articulo se indica que :

* Los elementos no estructurales se integran a las edificaciones tales como :

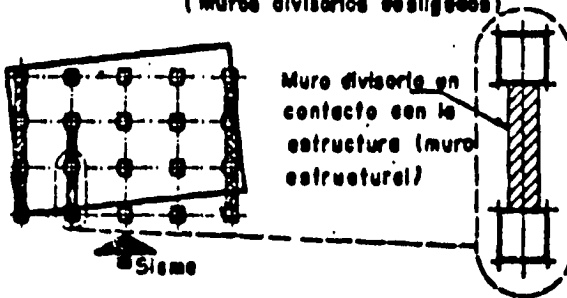
- Muros divisorios,
- Muros de colindancia,
- Pretilas,
- Fachadas precoladas
- Elementos rigidos de fachada,
- Elementos rigidos de escaleras,
- Equipos pesados,
- Tanques,
- Tinacos,



ESTRUCTURA ORIGINAL



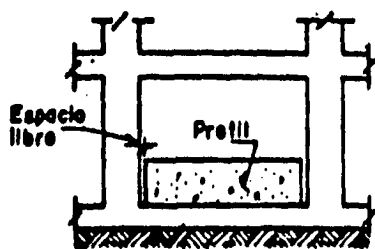
ESTRUCTURA MODIFICADA CORRECTAMENTE
(Muros divisorios desligados)



ESTRUCTURA MODIFICADA INCORRECTAMENTE
(Muros divisorios ligados)

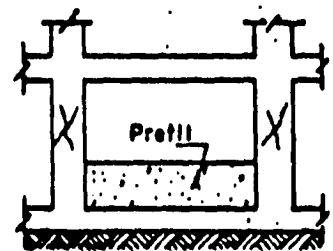
INCLUSION DE MUROS DIVISORIOS EN ESTRUCTURAS

Recomendable

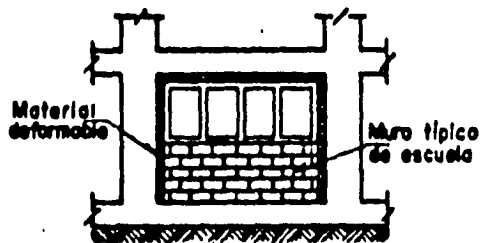


ELEVACION

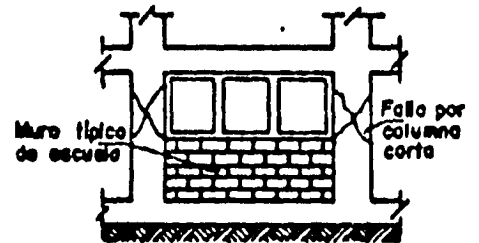
Inaceptable



ELEVACION



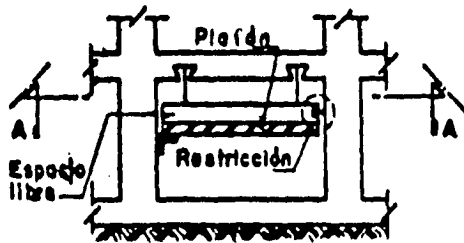
ELEVACION



ELEVACION

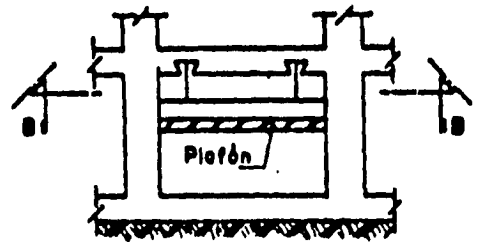
ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES

Recomendable

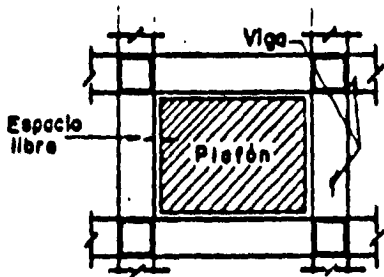


ELEVACION

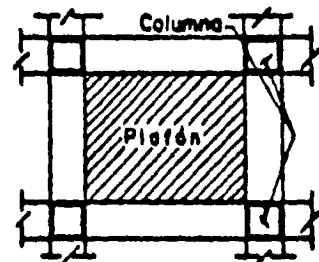
Inaceptable



ELEVACION



**PLANTA
CORTE A - A**



**PLANTA
CORTE B - B**

ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES

- Casetas.

- Etc.

Deben ser percibidos por el director responsable de obras y por el corresponsable en seguridad estructural,

- En sus características.

- En su fijación.

* Los muebles y equipos que se incluyan dentro de las edificaciones tales como :

- Anaquelos.

- Librerías.

- Lockers.

- Tableros eléctricos.

- Tableros telefónicos.

- Archivos.

- Maquinaria, etc.

Se deberán fijar adecuadamente a la estructura, para evitar:

- Daños materiales.

- Daños a las personas.

b.- Objetivos,

- Evitar que la respuesta de las estructuras ante sismos de mediana y gran magnitud pueda ser modificada respecto al proyecto original al incluirse en la edificación elementos no estructurales como los mencionados, los que, debido a sus características y a su forma de fijación a la estructura, puedan evitar que la estructura se deforme libremente o bien puedan modificar la distribución de la capacidad de sismo-resistente de la misma.

- Evitar que se presenten en la estructura torsiones no previstas en el diseño estructural, que puedan llegar a causar daños considerables o aun el colapso parcial o total.

- Fijar adecuadamente los muebles o equipos en las edificaciones para evitar su posible deslizamiento, volteo, falla integral o falla de los elementos de sujeción.

c.- Observaciones.

- Pueden presentarse modificaciones a la capacidad sísmo-resistente de las estructuras debido a la inclusión de elementos no estructurales, ya sea que estos elementos se integren a la estructura durante su construcción o bien posteriormente, cuando el edificio se encuentre en condiciones de servicio.

- En aquellos casos en los que es imposible desligar los elementos no estructurales de la propia estructura, se deberá llevar a cabo un nuevo diseño estructural tomándolos en cuenta como elementos estructurales.

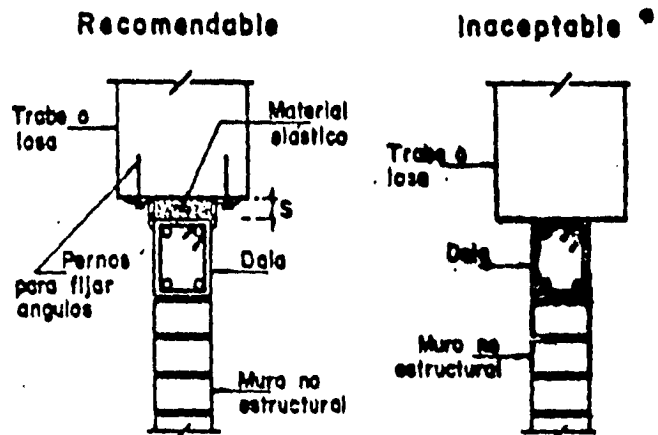
- Los muros no estructurales deberán estar desligados adecuadamente de la estructura de tal manera que no restrinjan sus desplazamientos.

- Los muros no estructurales deberán estar fijos a la estructura de tal manera que al presentarse sismos de gran magnitud no se deslicen ni se volteen.

- Los materiales utilizados para anclar a los elementos no estructurales de la propia estructura pueden ser:

- Polisulfuro.

- Celotex.

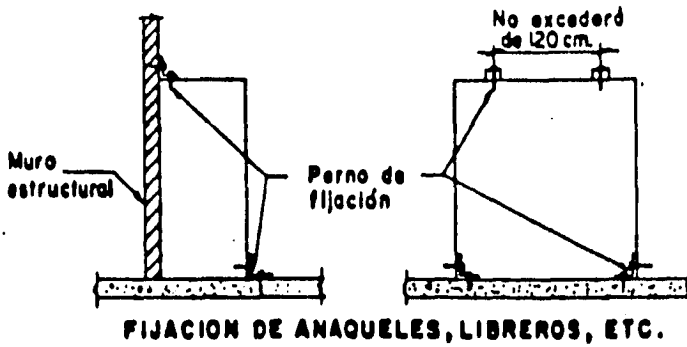


FIJACION DE MUROS NO ESTRUCTURALES

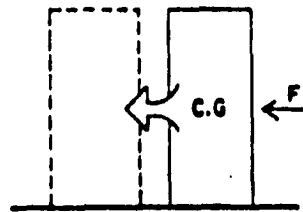
Fig. 2.2.3 - 3

● Para muros no estructurales.

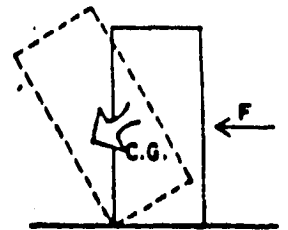
Recomendable



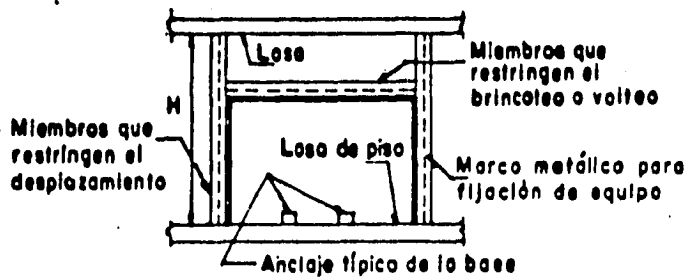
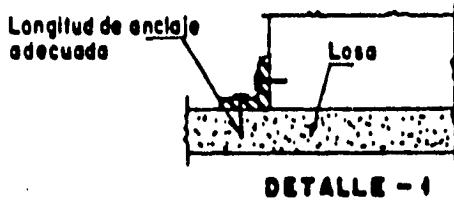
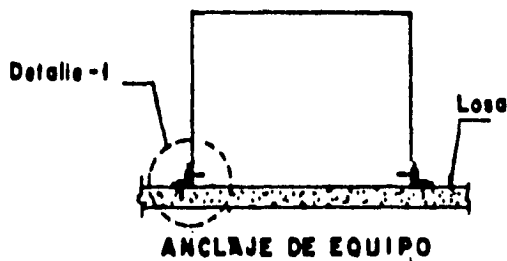
Inaceptable



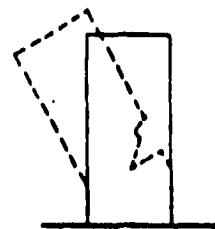
DESLIZAMIENTO



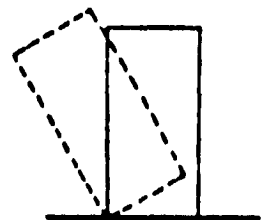
VOLTEO



FIJACION DE MAQUINARIA Y/O EQUIPO
 FIJACION DE MUEBLES Y LIBREROS A LA ESTRUCTURA



FALLA DEL MUEBLE O EQUIPO



FALLA DEL ELEMENTO DE FIJACION

EFFECTOS INACEPTABLES EN LA FIJACION DE ANAQUELES, LIBREROS O EQUIPOS

Fig. 2.2.3 - 5

- Siceflex.
- Poliestireno.
- Hula espuma (alta densidad).
- Los muebles o equipos no deberan fijarse a los elementos no estructurales, ya que ello podria ocasionar la felle de estos debido a las acciones adicionales producidas por su peso y/o tenano.

Es conveniente fijar los muebles o equipos pesados a los elementos estructurales tomando en cuenta esta situacion, al llevar a cabo la revision estructural del edificio.

ARTICULO 180.- Los anuncios adosados, colgantes y de azotea, de gran peso y dimensiones deberan ser objeto de diseno estructural en los terminos de este Titulo, con particular atencion a los efectos del viento. Deberan disenarse sus apoyos y fijaciones a la estructura principal y debena revisarse su efecto en la estabilidad de dicha estructura. El proyecto de estos anuncios debara ser aprobado por el Director Responsable de Obra o por el Comisionado de Seguridad Estructural en obras en que este sea requerido.

a.-En este articulo se indica que :

- Las estructuras de los edificios en que se coloquen anuncios (de gran peso y /o dimensiones considerables), ya sea :

- Adosados.
- Colgantes.
- En la azotea.
- Se deberan revisar tomando en cuenta las características de estos anuncios por :

- Viento.
- Sismo.
- Así mismo, se deberá tener cuidado especial en el :
 - Apoyo.
 - Fijación.
- Y deberá contar con la aprobación de los :
 - Directores Responsables de Obra.
 - Corresponsables en Seguridad Estructural.

b.- Objetivo.

- Definir adecuadamente la fijación o apoyo de los anuncios a las estructuras.
- Tomar en cuenta en el diseño de la estructura la influencia del peso y dimensiones de los anuncios.

c.- Observaciones.

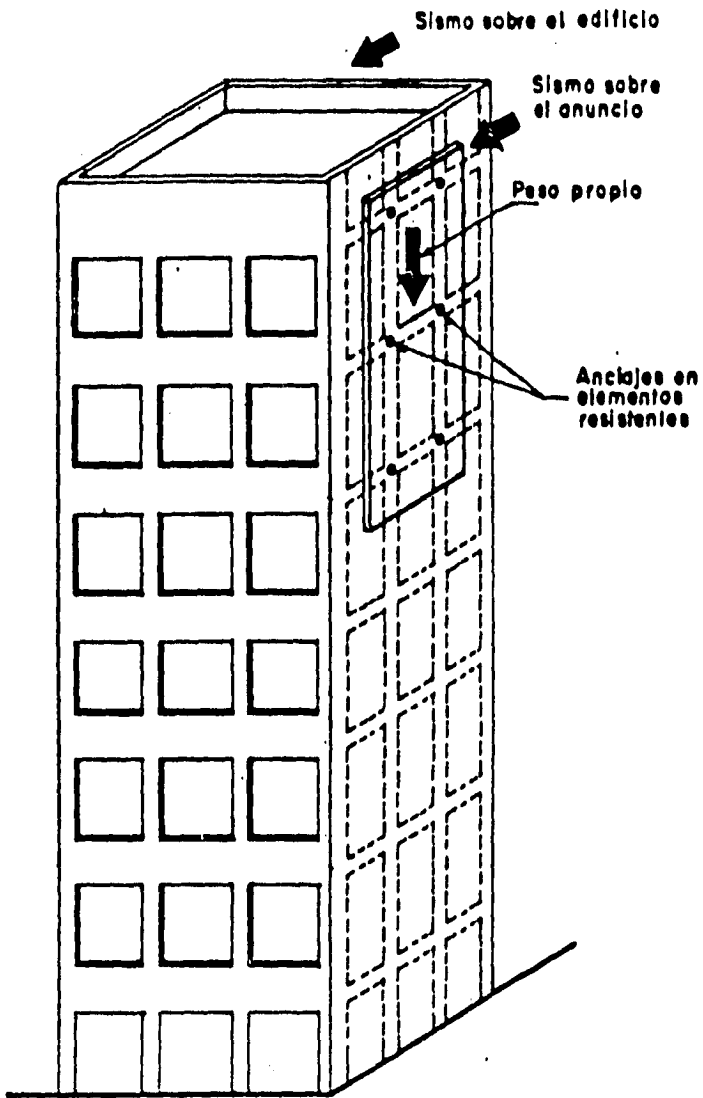
- El contar con anuncios de gran peso y dimensiones considerables pueda ocasionar solicitaciones adicionales a la estructura, las que es necesario tomar en cuenta en su diseño. Cuando estos anuncios son de peso considerable, se presentan solicitaciones adicionales por carga vertical y sismos, y cuando presentan dimensiones notables, existen solicitaciones adicionales por viento.

Estas solicitaciones puedan afectar parte de la estructura o la totalidad de la misma.

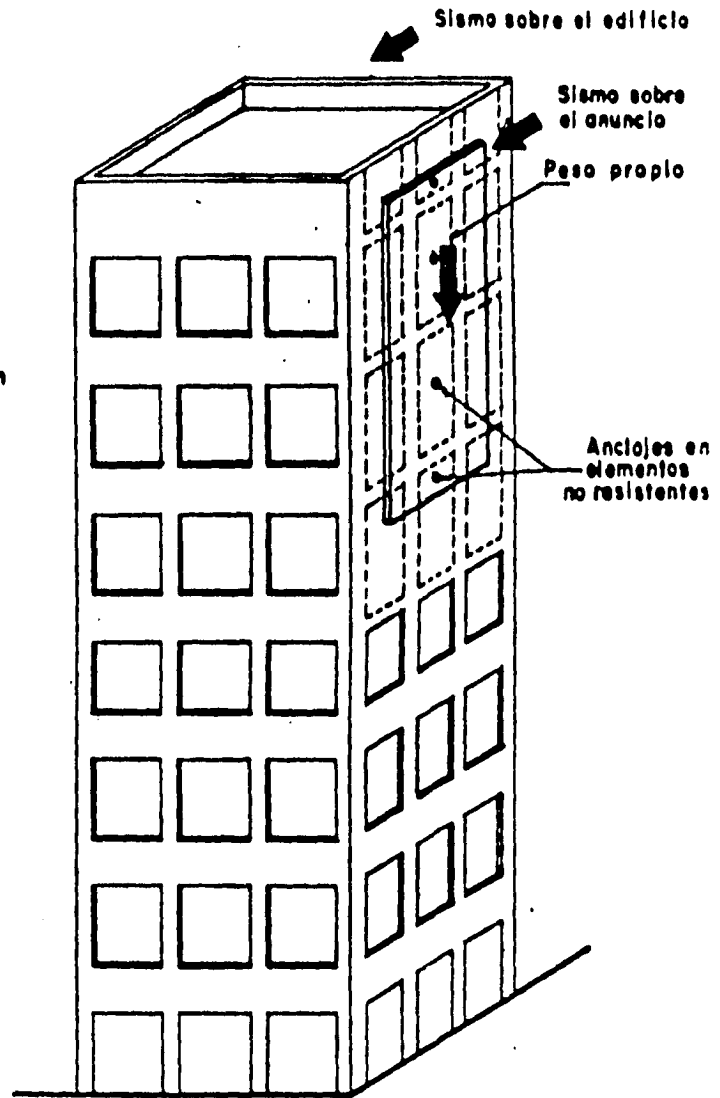
d.- Revisión estructural debido a los anuncios.

Es común que los anuncios se coloquen posteriormente al diseño y construcción del edificio. En este caso, es necesario llevar a

Recomendable

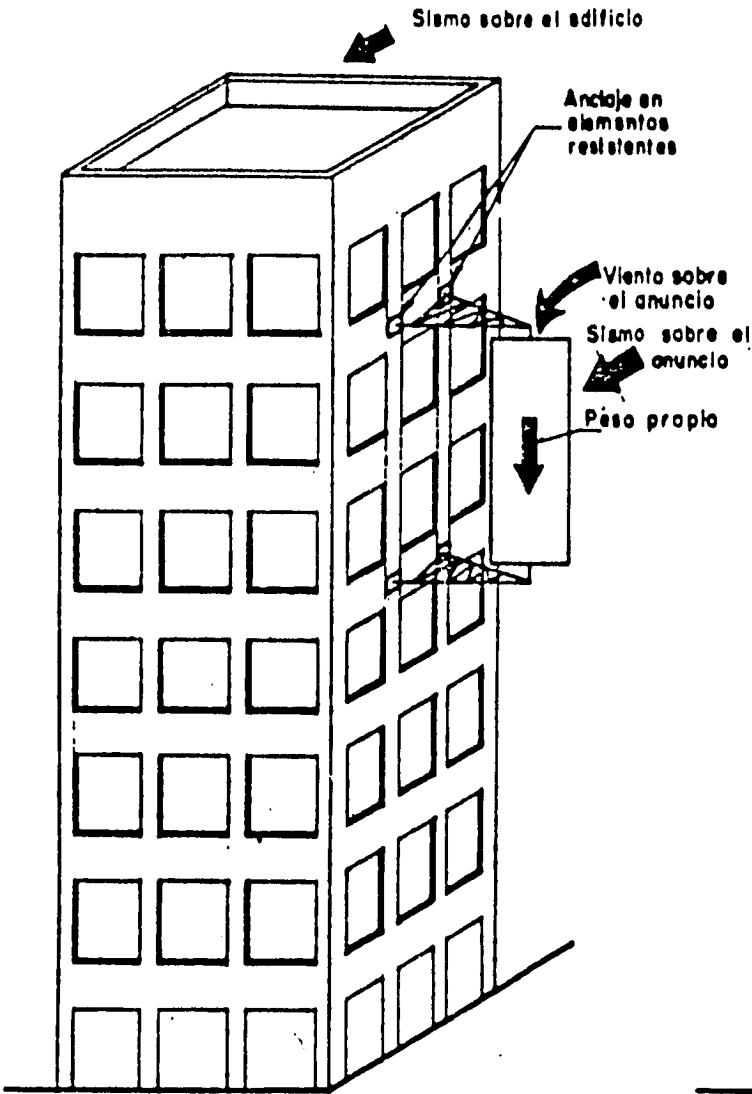


Inaceptable

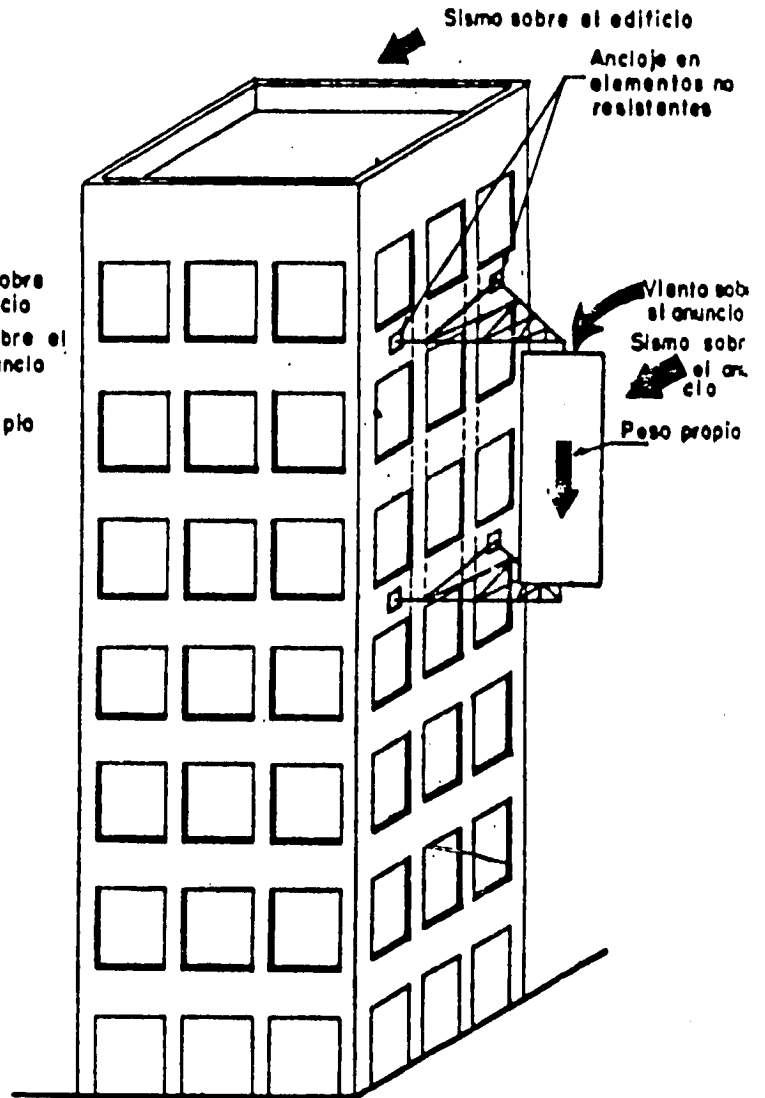


A N U N C I O S A D O S A D O S

Recomendable



Inaceptable

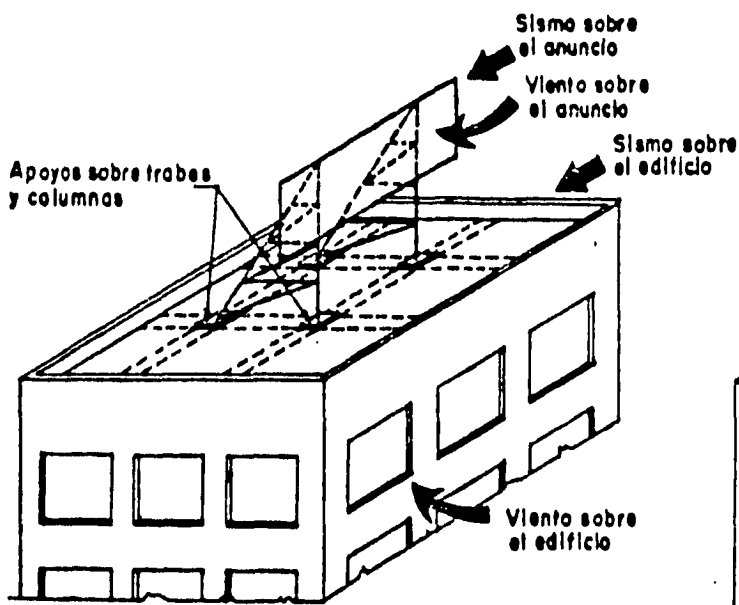


ANUNCIOS COLGADOS

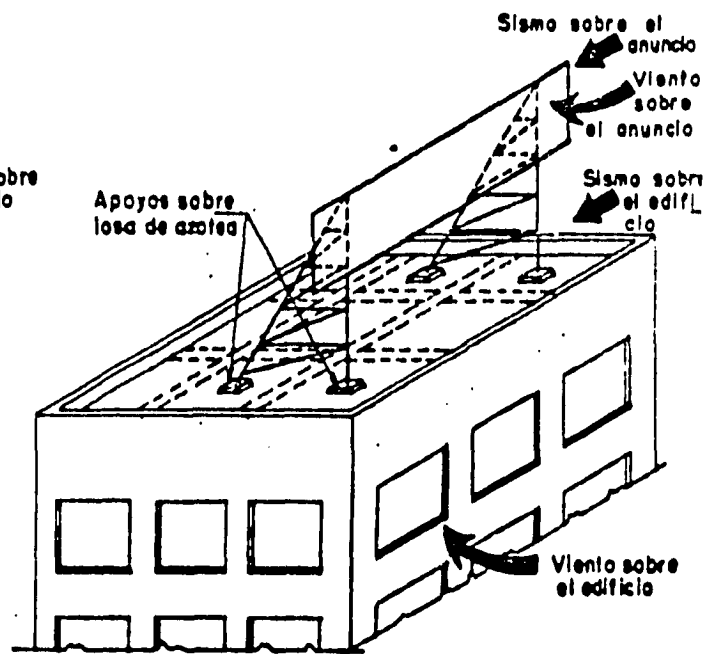
Fig. 2.2.4-2

NOTA: En el diseño estructural, no se considera que actúen al mismo tiempo el viento y el sismo.

Recomendable



Inaceptable



ANUNCIOS EN AZOTEA

Fig. 2.2.4 - 3

NOTA: En el diseño estructural, no se considero que actúen al mismo tiempo el viento y el sismo.

cabo una revision estructural del mismo.

e.- Apoyo y fijacion de los anuncios.

Cuando se tienen anuncios de peso y dimensiones considerables y su apoyo y fijacion no son adecuados, se pueden desprender y provocar danos graves, al presentarse acciones considerables de viento o sismo.

Los anuncios deben ser ubicados de acuerdo con la estructuracion de los edificios; es decir, buscando que sus apoyos quedan localizados en las columnas o traveses que tengan capacidad para resistir estas acciones, no se deben apoyar en los muros o en las losas.

Cuando sea necesario reforzar los elementos estructurales con el objeto de que resistan las solicitaciones producidas o debidas a estos anuncios, se debiera tener cuidado de no afectar el comportamiento general de la estructura.

f.- Escaleras de servicio.

Las escaleras de servicio que se ubiquen en las fachadas de los edificios y que no esten consideradas en la estructuracion de los mismos, requieren que se lleve a cabo una revision de la estructura para asegurar que esta tenga capacidad para resistir las acciones producidas por estas escaleras, tomando en cuenta, que la carga viva que se presenta en ellas, sera considerable en caso de emergencia.

ARTICULO 204.- Tratandose de muros divisorios, de fachada o de colindancia, se deberan observar las siguientes reglas:

I.- Los muros que contribuyan a resistir fuerzas laterales se

ligaran adecuadamente a los marcos estructurales o a castillos o dadas en todo el perimetro del muro, su rigidez se tomara en cuenta en el analisis sismico y se verificara su resistencia de acuerdo con las normas correspondientes.

Los castillos y dadas a su vez, estaran ligados a los marcos. Se verificara que las vigas o losas y columnas resistan la fuerza cortante, el momento flexionante, las fuerzas axiales y en su caso, las torsiones que en ellas induzcan los muros. Se verificara asimismo que las uniones entre elementos estructurales resistan dichas acciones.

II.- Cuando los muros no contribuyan a resistir fuerzas laterales, se sujetaran a la estructura de manera que no restrinjan su deformacion en el plano del muro. Preferentemente estos muros seran de materiales muy flexibles o debiles.

a.- En este articulo se indica que :

- La clasificacion de los muros de acuerdo a su funcion es :

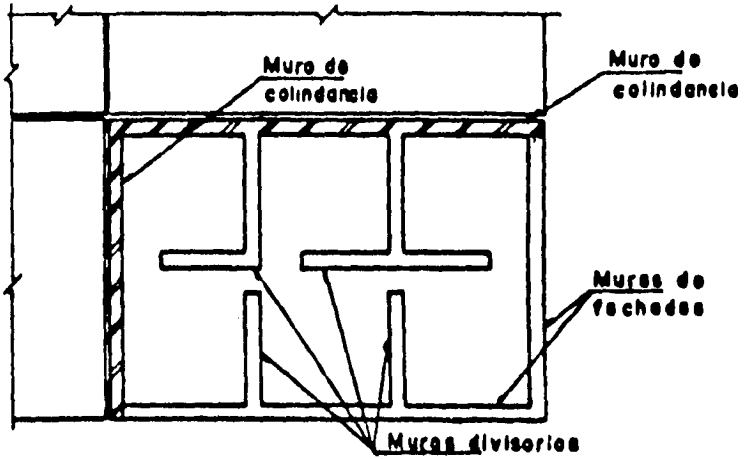
- Muros divisorios.
- Muros de fachada.
- Muros de colindancia.

- La clasificacion de los muros desde el punto de vista estructural :

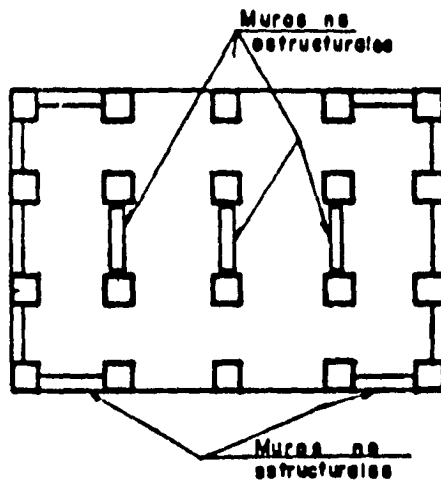
- Muros estructurales.
- Muros no estructurales.

b.- Objetivo.

- Asegurar que la contribucion de los muros, cuando estos son considerados estructurales, coincida con su conceptualizacion



CLASIFICACION DE MUROS (Tipos de muros)
 Fig. 2.3.1-1



MUROS ESTRUCTURALES Y MUROS NO ESTRUCTURALES

original en el edificio.

- Asegurar que los muros no estructurales se fijan a la estructura sin ligarlos a la misma; es decir, evitando que esta modifique su comportamiento original bajo la acción de sismos.

Muros estructurales.

c.- Características.

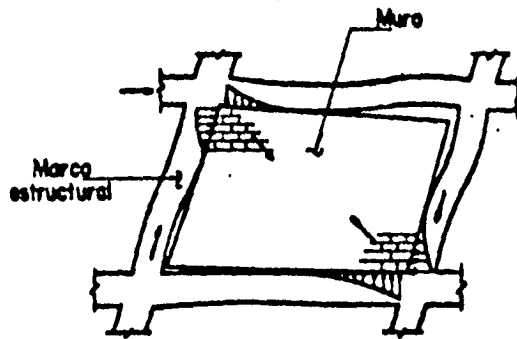
- Están adecuadamente ligados a la estructura.
- Tienen capacidad de resistir fuerzas sísmicas.
- Su rigidez contribuye a la rigidez total de la estructura.
- Restringen los desplazamientos del edificio.

d.- Clasificación de los muros estructurales en función de los materiales.

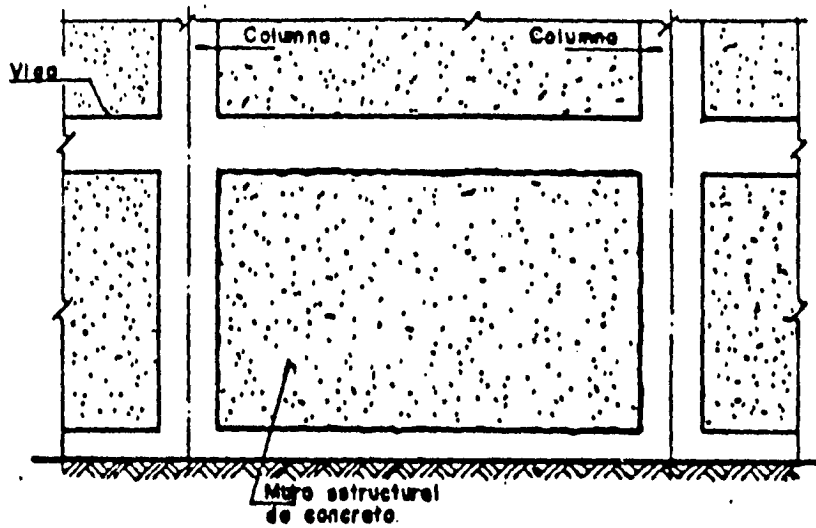
- Concreto.
- Mampostería.
- Sin dadas ni castillos.
- Con dadas y castillos.
- Con diagonales de contraventeo.
- De plazas macizas.
- De plazas huecas.
- Otros.

e.- Requisitos de diseño.

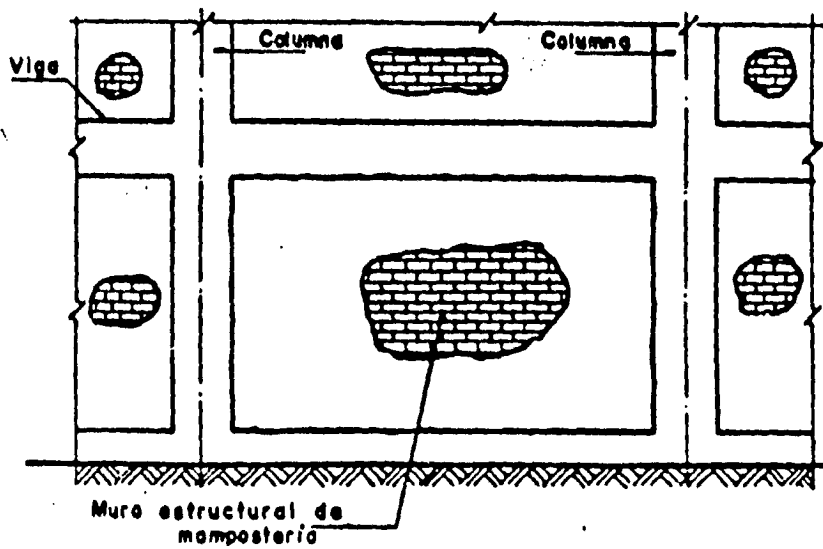
- Deben tomarse en cuenta en la estructuración.
- Debe tomarse en cuenta la influencia de estos muros en el diseño estructural.
- Deben dimensionarse desde el punto de vista estructural.
- Deben indicarse en los planos arquitectónicos y estructurales.
- Debe tomarse en cuenta la influencia de estos muros, en las trabes y columnas de los marcos que los restringen.



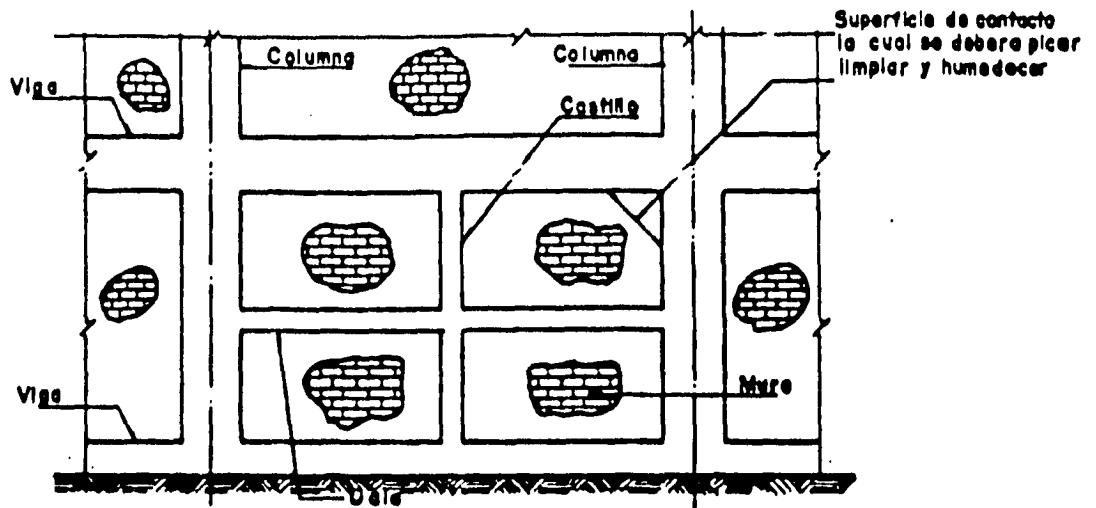
INFLUENCIA DEL MURO SOBRE EL MARCO ESTRUCTURAL



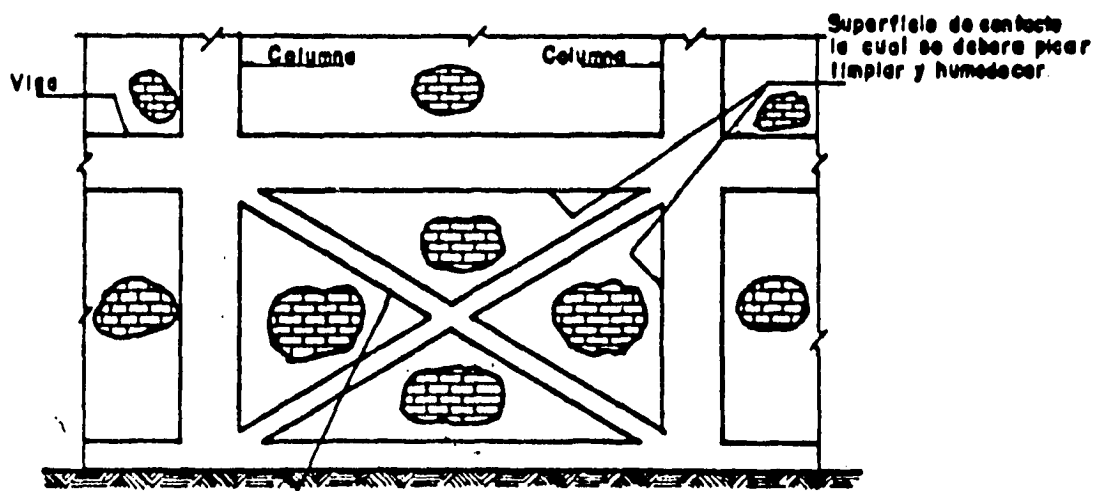
MURO DE CONCRETO
Fig 2.3.1-3



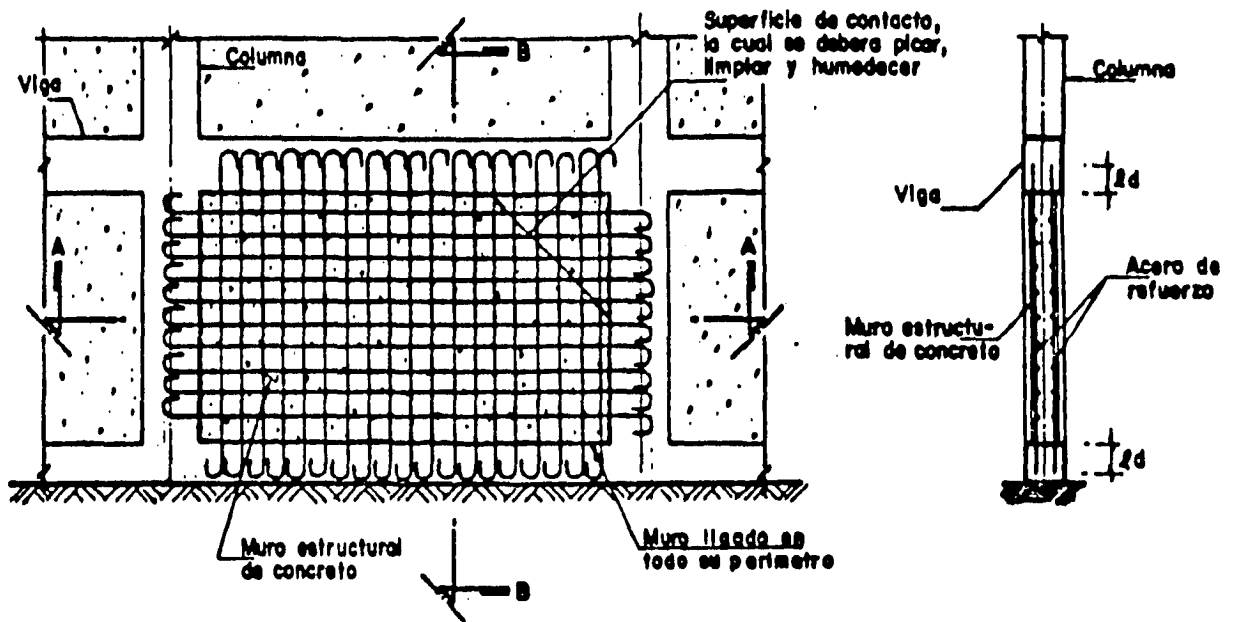
MURO DE MAMPOSTERIA



MURO DE MAMPOSTERIA CON DALAS Y CASTILLOS
Fig. 2.3.1-6

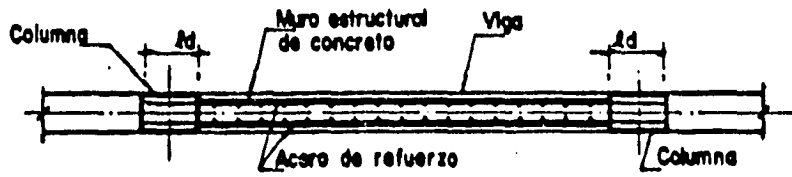


MURO DE MAMPOSTERIA CON DIAGONALES DE CONTRAVIENTO



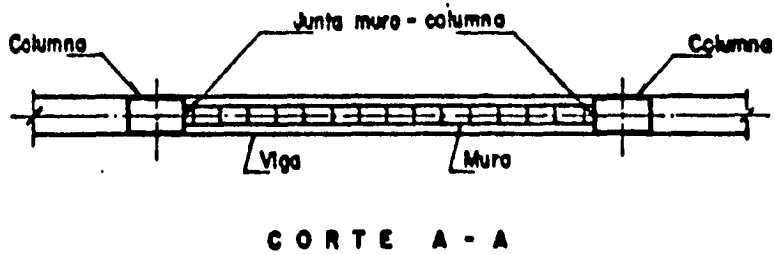
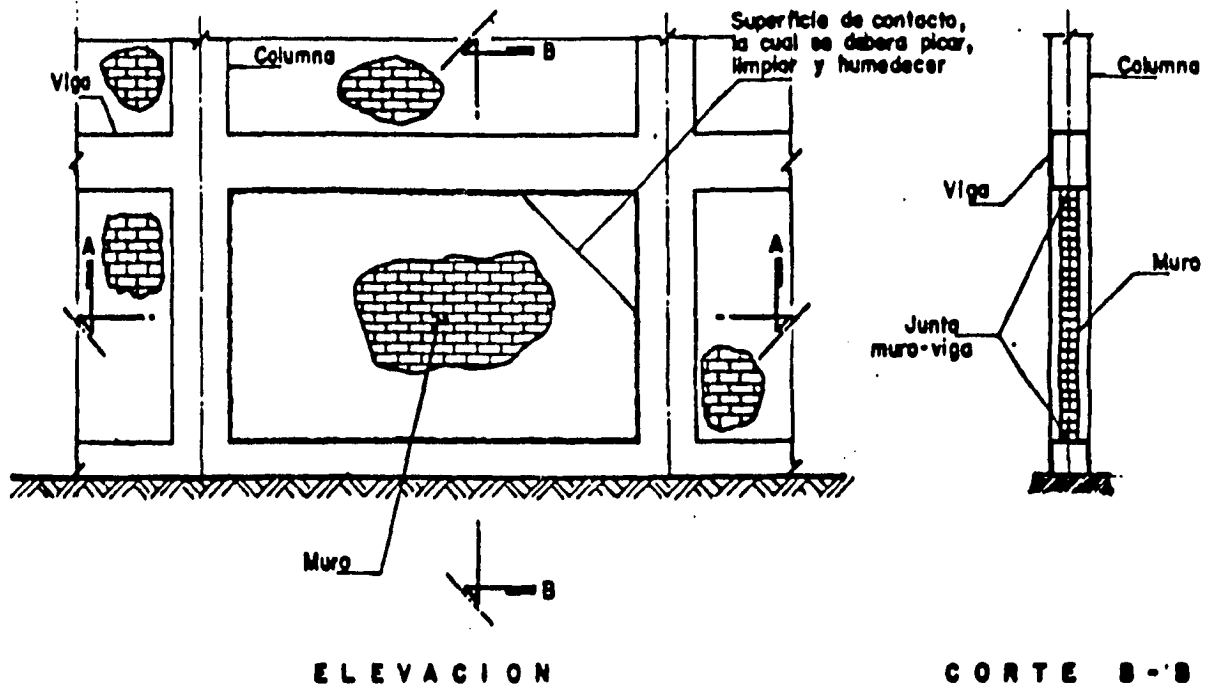
ELEVACION

CORTE B - B

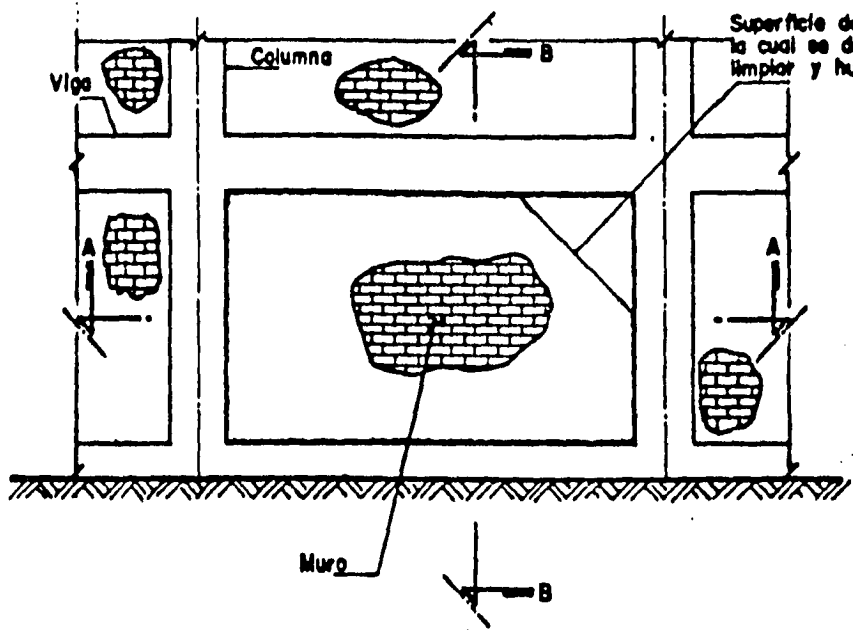


CORTE A - A

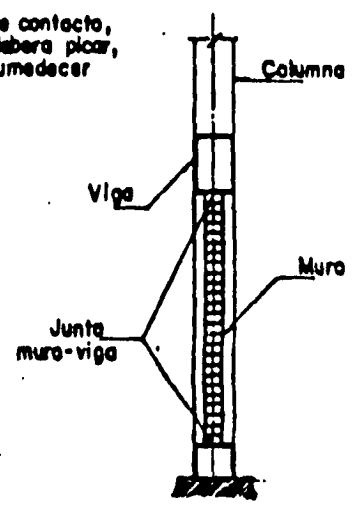
MURO DE CONCRETO



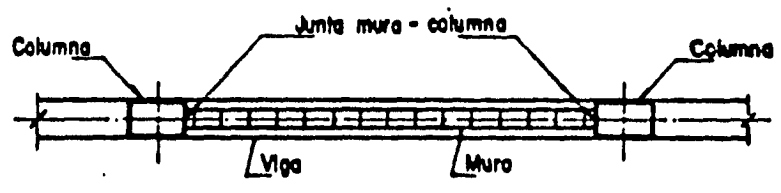
MURO DE MAMPOSTERIA SIN CASTILLOS



ELEVACION

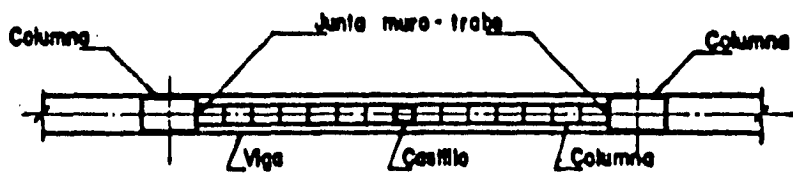
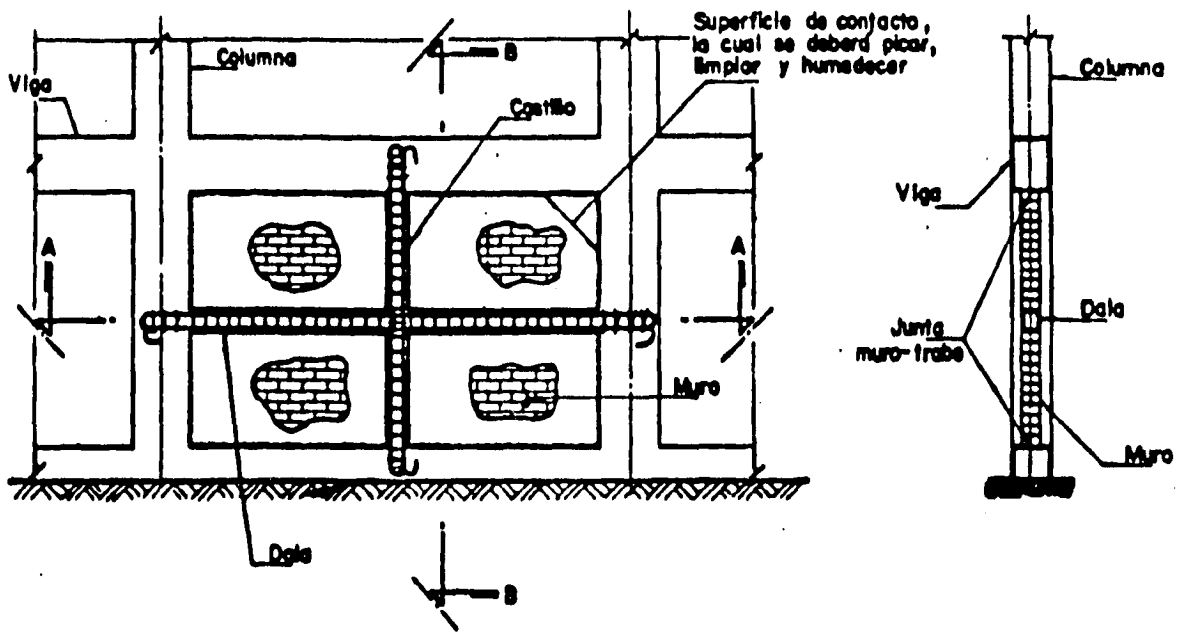


CORTE B - B

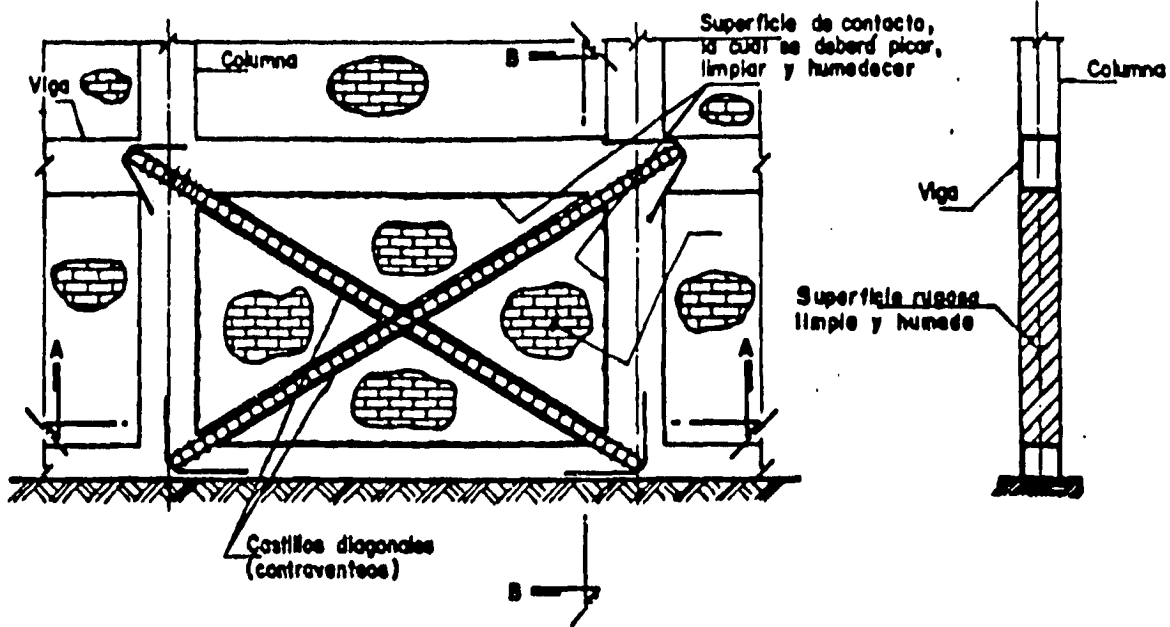


CORTE A - A

MURO DE MAMPOSTERIA SIN CASTILLOS

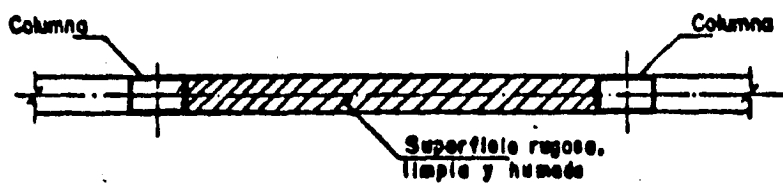


MURO DE MAMPOSTERIA CON CASTILLOS



ELEVACION

CORTE B - B



CORTE A - A

MURO DE MAMPOSTERIA CON CONTRAVENTEOS

f.- Requisitos para las uniones de los muros estructurales con el resto de la estructura.

- Deben estar ligados en toda su periferia.
- El acero de refuerzo de los muros de concreto debe anclarse a las trabes y a las columnas de la estructura.
- El acero de refuerzo de los castillos y de las delas, debe anclarse a las trabes y a las columnas de la estructura.
- Las superficies de las columnas y de las trabes, que estaran en contacto con los muros, deberan tener un acabado rugoso.
- Las superficies antes mencionadas deberan estar limpias y libres de polvo, antes del colado o colocacion de las piezas que integran a los muros.
- Las superficies de contacto antes mencionadas, deberan humedecerse por lo menos durante 24 horas, antes de los colados.

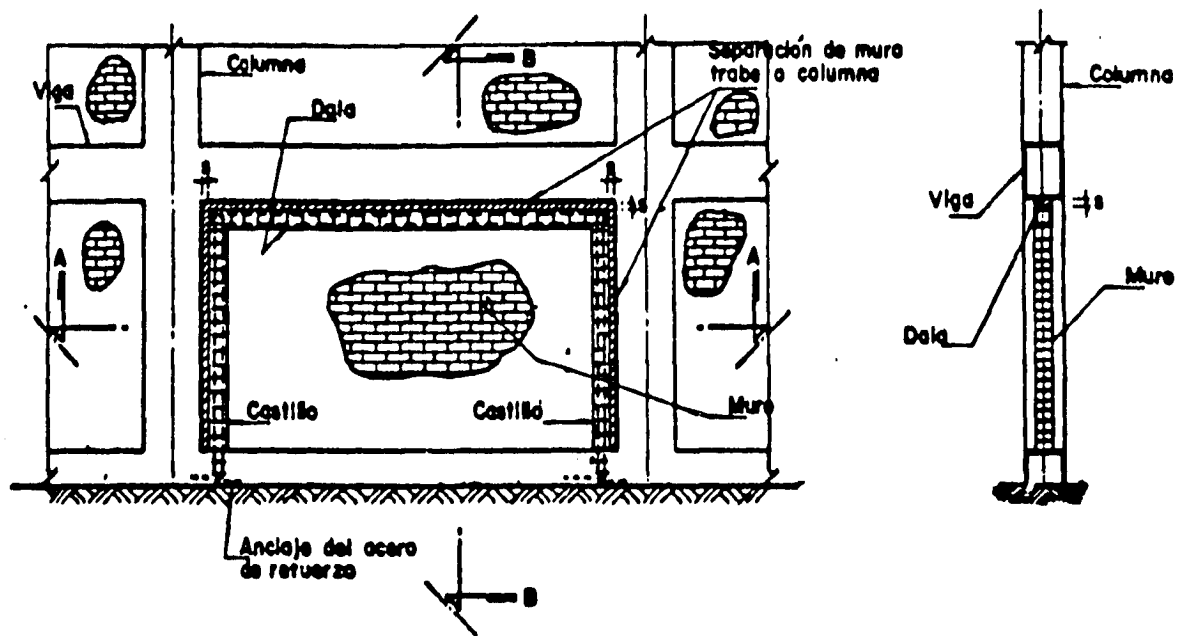
Muros no estructurales.

g.- Caracteristicas.

- Se encuentran desligados de la estructura.
- No contribuyen a la rigidez de la estructura.
- No restringen los desplazamientos y/o deformaciones de la estructura.
- Se encuentran fijos a la estructura, para evitar su deslizamiento y volteo.

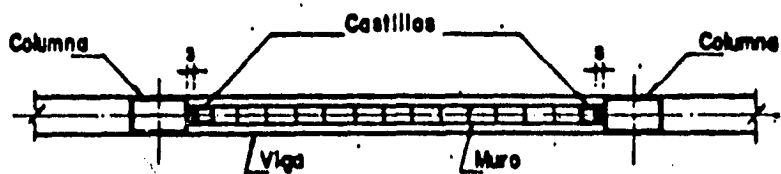
h.- Clasificacion de los muros no estructurales en funcion de los materiales.

- Ramposteria.



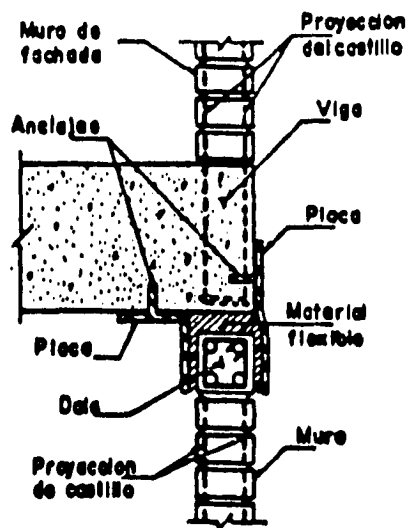
ELEVACION

CORTE B - B

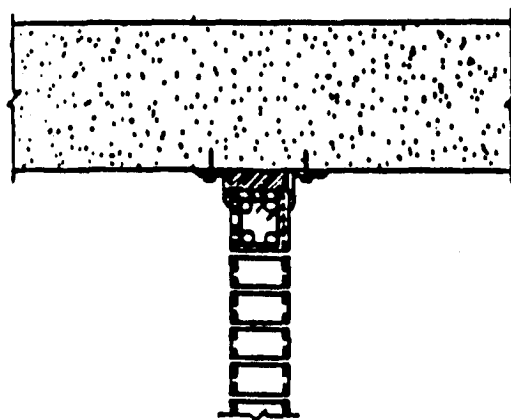


CORTE A - A

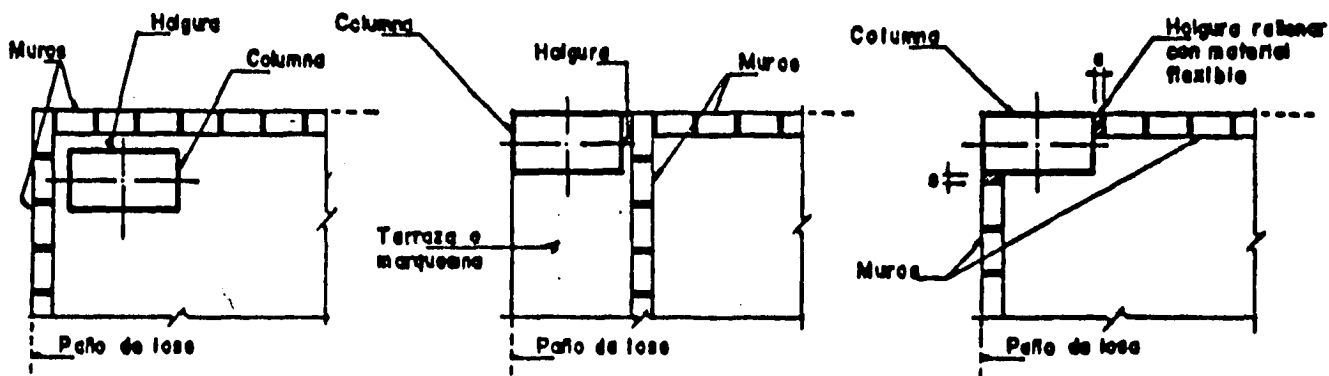
MURO DE MAMPOSTERIA DESLIGADO DE LA ESTRUCTURA
(NO ESTRUCTURAL)



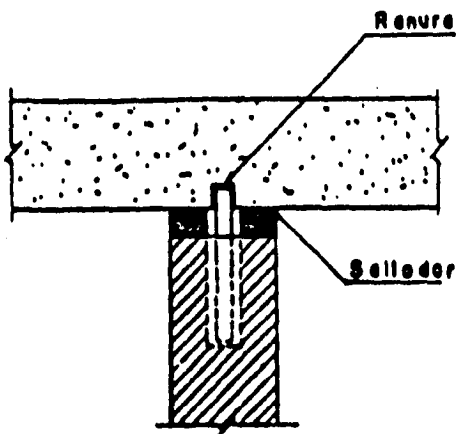
DETALLE PARA DESLIGAR MURO DE FACHADA



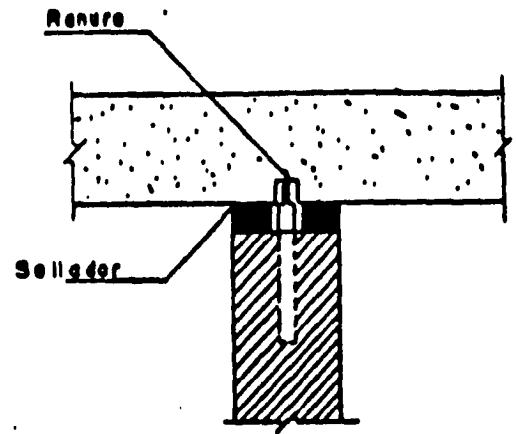
DETALLE PARA DESLIGAR MUROS DE FACHADA



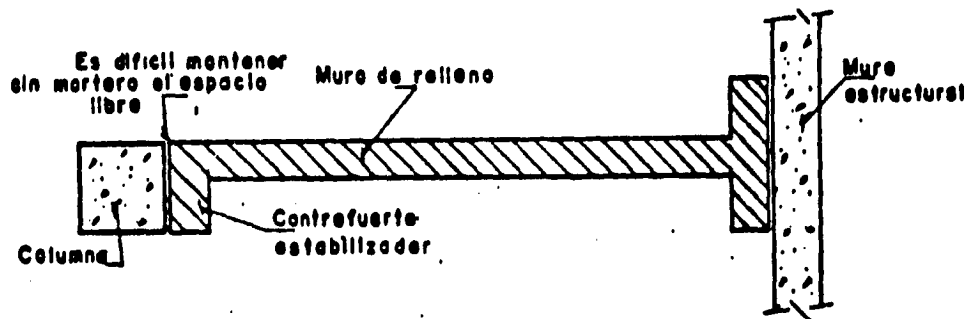
DETALLES DE DESLIGUE Y FIJACION A LA ESTRUCTURA



Espigo metálico fijado con mortero dentro de un bloque hueco.



Cinta metálica plana clavada en dirección perpendicular.



DETALLES DE FIJACION DE MUROS NO ESTRUCTURALES PARA OTROS MATERIALES (MADERA, TABLAROCA ETC)

- Tablaroca.
- Lamina.
- Aglomerados.
- Madera.
- Etc.

i.- Requisitos de diseño.

- Deben diseñarse desde el punto de vista arquitectónico y fijarse adecuadamente a la estructura.
- Debe indicarse en los planos arquitectónicos y estructurales, señalando claramente su fijación.
- Deben diseñarse para ser estables en el sentido perpendicular a su plano.

j.- Requisitos para las uniones de los muros no estructurales con la estructura.

- Deben estar desligados en su perímetro, excepto en la base.

ARTICULO 209.- Las diferencias entre los desplazamientos laterales de pisos consecutivos debidos a las fuerzas cortantes horizontales, calculadas con algunos de los metodos de analisis sismico mencionados en el articulo 203 de este Reglamento, no excederan de 0.006 veces la diferencia de elevaciones correspondientes, salvo que los elementos incapaces de soportar deformaciones apreciables, como los muros de mamposteria, estan separados de la estructura principal de manera que no sufran danos por las deformaciones de esta. En tal caso, el limite en cuestion sera de 0.012.

El calculo de deformaciones laterales podra omitirse cuando se

seleccione el método simplificado de análisis sísmico.

a.- En este artículo se indica que :

- Las diferencias entre los desplazamientos laterales permisibles de pisos consecutivos debidos a fuerzas cortantes horizontales serán :

- Si existen elementos incapaces de soportar deformaciones apreciables y si dichos elementos no están separados de la estructura principal.

$$\Delta_{ia} = 0.006 H_i$$

- Si dichos elementos están separados de la estructura principal.

$$\Delta_{ip} = 0.012 H_i$$

Δ_{ia} = Diferencia de desplazamientos laterales de pisos consecutivos debidos a fuerzas cortantes horizontales.

Δ_{ip} = Desplazamientos laterales permisibles de pisos consecutivos debidos a fuerzas cortantes horizontales.

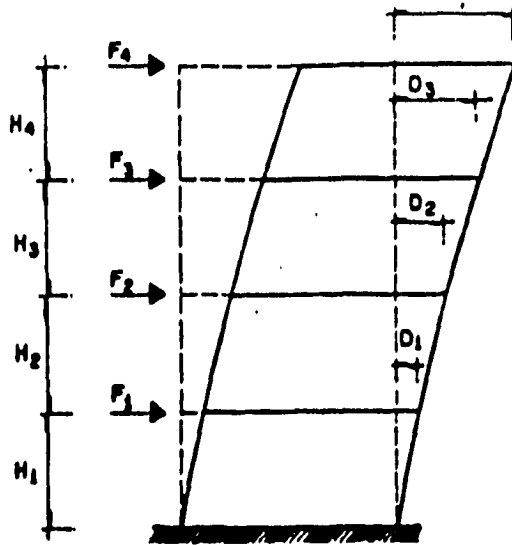
$$\Delta_{ia} \leq \Delta_{ip}$$

b.- Objetivos.

- Limitar los desplazamientos laterales de la estructura, teniendo en cuenta una mayor restricción en aquellos casos en que existan elementos incapaces de soportar deformaciones apreciables, ligados a la estructura.

c.- Observaciones.

- Al calcular los desplazamientos debidos a fuerzas cortantes horizontales de los pisos de las estructuras, se deberá tomar en cuenta el factor de comportamiento sísmico.



$$\Delta l_0 = D_i - D_{i-1}$$

D_i = Desplazamiento del piso i debido a fuerzas cortantes horizontales.

D_{i-1} = Desplazamiento del piso $i-1$ debido a fuerzas cortantes horizontales.

DESPLAZAMIENTOS EN ENTREPISOS CONSECUTIVOS

Fig. 2.3.2 - 1

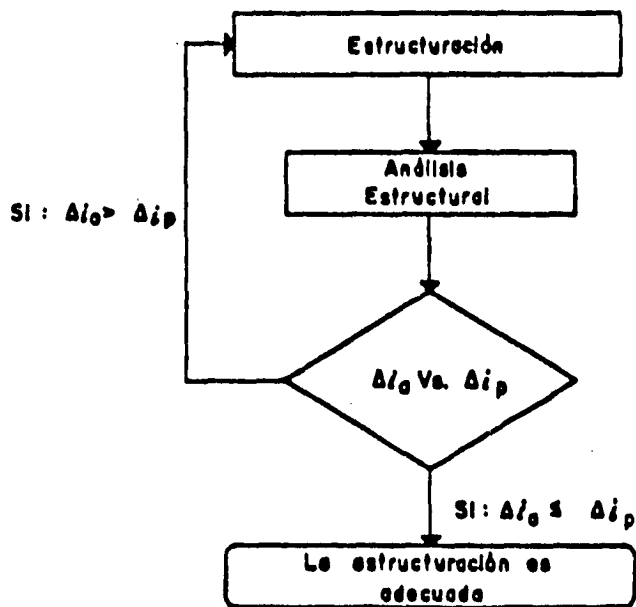
EJEMPLO: Sea entresiso 2

$$\Delta z_0 = D_2 - D_1$$

$$\Delta z_0 \leq 0.006 H_2 \text{ ó}$$

$$\Delta z_0 \leq 0.012 H_2$$

Según sea el caso



REVISIÓN DE LOS DESPLAZAMIENTOS DE LAS ESTRUCTURAS

- En aquellos casos en que no se cumplan las especificaciones señaladas en este artículo; es decir, que los desplazamientos calculados sean mayores que los permisibles se podrá emplear algunas de las opciones que a continuación se mencionan :

- Aumentar las dimensiones de las columnas o trabes.
- Aumentar las dimensiones de los muros y contravientos.

d.- Estructuras existentes.

- En el caso de edificios construidos con anterioridad y que de acuerdo con el nuevo reglamento deben de ser revisados, es factible que se tenga que emplear una o mas de las opciones indicadas en el inciso c), para lograr que los desplazamientos calculados sean menores que los permisibles.

ARTICULO 219.- En fachadas tanto interiores como exteriores, la colocacion de los vidrios en los marcos o la liga de estos con la estructura seran tales que las deformaciones de esta no afecten a los vidrios. La holgura que debe dejarse entre vidrios y marcos o entre estos y la estructura se especificara en las Normas Técnicas Complementarias.

a.- En este artículo se indica que :

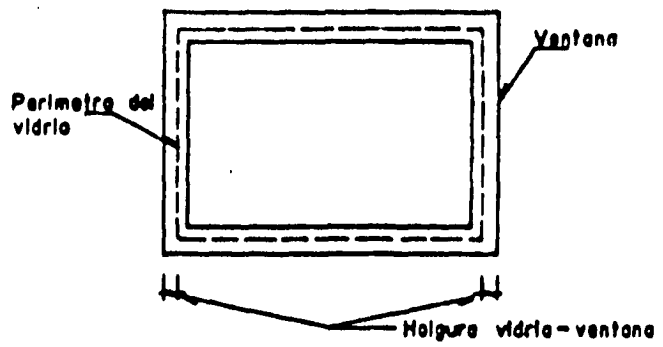
- Las fachadas pueden ser :

- Interiores.
- Exteriores.

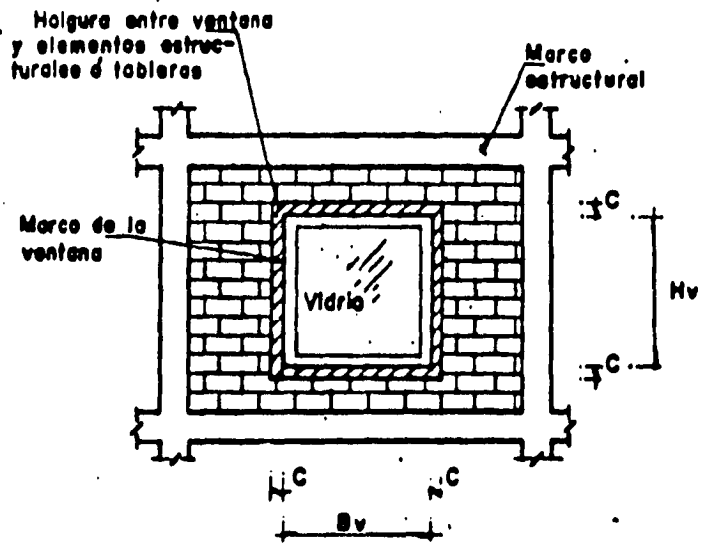
- Deben existir holguras :

- Entre vidrios y marcos de las ventanas (ventanería), definidas por los fabricantes.

- Entre los marcos de las ventanas y los elementos



DE VIDRIOS A MARCOS DE VENTANA



**DE MARCOS DE VENTANAS A ESTRUCTURAS
DETALLE DE HOLGURA**

estructurales, definidas por el calculo estructural.

b.- Objetivo.

- Asegurar que los vidrios de las fachadas no se vean danados bajo la accion de sismos de mediana y gran intensidad.
- Evitar peligros para los habitantes de los inmuebles o los transeuntes.
- Evitar gastos de reposicion de vidrios.

c.- Dimensiones de las holguras entre ventaneria y elementos estructurales.

- Las dimensiones de las holguras existentes entre los marcos de las ventanas y los elementos estructurales dependen de las deformaciones de los entrepisos, causadas exclusivamente por las fuerzas cortantes horizontales; es decir, no se deben considerar las deformaciones producidas por las cargas axiales en las columnas, ni la rotacion de la base de la estructura producida por su interrelacion con el suelo.
- Las holguras entre las ventanerias y los elementos estructurales seran :

$$C \geq \frac{d}{(1 + H_v / B_v)}$$

donde :

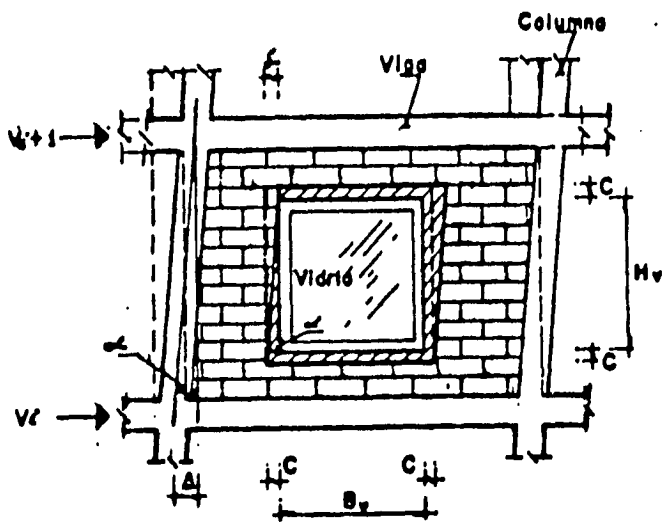
B_v = Ancho del marco de la ventana.

H_v = Altura del marco de la ventana.

C = Holgura total entre marcos de ventana y elementos estructurales .

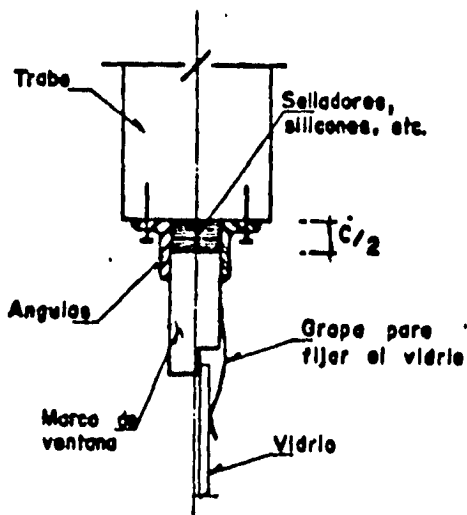
d = Deformacion por cortante de entrepisos.

d = Desplazamiento relativo entre los extremos del tablero o



Δ = Deformación del entrepiso causada exclusivamente por fuerzas cortantes consideradas.

DETALLE DE HOLGURA ENTRE MARCOS DE VENTANERIA Y ESTRUCTURA



DETALLES DE FIJACION DE MARCOS DE VENTANAS A ESTRUCTURAS

marco de la estructura calculada a partir de la deformación por cortante del entrepiso.

d.- Materiales que se puedan utilizar para el aislamiento :

- De las ventanas con respecto a la estructura :

- Sellador.

- Siliconas.

- Etc.

- De los vidrios con respecto a los marcos de las ventanas :

- Macilla.

- Mastique.

- Sellador.

- Etc.

e.- Fijación de las ventanas a las estructuras.

- Se deben fijar las ventanas a la estructura de tal manera que se eviten los movimientos perpendiculares a su plano. Para ello se pueden colocar, entre otras cosas, ángulos metálicos a distancias adecuadas.

f.- Fijación de los vidrios a las ventanas.

- Se seguirá la práctica establecida por los fabricantes de ventanería.

ARTICULO 211.- Toda construcción deberá separarse de sus linderos con los predios vecinos una distancia no menor de 5 cm ni menor que el desplazamiento horizontal calculado para el nivel de que se trate. El desplazamiento horizontal calculado se obtendrá con las fuerzas sísmicas reducidas según los criterios que fijan las

Normas Técnicas Complementarias y se multiplicara por el factor de comportamiento sismico marcado por dichas Normas, aumentando en 0.001, 0.003 o 0.006 de la altura de dicho nivel sobre el terreno de las zonas I, II o III, respectivamente.

Si se emplea el metodo simplificado de analisis sismico, la separacion mencionada no sera, en ningun nivel, menor de 5 cm ni menor de la altura del nivel sobre el piso multiplicada por 0.007, 0.009 o 0.012 segun que la construccion se halle en la zona I, II, o III, respectivamente.

La separacion de cuerpos de un mismo edificio o mas edificios adyacentes sera cuando menos igual a la suma de las que de acuerdo con los parrafos precedentes corresponden a cada uno.

Se anotara en los planos arquitectonicos y en los estructurales las separaciones que deben dejarse en los linderos y entre cuerpos de un mismo edificio.

Los espacios entre construcciones colindantes y entre cuerpos de un mismo edificio deben quedar libres de todo material. Si se usan trespuntes, estas deben permitir los desplazamientos relativos tanto en su plano como perpendicularmente a el.

a.- En este articulo se indica que :

- Las construcciones deberan separarse de sus linderos una distancia.

* Cuando se empleen los metodos estatico y dinamico.

$$S \geq \begin{cases} 5 \text{ cm} \\ \Delta \end{cases}$$

donde:

S = Separacion de la construccion con el lindero.

= Desplazamiento maximo horizontal del edificio.

- Los desplazamientos máximos horizontales de los edificios se obtendrán (Δ).
- Tomando en cuenta las fuerzas sísmicas reducidas.
- Obteniendo el desplazamiento máximo horizontal calculado.

Luego.

$$\Delta = \Delta_{\text{calc.}} \times Q = \begin{cases} 0.001h_i & \text{Zona I.} \\ 0.003h_i & \text{Zona II.} \\ 0.008h_i & \text{Zona III.} \end{cases}$$

donde :

Q = Factor de comportamiento sísmico.

h_i = Altura del nivel en que se presenta el desplazamiento máximo horizontal sobre al terreno.

$\Delta_{\text{calc.}}$ = Deformación calculada en el análisis estructural.

$$Q \geq \begin{cases} 5 & \text{cm} \\ 0.007h_i & \text{I} \\ 0.009h_i & \text{II} \\ 0.012h_i & \text{III} \end{cases}$$

- La separación entre cuerpos de un mismo edificio y entre edificios adyacentes será :

$$S_t \geq S_1 + S_2$$

donde :

S_t = Separación total.

S₁ = Separación correspondiente al edificio 1.

S₂ = Separación correspondiente al edificio 2.

- La separación entre cuerpos de un mismo edificio y entre edificios adyacentes se indicará en :

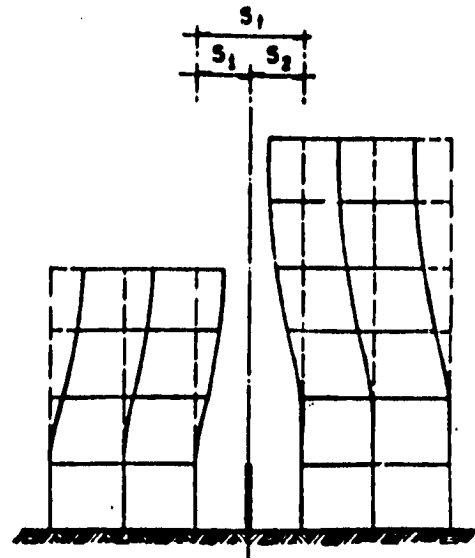
- Planos arquitectónicos.

- Planos estructurales.

- Si se utilizan chapas, estas permitirán el libre

desplazamiento:

- En su plano.
- Perpendicular a su plano.
- Estaran libres de todo material.



b.- Objetivo.

- Evitar que los edificios que construyan, no tengan posibilidad de chocar con las construcciones colindantes, cuando se presenten sismos de magnitud considerable.

- Este tema es similar al que se plantea en los artículos 177 y 209, con la diferencia de que en el, se toman en cuenta aspectos cuantitativos.

c.- Comentarios.

- Se observa que la separación entre edificios y entre cuerpos de un mismo edificio, son notablemente mayores para la zona III que para las zonas de transición (II) y de lomas (I).

- El intervalo de las separaciones de los edificios con sus linderos, cuando se aplica el método simplificado son :

Z O N A	INTERVALO (cm)
Lomas (I)	5 - 9
Transición (II)	5 - 12
Lacustre (III)	5 - 16

- Al definir la estructuración de los edificios se suponen separaciones entre sus cuerpos, o con los edificios colindantes. Al llevar a cabo el análisis estructural del mismo es factible se modifique esta separación de acuerdo con los desplazamientos calculados.

- El cumplimiento de este artículo es de gran importancia, debido

a que las estructuras puedan estar bien diseñadas pero si no tiene la reparacion adecuada, podran sufrir danos importantes provocados por el impacto con los edificios vecinos.

- Esta especificacion presenta notables modificaciones, respecto al reglamento de construcciones de 1977 debido al gran numero de edificios que sufrieron grandes danos durante los sismos de septiembre de 1985, provocados por los choques entre ellos.

ARTICULO 219.- Para fines de este Titulo, el Distrito Federal se divide en tres zonas con las siguientes caracteristicas generales :

Zona I.- Lomas, formadas por rocas o suelos generalmente firmes que fueron depositados fuera del ambiente lacustre, pero en los que puedan existir, superficialmente, depositos arenosos en estado sueltos o relativamente blandos. En esta zona es frecuente la presencia de oquedades en rocas y de cavernas y tuneles excavados en suelos para explotar minas de arena.

Zona II.- Transicion, en la que los depositos profundos se encuentran a 20 m. de profundidad, o menos, y que esta constituida predominantemente por estratos arenosos y limoarenosos intercalados con capas de arcilla lacustre ; el espesor de estas es variable entre decenas de centimetros y pocos metros.

Zona III.- Lacustre, integrada por potentes depositos de arcilla altamente comprensible, separados por capas arenosas con contenido diverso de limo o arcilla. Estas capas arenosas son de consistencia firme y muy dura y de espesores variables de centimetros a varios metros. Los depositos 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 corresponde un predio se determinara a partir de las investigaciones que se realicen en el subsuelo del predio objeto de estudio, tal y como lo establezcan las Normas Tecnicas Complementarias. En caso de construcciones ligeras o medianas, cuyas características se definan en dichas Normas, podra determinarse la zona mediante el mapa incluido en las mismas, si el predio esta dentro de la porcion zonificada; los predios ubicados a menos de 200 m de las fronteras entre dos de las zonas antes descritas se supondran ubicados en la mas desfavorable.

a.- En este articulo se indica que :

- El Distrito Federal se subdivide en :

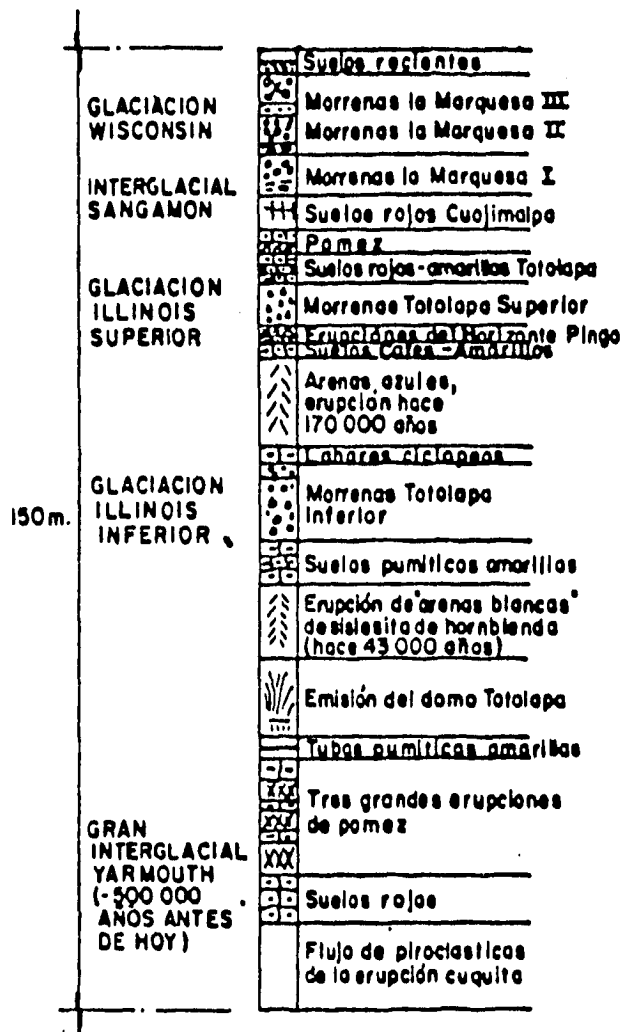
- Zona I (Lomas).
- Zona II (Transición).
- Zona III (Lacustre).

- Las estructuras se puedan clasificar en :

- Ligeras.
- Medianas.
- Pesadas.

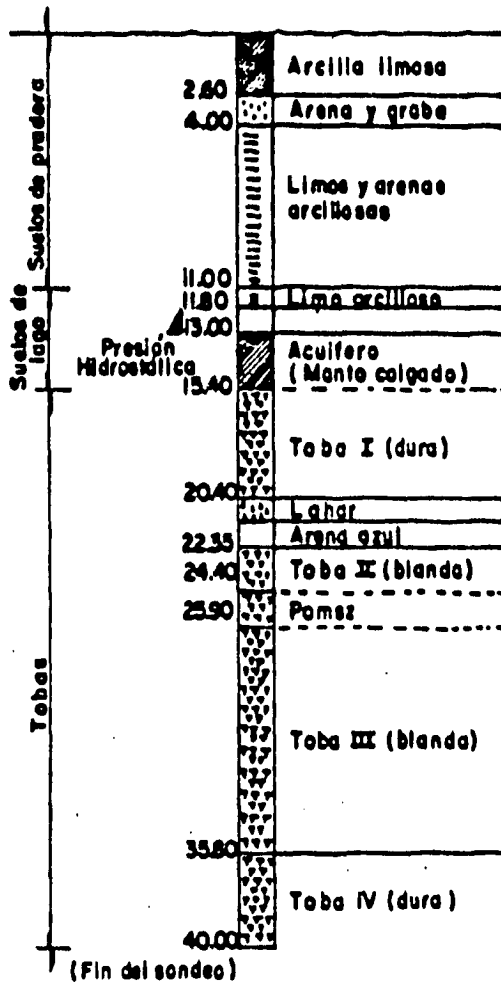
b.- Objetivo.

- Definir las zonas geologicas en las que se ubiquen los predios en donde se van a construir edificios, de acuerdo con la clasificacion establecida por el Departamento del Distrito Federal.

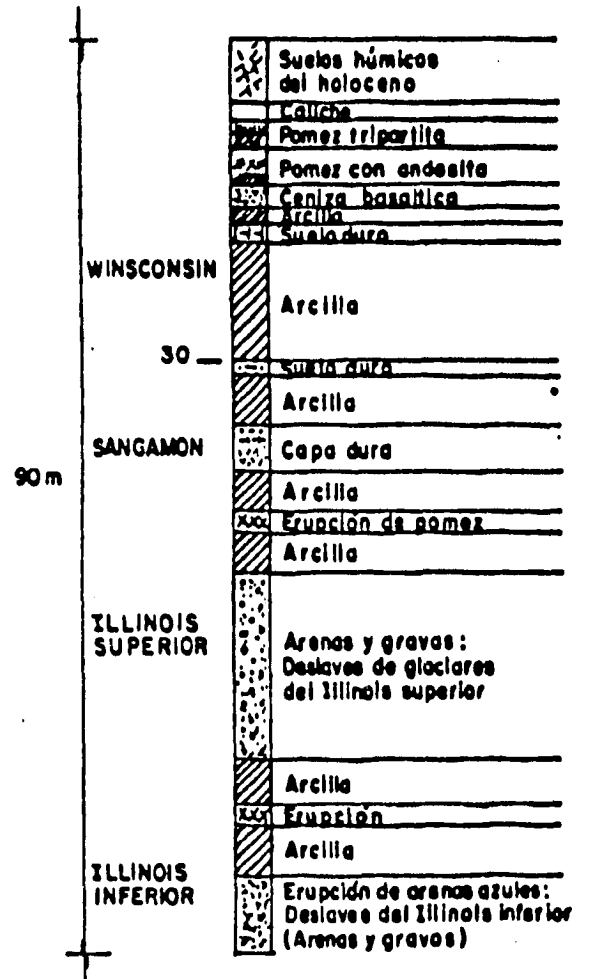


ESTRATIGRAFIA TIPICA EN LA ZONA DE LOMAS

Profundidad, m.



ESTRATIGRAFIA TIPICA EN LA ZONA DE TRANSICION



ESTRATIGRAFIA TIPICA EN LA ZONA DEL LAGO.

c.- Estratigrafías.

- Se muestran estratigrafías típicas de las tres zonas en las que se subdivide el Distrito Federal.

d.- Definición del tipo de suelo.

Para definir el tipo de suelo en el que se ubicaran las estructuras, se toman en cuenta las siguientes indicaciones :

- Para estructuras medianas y ligeras se puede determinar el tipo de suelo directamente del mapa de zonificación del Distrito Federal. Sin embargo es recomendable llevar a cabo estudios de mecánica de suelos que permita clasificar al suelo con información más precisa.

Si el predio se encuentra dentro de una franja de 200 m. de la frontera entre dos zonas, se supondrá ubicada en la zona más desfavorable.

Edificación

Definición de tipo de suelo.

- Ligeras

Directamente del mapa de zonificación de la Ciudad de México.

- Medianas

Directamente del mapa de zonificación de la Ciudad de México.

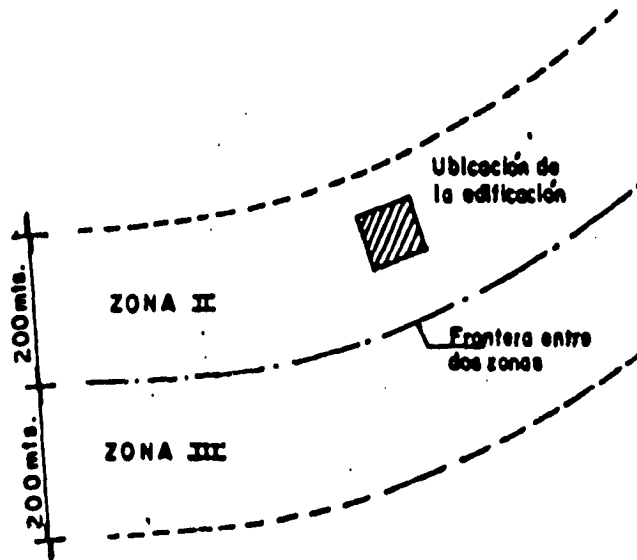
- Pesadas

Del estudio de mecánica de suelos.

e.- Observación.

Aunque el estudio de mecánica de suelos reclasifique geotécnicamente un lugar, deberá emplearse el coeficiente sísmico correspondiente a su ubicación en el mapa.

- Para estructuras pesadas se define el tipo de suelo del predio en que se ubicaran, con base en los estudios de mecánica de



Nota:
Se ubicará la estructura en la zona más desfavorable, en este caso en la Zona III

**PREDIOS UBICADOS EN AREAS
FRONTERIZAS ENTRE DOS
ZONAS**

suelos como se especifica en las NTC para diseño de cimentaciones.

f.- Recomendaciones.

Es conveniente emplear cimentaciones superficiales en zonas de suelo duro y cimentaciones profundas en zonas de suelo comprensibles.

Con base en lo anterior :

* En zonas de suelo duro.

- Se recomienda :

- Zapatas aisladas.
- Zapatas corridas.
- Losas de cimentación.

- No se recomienda :

- Cimentaciones compensadas.
- Cimentaciones a base de pilotes.

* En zonas de suelo comprensible.

- Se recomienda :

- Cajones de cimentación.
- Cajones de cimentación con pilotes de fricción o de control.

- No se recomienda :

- Zapatas aisladas.
- Zapatas corridas.
- Losas de cimentación.

ARTICULO 221.- Deberán investigarse el tipo y las condiciones de cimentación de las construcciones colindantes en materia de estabilidad, hundimientos, emanaciones, agrietamientos del suelo

y desplomas, y tomarse en cuenta en el diseño y construcción de la cimentación en proyecto.

Asimismo, se investigaran la localización y las características de las obras subterráneas cercanas, existentes o proyectadas, pertenecientes a la red de transporte colectivo, de drenaje y de otros servicios públicos, con objeto de verificar que la construcción no dañe a tales instalaciones ni sea afectada por ellas.

a.- En este artículo se indica que :

- Se deben investigar las condiciones de las cimentaciones de los edificios colindantes en lo correspondiente a :

- Inestabilidad.
- Hundimientos.
- Emersión.
- Arietamientos del suelo.
- Desploma.

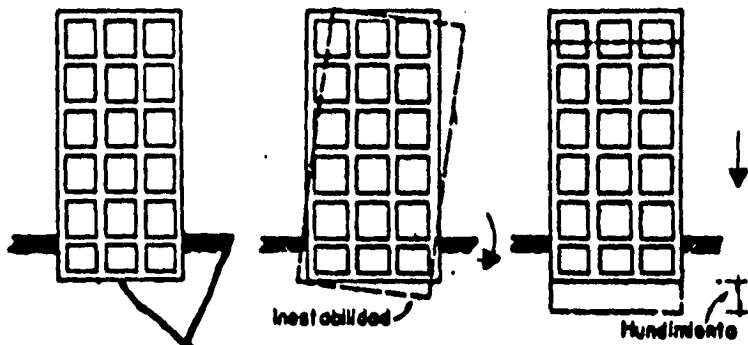
- Se requiere tener conocimiento de las construcciones que puedan afectar o verse afectadas por el edificio en construcción.

Las construcciones que pueden verse afectadas o afectar a la estructura en proyecto, pueden tener :

- Colindancia directa.
- Colindancia indirecta.

- Se deben investigar las obras subterráneas cercanas, ya sea existentes o proyectadas que puedan afectar o verse afectadas por la estructura en proyecto, tales como :

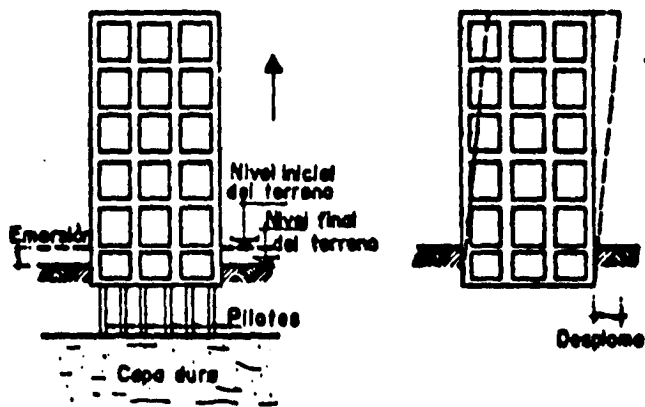
- Red de transporte colectivo.
- Drenaje.



AGRIETAMIENTO DEL SUELO

INESTABILIDAD
(Debido a giro en la cimentación).

HUNDIMIENTO



EMERSION

DESPLOME
(Debido a giro en los nudos)

FACTORES A INVESTIGAR EN CONSTRUCCIONES COLINDANTES

- Otros servicios publicos.

b.- Objetivos.

- Evitar que con el tiempo, o bajo la accion de sollicitaciones eventuales o accidentales se presenten deformaciones o desplazamientos en las estructuras provocados por los hundimientos, emersiones, etc., del suelo.

- Evitar que de acuerdo a las caracteristicas de la estructura por construir, se vean afectadas las construcciones colindantes y las obras subterraneeas ubicadas en las cercanias.

c.- Investigacion de edificios y obras colindantes.

- Se deberen estudiar las cimentaciones de cada una de las edificaciones colindantes directa o indirectamente, en lo referente a :

- Tipo de cimentacion.

- Condiciones actuales de la cimentacion.

- Relacion cimentacion-suelo-estructura.

- Influencia de la nueva cimentacion en las ya existentes.

- Influencia de las cimentaciones existentes en la nueva.

- Los factores que deben tomarse en cuenta para definir la cimentacion adecuada y posteriormente la estructuracion definitiva son :

- Peso de la estructura.

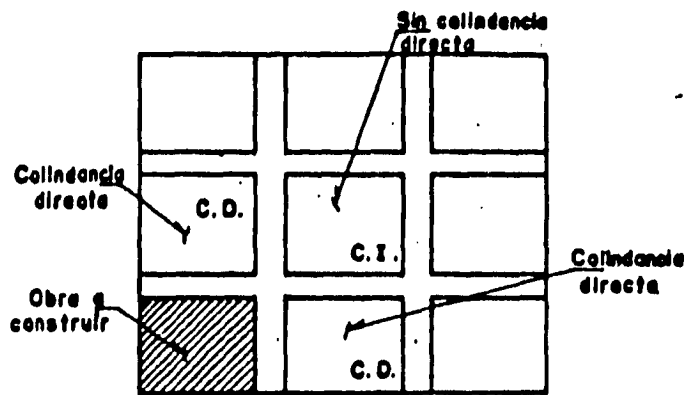
- Colindancias.

- Rigidez de la estructura.

- Zona del D.F. en la que se ubicara el edificio.

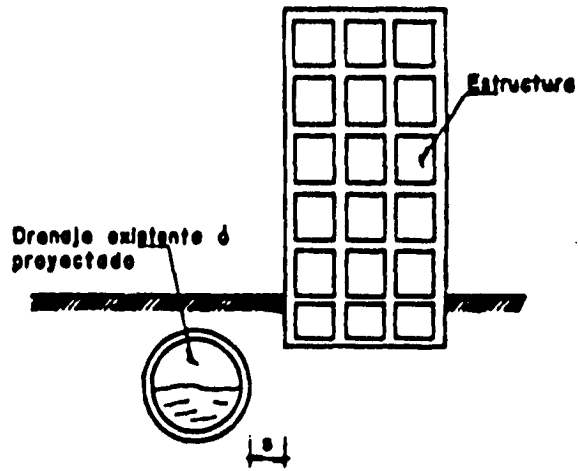
d.- Recomendaciones.

- Todas las estructuras que se vayan a construir cerca de obras

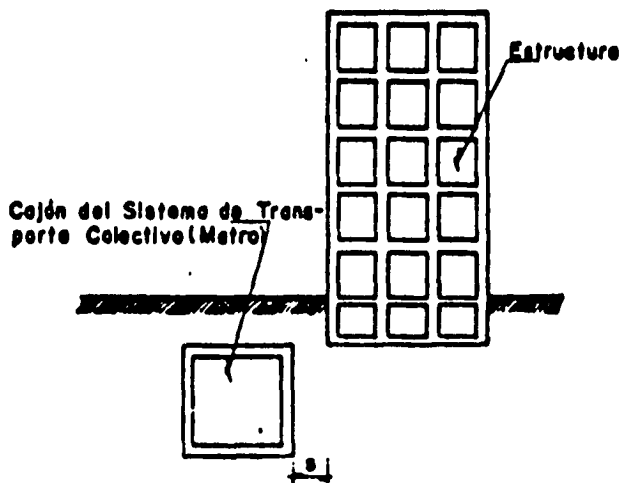


C.D. = Colindancia directa
 C.I. = Colindancia indirecta

PLANTA DE COLINDANCIAS

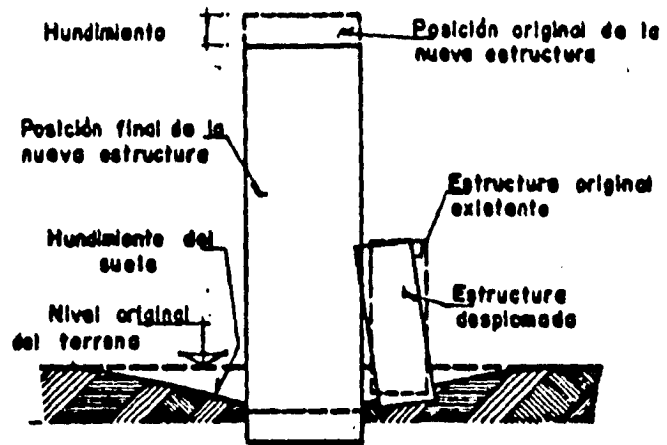


OBRAS DE DRENAJE



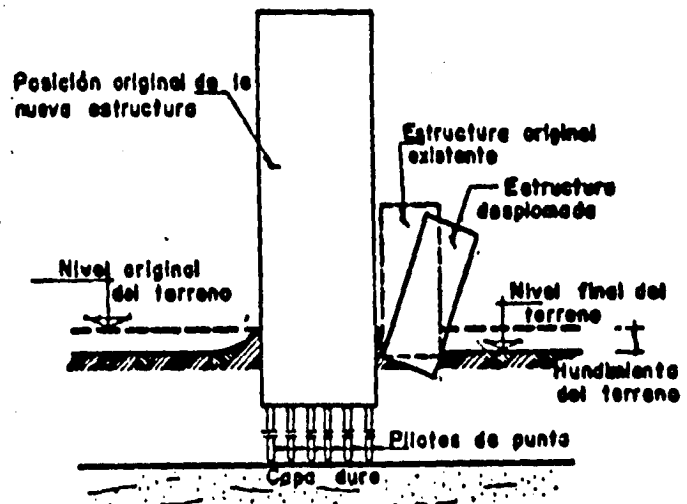
OBRAS DE TRANSPORTE SUBTERRANEO

OBRAS SUBTERRANEAS



Influencia de los hundimientos del suelo en estructuras existentes, provocados por nuevas estructuras de gran peso.

Fig. 2.4.2 - 4



Influencia de la emersión del suelo en estructuras existentes, provocada por nuevas estructuras piloteadas.

publicas de gran importancia (red de transporte colectivo, drenaje, etc), se someteran a la revision y aprobacion de las autoridades correspondientes.

- Las edificaciones que se construiran en zonas de la Ciudad en que se presentan suelos comprensibles, requieran mayor cuidado tanto al definir la estructura como en el diseño estructural y en su construccion, ya que los problemas que ahi se presentan son mas graves que los correspondientes a zonas de suelos duros.

- Es conveniente que las cimentaciones de las nuevas construcciones sean compatibles en sus deformaciones (hundimientos, aserciones, etc) con las correspondientes de las estructuras colindantes.

- Las cimentaciones de las nuevas construcciones no deben introducir acciones adicionales a las obras subterranas cercanas.

ARTICULO 238.- Las modificaciones de las construcciones existentes, que impliquen una alteracion en su funcionamiento estructural, seran objeto de un proyecto estructural que garantice que tanto la zona modificada como la estructura en su conjunto y su cimentacion cumplan con los requisitos de seguridad de este Reglamento. El proyecto debera incluir los apuntalamientos, rigidizaciones y demas precauciones que se necesiten durante la ejecucion de las modificaciones.

a.- En este articulo se indica que :

Las modificaciones a edificios existentes :

- Deberan realizarse despues de llevar a cabo una revision muy

cuidadosas del proyecto estructural.

- Deberán ser aprobadas por el Director Responsable de Obra y/o Corresponsable en seguridad estructural.

- Deberán partir de un rediseño estructural que incluya los aspectos correspondientes a :

- La propia estructura.
- La cimentación.
- Los apuntalamientos.
- Las rigidizaciones.
- Los procedimientos constructivos.
- Etc.

b.- Objetivo.

- Evitar que modificaciones locales de la estructura afecten desfavorablemente el comportamiento general de la misma.

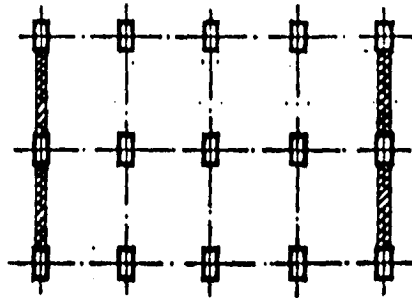
c.- Se tienen experiencias de edificios que fallan de manera parcial o total y en algunos casos llegan hasta al colapso, por modificaciones realizadas incorrectamente a la estructura.

d.- Clasificación de las modificaciones :

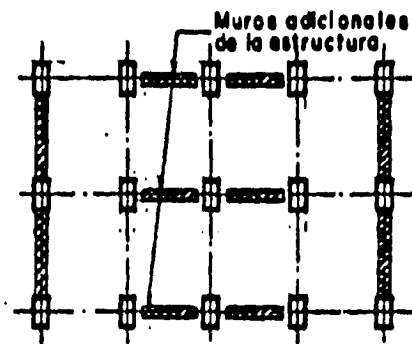
- Las modificaciones que pueden sufrir las estructuras son :
 - Modificaciones voluntarias (ampliación, remodelación, refuerzo, etc.)
 - Modificaciones involuntarias (por falta de mantenimiento, por uso inadecuado del inmueble, etc).

Posibles daños.

- Daños en elementos secundarios.
- Daños en elementos principales.



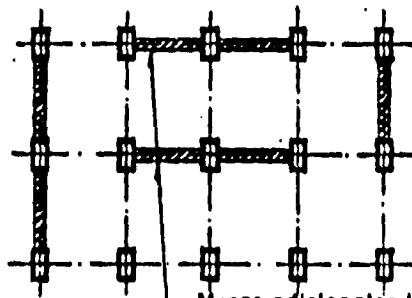
ESTRUCTURA ORIGINAL



Muros adicionales desligados de la estructura

No es necesario hacer una revisión estructural, ya que los muros adicionales no afectan el compartimiento de la estructura.

ESTRUCTURA MODIFICADA EN FORMA CORRECTA

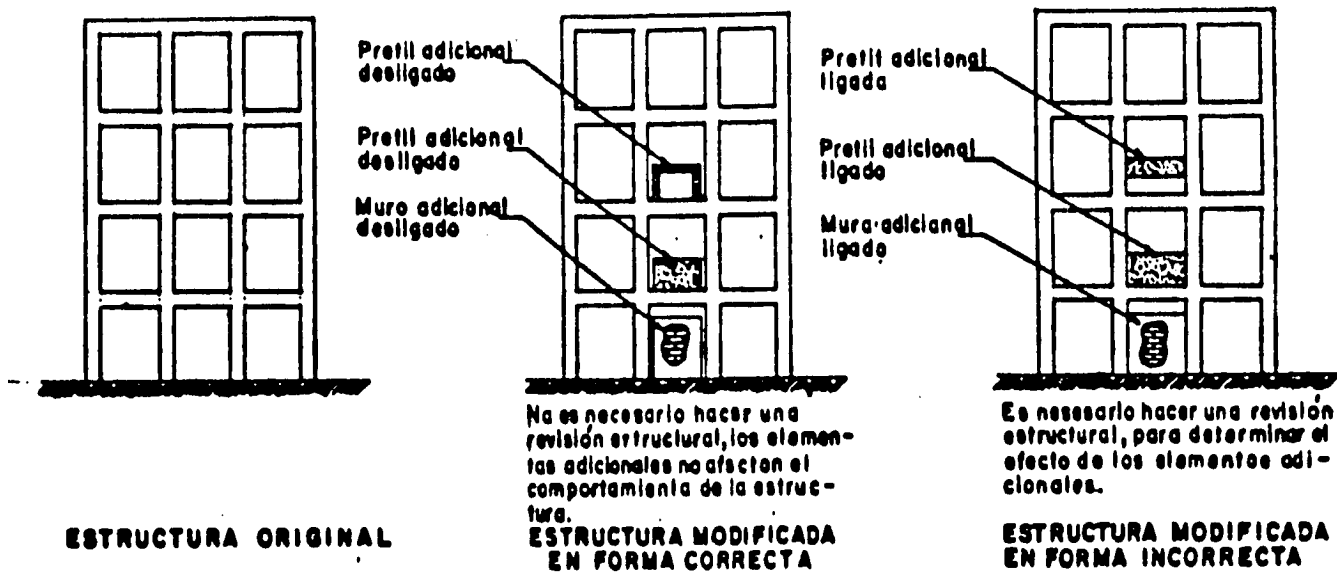


Es necesario hacer una revisión estructural, para determinar el efecto de los muros adicionales a la estructura.

Muros adicionales ligados a la estructura

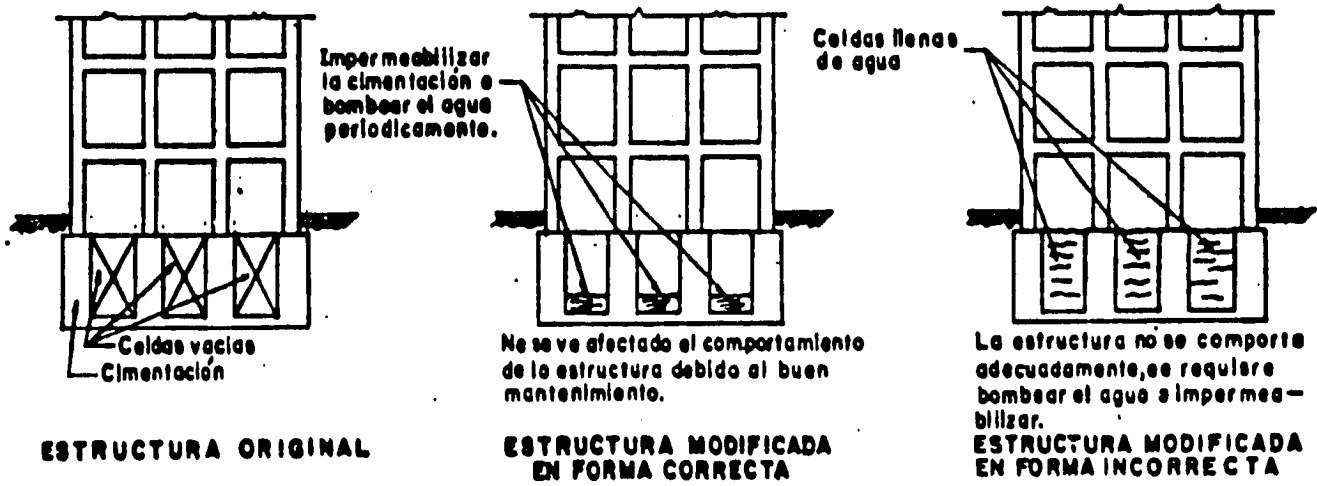
ESTRUCTURA MODIFICADA EN FORMA INCORRECTA

MODIFICACIONES VOLUNTARIAS



MODIFICACIONES VOLUNTARIAS

Fig. 2.8.1 - 2



MODIFICACIONES INVOLUNTARIAS

- Colapso parcial de la estructura.

- Colapso total de la estructura.

a.- Recomendaciones.

- Cuando la modificación consista en la modernización de la fachada mediante elementos colados in situ o prefabricados, estos no deberán ligarse a la estructura.

- Se deberán rediseñar las cimentaciones de acuerdo con las modificaciones que se las hagan a las estructuras.

- Cualquier modificación de la estructura o de la cimentación deberá ser revisada y aprobada por el Director Responsable de Obra y/o Corresponsable en seguridad estructural.

- En caso de que las estructuras o cimentaciones sean modificadas y no se las haya sometido a una revisión estructural, el propietario, el director responsable de obra y el corresponsable en seguridad estructural serán responsables del comportamiento de la edificación.

- Si las estructuras son modificadas inadecuadamente, pueden sufrir daños no solo por sismo, sino también por cargas gravitacionales.

- Cuando la edificación se encuentre ubicada en la zona III, los problemas antes mencionados se amplifican considerablemente.

ARTICULO 323.- Cuando el Departamento tenga conocimiento de que una edificación, estructura, instalación o yacimiento sísmico presente algún peligro para las personas o los bienes, previo dictamen técnico, requerirá que el propietario o poseedor con la urgencia que el caso requiera que realice las separaciones que indique la Ley.

a.- En este artículo se indica que :

- Las edificaciones.
- Las estructuras o
- Las instalaciones.
- Que presenten :
 - Peligro para personas.
 - Peligro para bienes.
- Deberán ser :
 - Apuntalados.
 - Reparados.
 - Demolidos parcial o totalmente.
- Por el :
 - Propietario o
 - Poseedor.

- Previo dictamen técnico del Departamento del Distrito Federal y conforme a lo señalado en el reglamento de Construcciones.

- Las demoliciones parciales incluirán toda parte de la estructura que se ve afectada, directa o indirectamente, por la continuidad estructural.

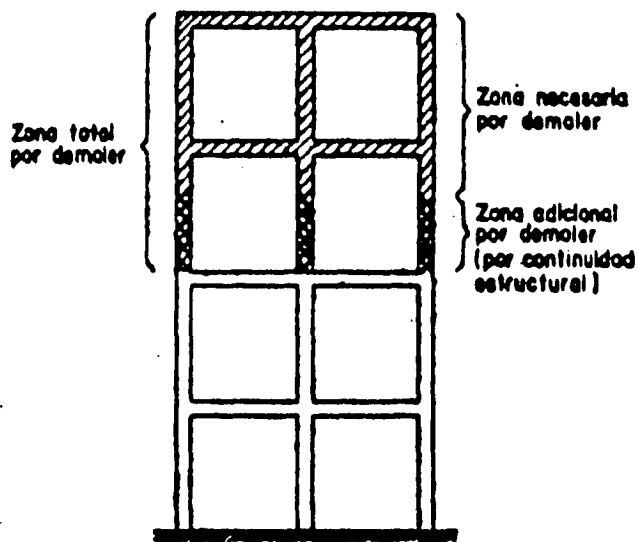
b.- Objetivos.

Llevar a cabo, con la urgencia del caso. Las reparaciones, refuerzos y demoliciones necesarias para evitar fallas en la estructura o el colapso parcial o total de la misma.

c.- Recomendaciones.

Al realizar :

- El apuntalamiento parcial o total de la estructura.



DEMOLICION-PARCIAL DEL EDIFICIO

- La reparacion parcial o total de la estructura.
- La demolicion parcial de la estructura.

Es indispensable que se toman en cuenta los siguientes aspectos :

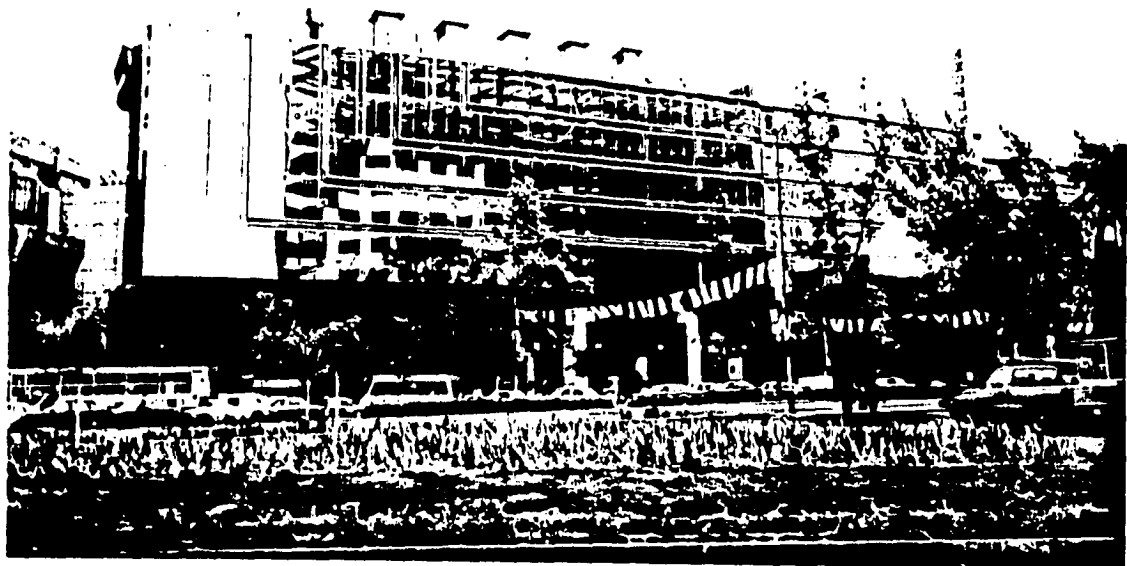
- Establecer la estructuracion real del inmueble.
- Llevar a cabo un estudio para determinar la calidad de los materiales existentes en la estructura.
- Llevar a cabo, cuando el caso lo amerite, pruebas dinamicas que proporcionen indices del comportamiento real de la estructura, ante sismos de cierta magnitud, tanto antes como despues de las obras realizadas en ella.
- Analizar cuidadosamente la estructuracion original y las características estructurales del edificio.
- Definir las causas que originan la inseguridad de la estructura.
- Establecer la nueva estructuracion y/o refuerzo del edificio o tomar la decision de demolerlo parcial o totalmente.
- Tomar en cuenta en la cimentacion y en el terreno los cambios a realizar en la estructura y llevar a cabo las medidas requeridas en la cimentacion.
- Establecer cuidadosamente el proceso constructivo requerido para realizar las obras antes mencionadas (apuntalamientos, demoliciones parciales o totales, etc.)
- Contar con el visto bueno, por escrito, del Director Responsable de Obra y/o del Corresponsable en Seguridad Estructural.
- Realizar la reparacion, refuerzo o demolicion requeridos.

SOLUCIONES ARQUITECTONICAS.

A raíz de que un edificio ha tenido que ser reestructurado, los --
espacios cambian y en ocasiones quedan sin uso(muertos);Aquí es -
donde el Arquitecto debe buscar las mejores soluciones y rescatar
dichos espacios;Es decir darles vida y hacer de estos, rincones --
agradables.

Una vez resueltos los espacios interiores pasamos al estudio de -
soluciones en fachadas, respetando las necesidades del edificio en
cuestion;Ya que existen las "FACHADAS FALSAS"en las cuales por --
cubrir los refuerzos, afectan la vista del interior al exterior,--
como al abrir una ventana y encontrarse con un muro.

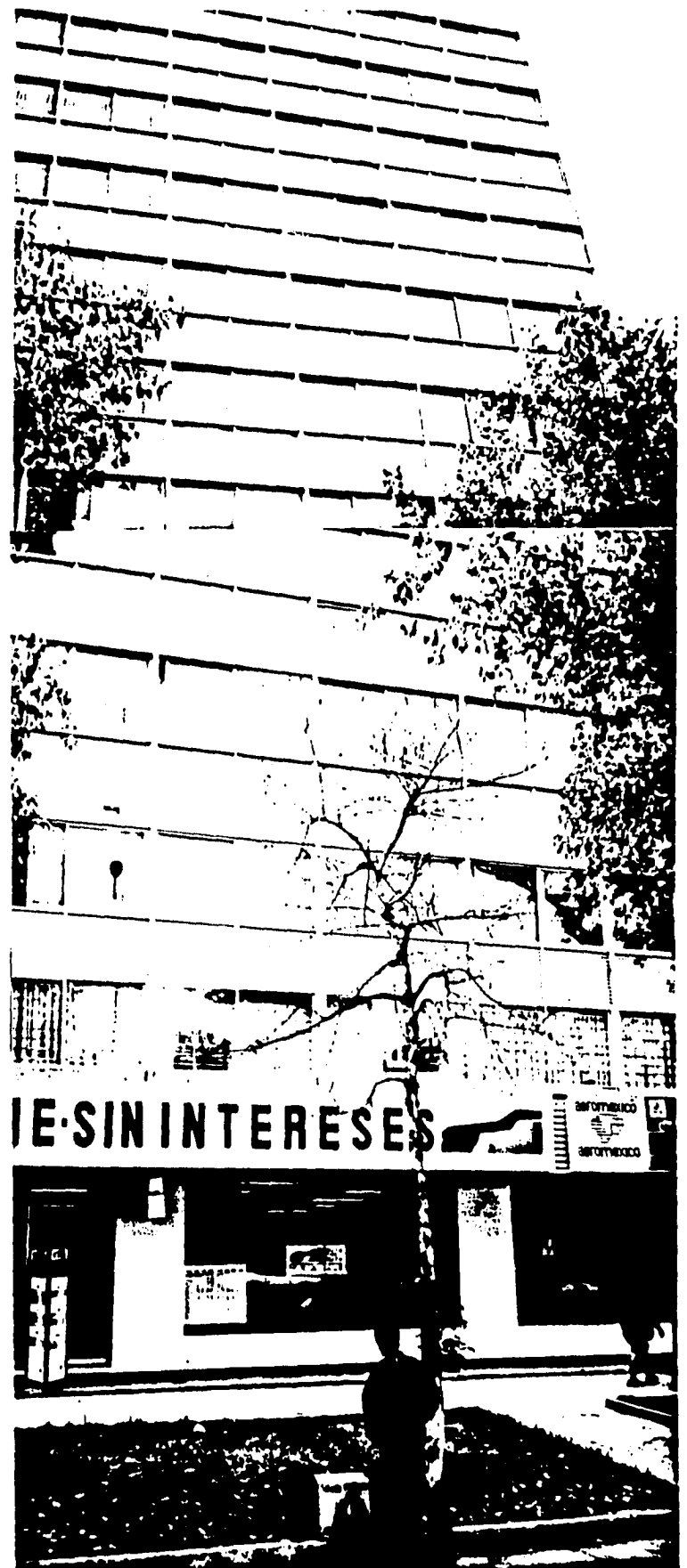
Se pueden encontrar varias soluciones jugando con los refuerzos -
Estructurales, como lo veremos en las siguientes fotografías.



Edificio ubicado en Paseo de la Reforma esq. Bucareli.

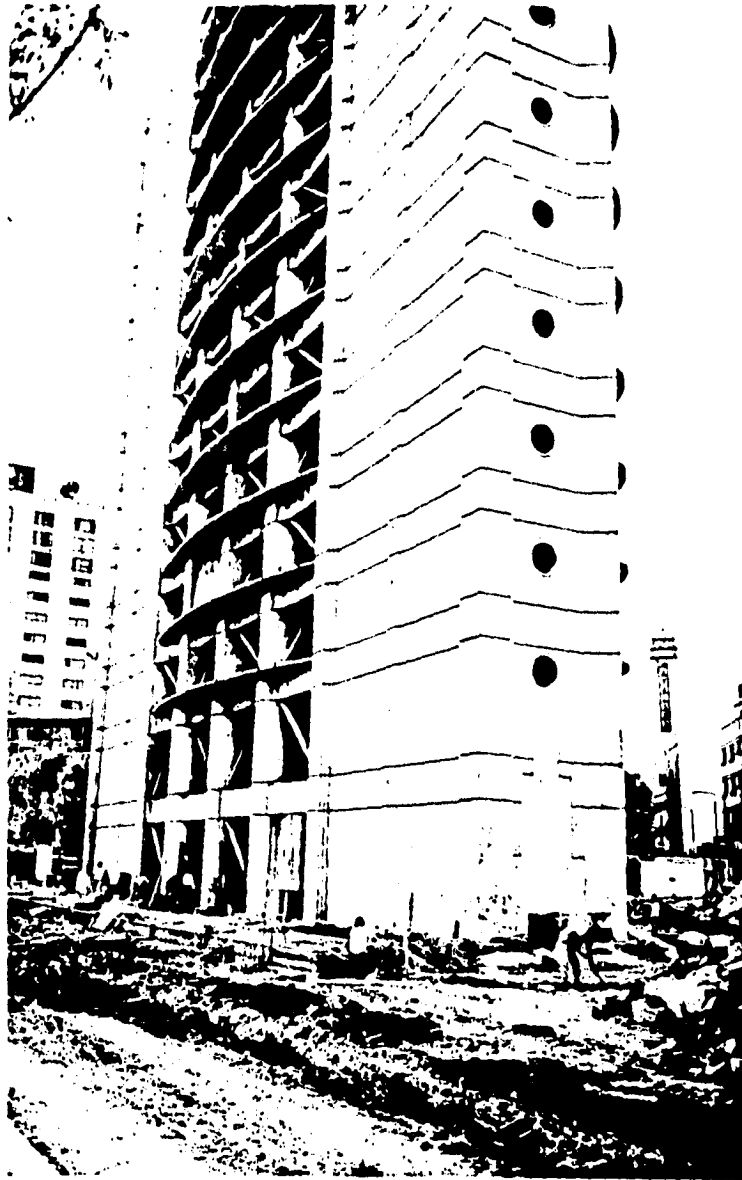
Este edificio se reforzó Estructuralmente, modificando así -
totalmente su fachada observando que la planta baja, excep-
tuando el acceso, es muro de concreto con una cenefa hori--
zontal al centro del mismo, de cristal y los niveles supe-
riores forrados de cristal tipo espejo, con cenefa del mis-
mo material en bajo relieve.

Edificio reforzado, donde se observa que en la planta baja, los refuerzos en forma de cruz, quedan a la vista y en los niveles superiores los cubren simulando muros, creando así un efecto de -- segunda fachada, y respetando la original.





Edificio ubicado en la calle de Lafragua, el cual se reestructuro, quedando su fachada conformada por un gran marco de concreto y cerrando este con cristal



Edificio con refuerzos diagonales en claros de ventanas;
los cuales cubrirán con cristal tipo espejo, sujetando -
el cancel de volado curvo.

PROYECTO EN DONDE SE APLICO ESTE MANUAL
EDIFICIO DE OFICINAS DEL ISSSTE,UBICADO
EN AV DE LA REPUBLICA No.140;ANTES AV.
JUAREZ; DELEGACION CUAUHEMOC,D.F.

ETAPAS CONSTRUCTIVAS PARA EL REFORZAMIENTO DE LA CIMENTACION.

- 1.- Se deberan llevar a cabo los trabajos de reforzamiento del edificio, de tal manera que dichas etapas no impliquen riesgo alguno a la estabilidad parcial o total del edificio durante su reforzamiento o en presencia de un sismo.
- 2.- Antes de iniciar cualquier trabajo de reforzamiento se debere nivelar el edificio siguiendo las recomendaciones de mecanica de suelos.
- 3.- En cada caso se instalara un pozo de bombeo profundo para abatir el nivel freatico antes de iniciar cualquier trabajo de cimentacion.
- 4.- Para el incado de pilotes se hara con una perforacion previa y extraccion de material, siguiendo la recomendacion de mecanica de suelos y llegando los pilotes hasta el nivel de proyecto.
- 5.- Se procedera con el reforzamiento de la cimentacion.
- 6.- En cada etapa se terminara totalmente el trabajo de reforzamiento de la cimentacion antes de continuar con la siguiente.
- 7.- Para eventual los colados de reforzamiento adicional se deberan tomar en cuenta las recomendaciones indicadas en el plano correspondiente.
- 8.- La continuidad de las varillas se dara como se indica en los detalles de los planos.
- 9.- Se debere proveer en las trabes de cimentacion, reforzadas o nuevas de cada etapa constructiva el refuerzo de la losa nueva (ampliacion del cajon de cimentacion) y trabes de cimentacion

- nuevas o reforzadas que vayan anclarse en cada una de ellas.
- 10.- Los trabajos de excavacion en la zona de ampliacion se haran de acuerdo a las recomendaciones de mecanica de suelos.
- 11.- Recoler monoliticamente trabes y dados en cada etapa constructiva.
- 12.- En todos los colados por realizarse que se encuentren previamente confinados en sus extremos por otros elementos de concreto a los cuales se van a ligar se debera utilizar un estabilizador de volumen que no contenga particulas ferrosas y a su vez tomar las precauciones para unir concreto viejo con concreto nuevo.
- 13.- Este procedimiento constructivo contempla unicamente los trabajos de reforzamiento de trabes, dados existentes; trabes y losas nuevas.
- 14.- La finalidad de este procedimiento es con el objeto de ordenar las actividades por realizar y no contempla los problemas que en particular se puedan presentar. por lo tanto estas etapas se podran modificar de acuerdo a la conveniencia del constructor, no asi la secuencia de las etapas constructivas.
- 15.- No se podra trabajar en las etapas constructivas de la superestructura, sin antes haber terminado el refuerzo.

PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO PARA EL REFORZAMIENTO DE COLUMNAS EXISTENTES.

- 1.- En este procedimiento se indican las etapas constructivas en que se llevaran a cabo los trabajos de reforzamiento en las columnas existentes y los nuevos muros de rigidez (concreto), así como las actividades a realizar en cada una de ellas.
- 2.- Antes de iniciar cada etapa se deberá contar con un apuntalamiento temporal; este apuntalamiento y el de la etapa inmediata anterior a esta, deberá conservarse hasta que el concreto alcance el 80 % de la resistencia especificada.
- 3.- En el caso de que una etapa en proceso se haya avanzado en un 50 % se podrá iniciar la que ella continúa, tomando en cuenta los siguientes puntos:
 - a) Las restricciones que señale el presente procedimiento.
 - b) No trabajar en más de una columna en los marcos A y F.
 - c) No trabajar columnas inmediatas en los marcos ejes 10 y 14 al mismo tiempo.
 - d) Así mismo se podrán adelantar los trabajos de cualquier etapa que no implique riesgo alguno a la estabilidad parcial o total del edificio.
- 4.- Para efectuar los colados del reforzamiento adicional de las columnas existentes, se deberá tomar en cuenta las recomendaciones indicadas en el plano.
- 5.- Se reforzaran las columnas existentes de acuerdo como lo indican los planos. Así mismo la sección y armado de los muros de rigidez.

6.- Las juntas de colado en columnas reforzadas se harán como se indica en el plano.

7.- Todas las columnas se reforzaran en tres tramos.

8.- Antes de efectuar el colado de las columnas reforzadas, se deberán dejar previstos los anclajes (barbas) para posteriormente habilitar y colar los muros de rigidez así como las anclas para recibir el contraventao.

9.- Terminada la etapa constructiva I, se podrá continuar con la etapa II, y así sucesivamente hasta terminar con los trabajos de reforzamiento a las columnas.

10.- Después de terminar con las etapas I, II y III, se procedera colocar los conectores en las trabes que van a quedar ligadas con los muros de rigidez.

11.- A continuación se procedera con el habilitado y colado de los muros de rigidez.

12.- La finalidad de este procedimiento es ordenar la actividades por realizar y no contempla los problemas que en particular se puedan presentar, por lo tanto estas etapas se podran variar de acuerdo a la conveniencia del constructor, no así la secuencia de las etapas constructivas, ni las medidas preventivas (restricciones) involucradas en el mismo.

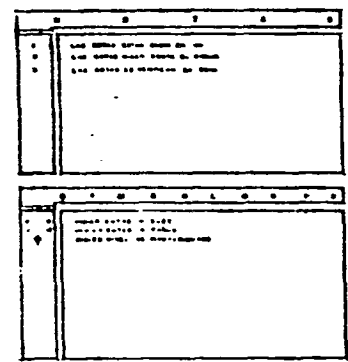
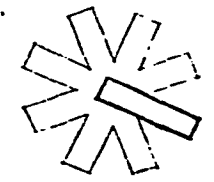
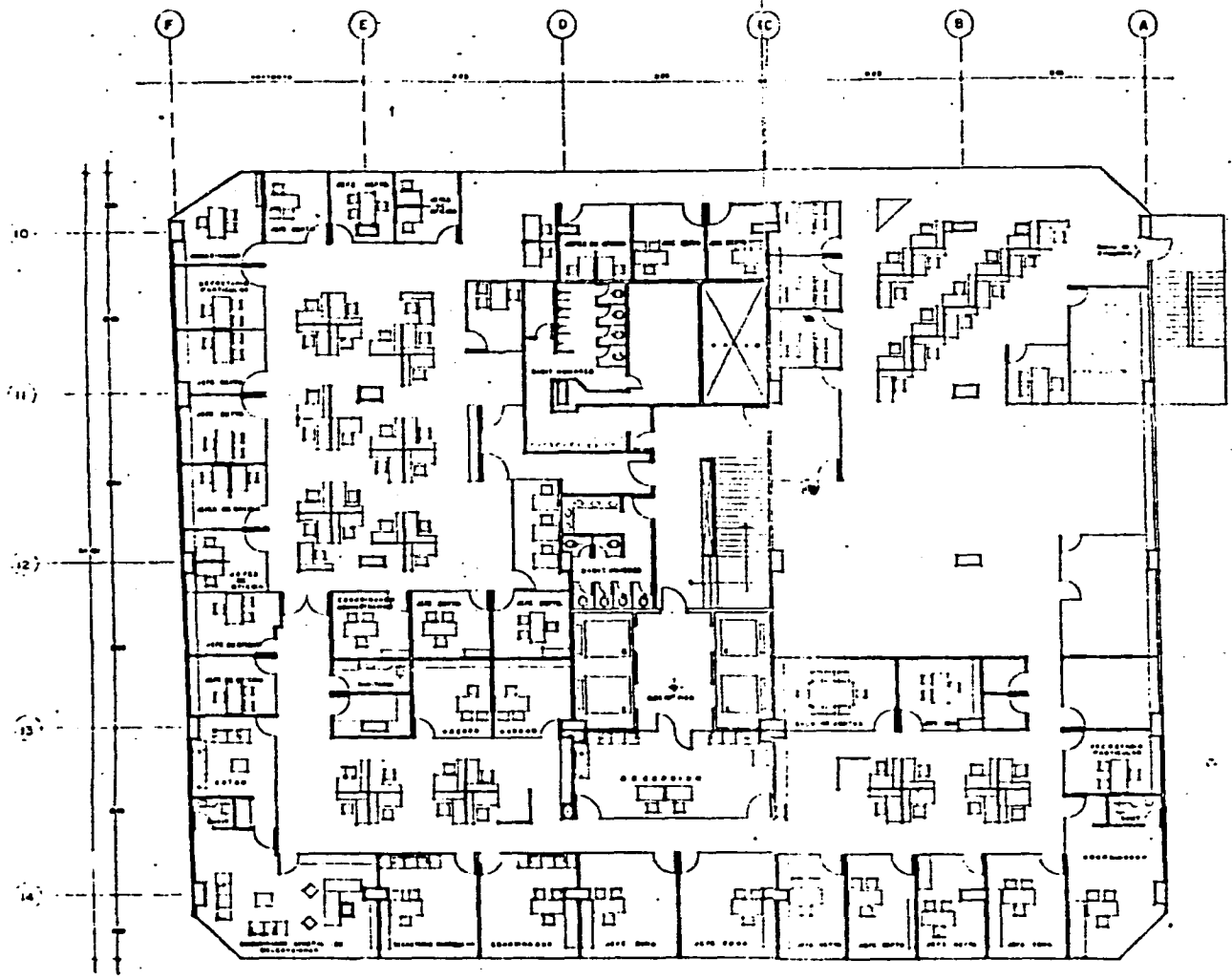
PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO PARA LA COLOCACION DE LOS CONTRAVENTEOS.

1.- Este procedimiento indica la secuencia en que se deberan llevar a cabo los trabajos de reforzamiento metalico (contraventeos) del edificio, asi como las actividades a realizar con objeto de mantener la estabilidad parcial o total de la estructura.

2.- Antes de iniciar con la colocacion del contraventeo metalico deberan estar terminados los siguientes trabajos :

- a) Reforzamiento de las columnas existentes, asi como haber dejado previstas las anclas para recibir el contraventeo.
- b) Las perforaciones en trabes y columnas existentes para las anclas que servirán para la conexión del contraventeo.
- c) Se deberan colocar todas las placas faltantes tanto en columnas y trabes existentes.

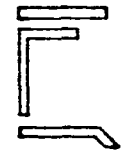
3.- Todos los trabajos para conexión de contraventeos se realizaran en base a los detalles indicados en los planos.



FACULTAD DE
ARQUITECTURA

EXAMEN PROFESIONAL

MANUAL DE RECONSTRUCCION DE DAÑOS CAUSADOS POR SISMOS

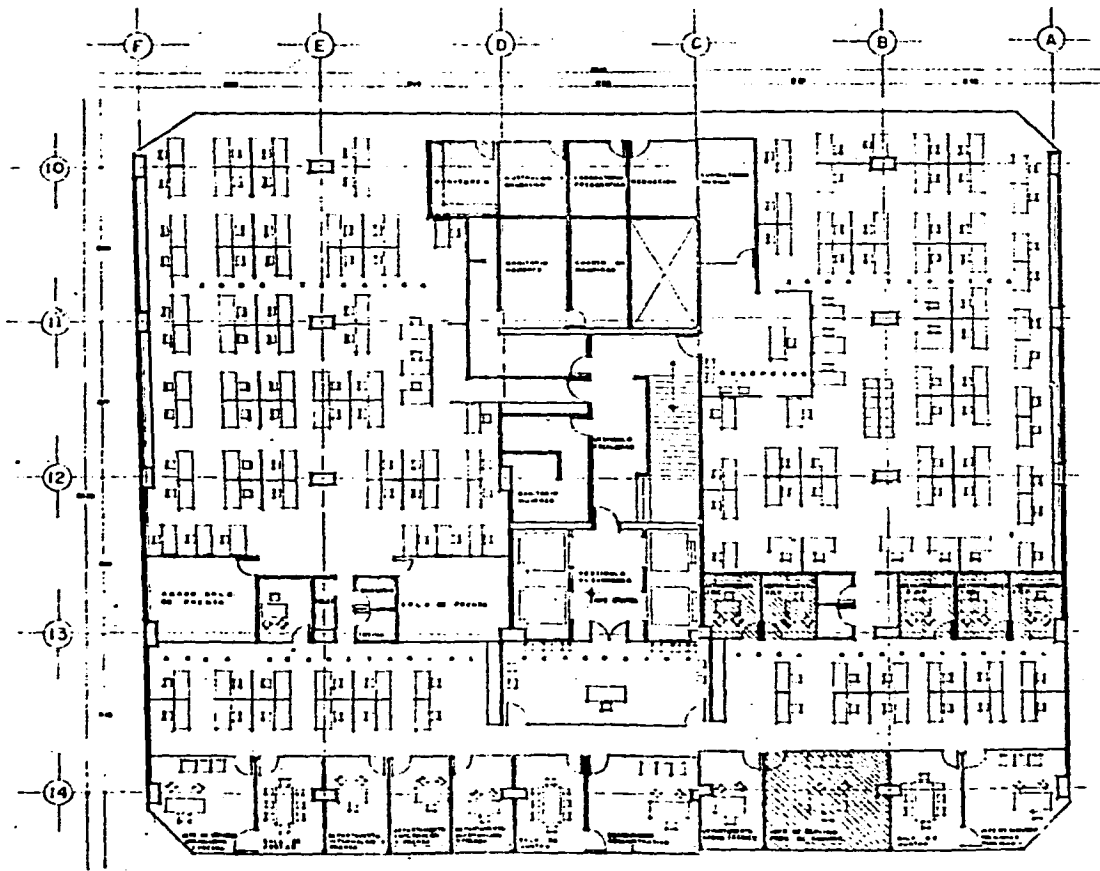
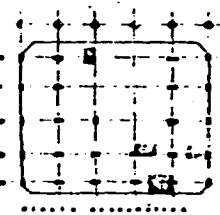
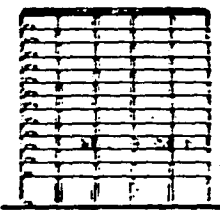
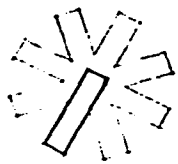


UNAM

EDIFICIO DE OFICINAS

PROYECTO EN DONDE SE
APLICO ESTE MANUAL

MONTES IZQUIERDO, MARIÓ



NOTAS	
•	LOS MUEBLES DE LA OFICINA SON DE MADERA.
•	LOS MUEBLES DE LA OFICINA SON DE MADERA.
•	LOS MUEBLES DE LA OFICINA SON DE MADERA.

SIMBOLOGIA	
—	MUR DE MADERA A 10 CM.
—	MUR DE MADERA A 15 CM.
—	MUR DE MADERA A 20 CM.
—	MUR DE MADERA A 25 CM.
—	MUR DE MADERA A 30 CM.
—	MUR DE MADERA A 35 CM.
—	MUR DE MADERA A 40 CM.
—	MUR DE MADERA A 45 CM.
—	MUR DE MADERA A 50 CM.



FACULTAD DE ARQUITECTURA **EXAMEN PROFESIONAL**

MANUAL DE RECONSTRUCCION DE DAÑOS CAUSADOS POR SISMOS

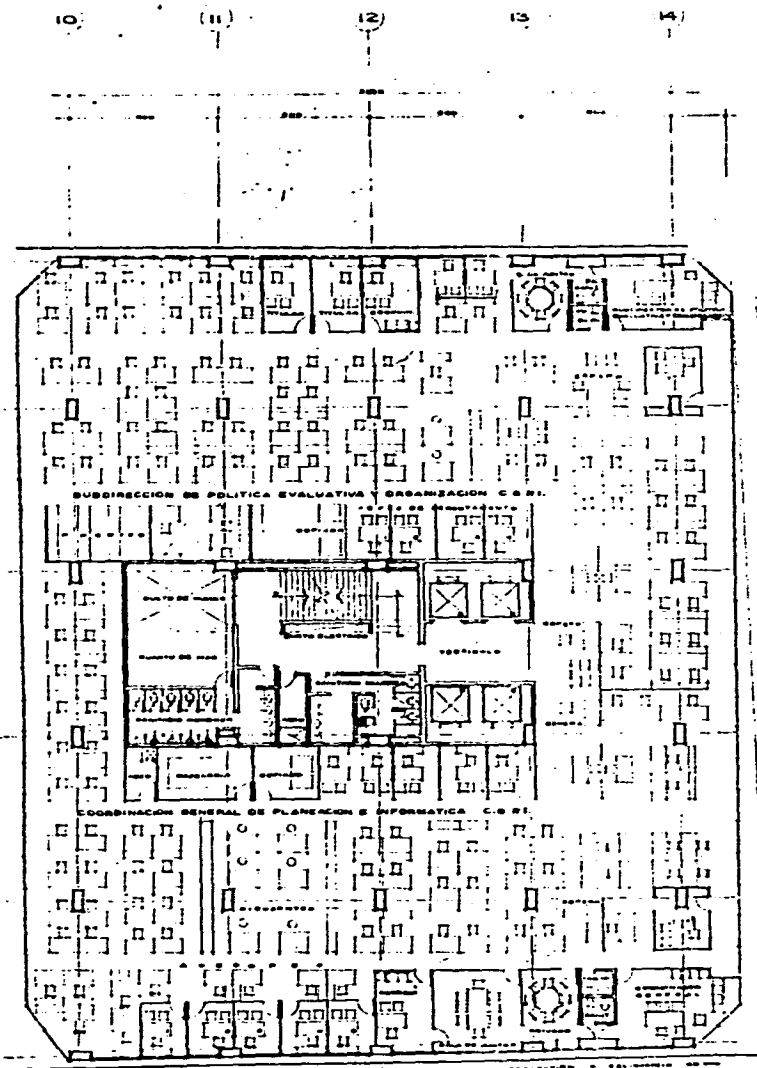
EDIFICIO DE OFICINAS

PROYECTO EN DONDE SE APLICA ESTE MANUAL

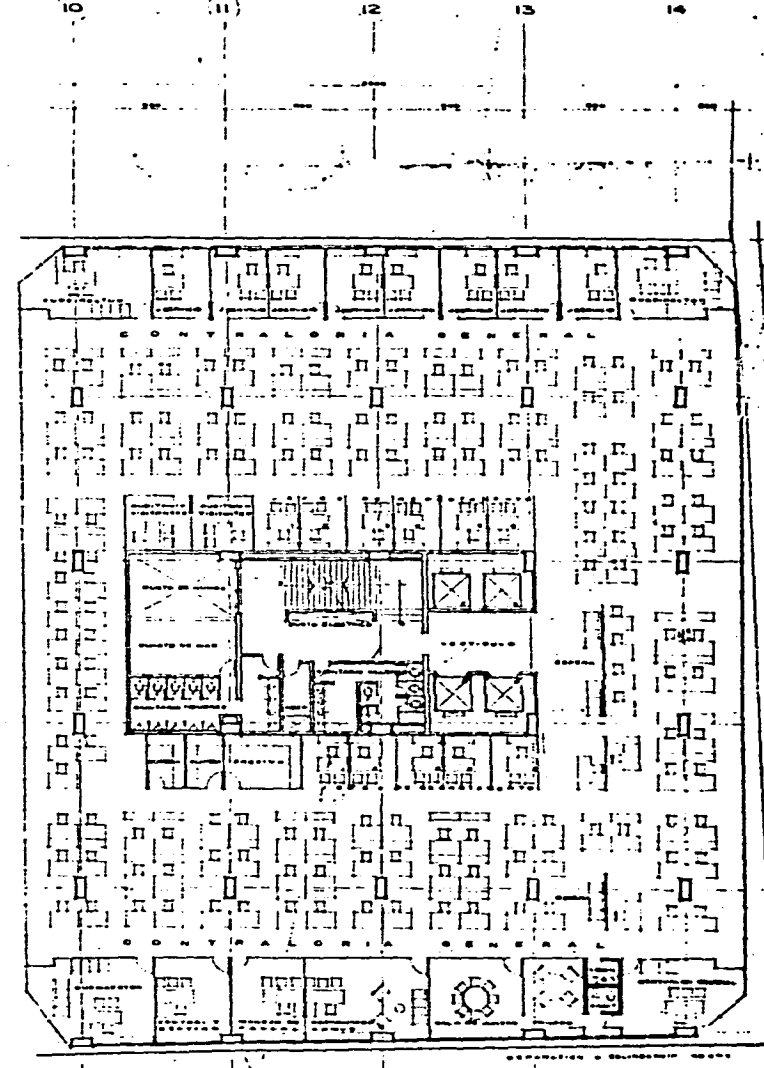


UNAM

MONTES AZOQUELADO MEXICO



3° PISO SUBDIRECCION DE POLITICA EVALUATIVA Y ORGANIZACION.
COORDINACION GENERAL DE PLANEACION E INFORMATICA.



4° PISO CONTRALORIA GENERAL.

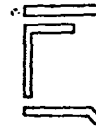
FACULTAD DE ARQUITECTURA

EXAMEN PROFESIONAL

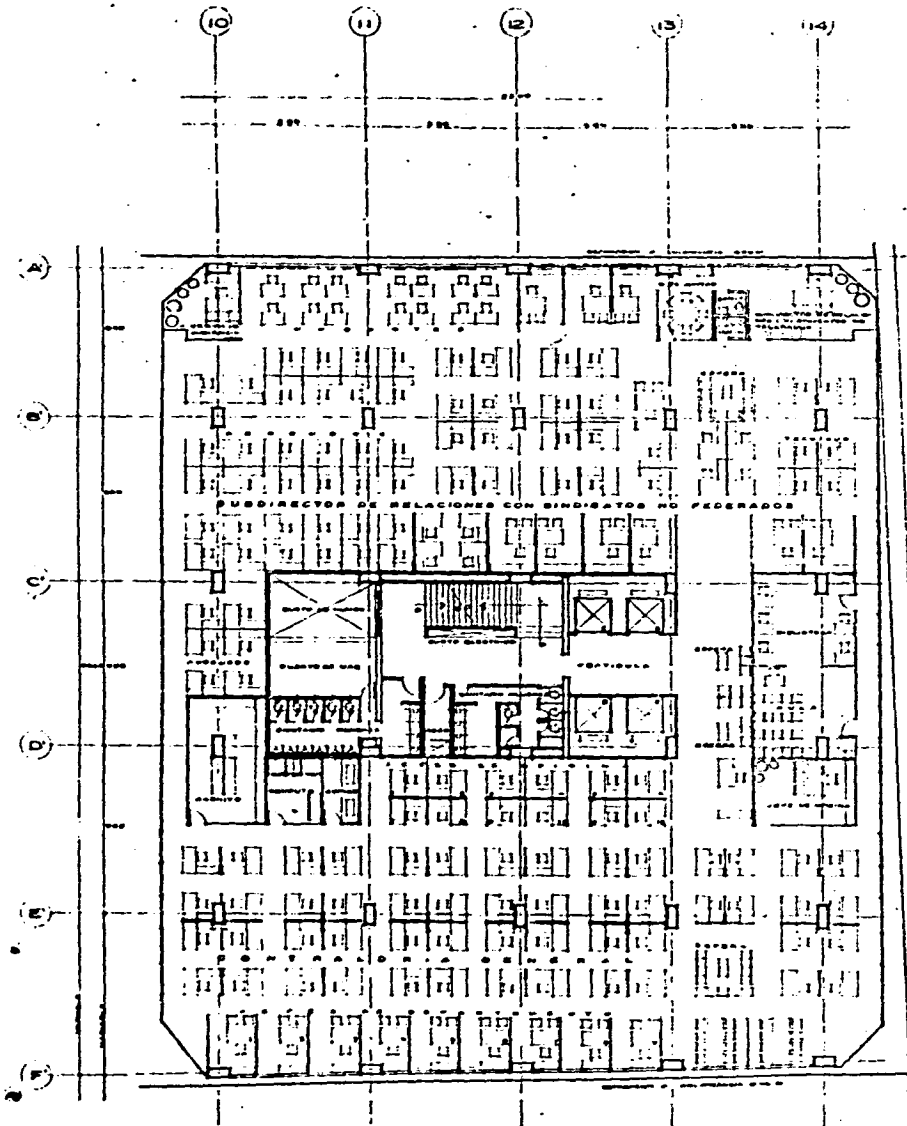
MANUAL DE RECONSTRUCCION DE DAÑOS CAUSADOS POR TERREMOTOS

EDIFICIO DE OFICINAS

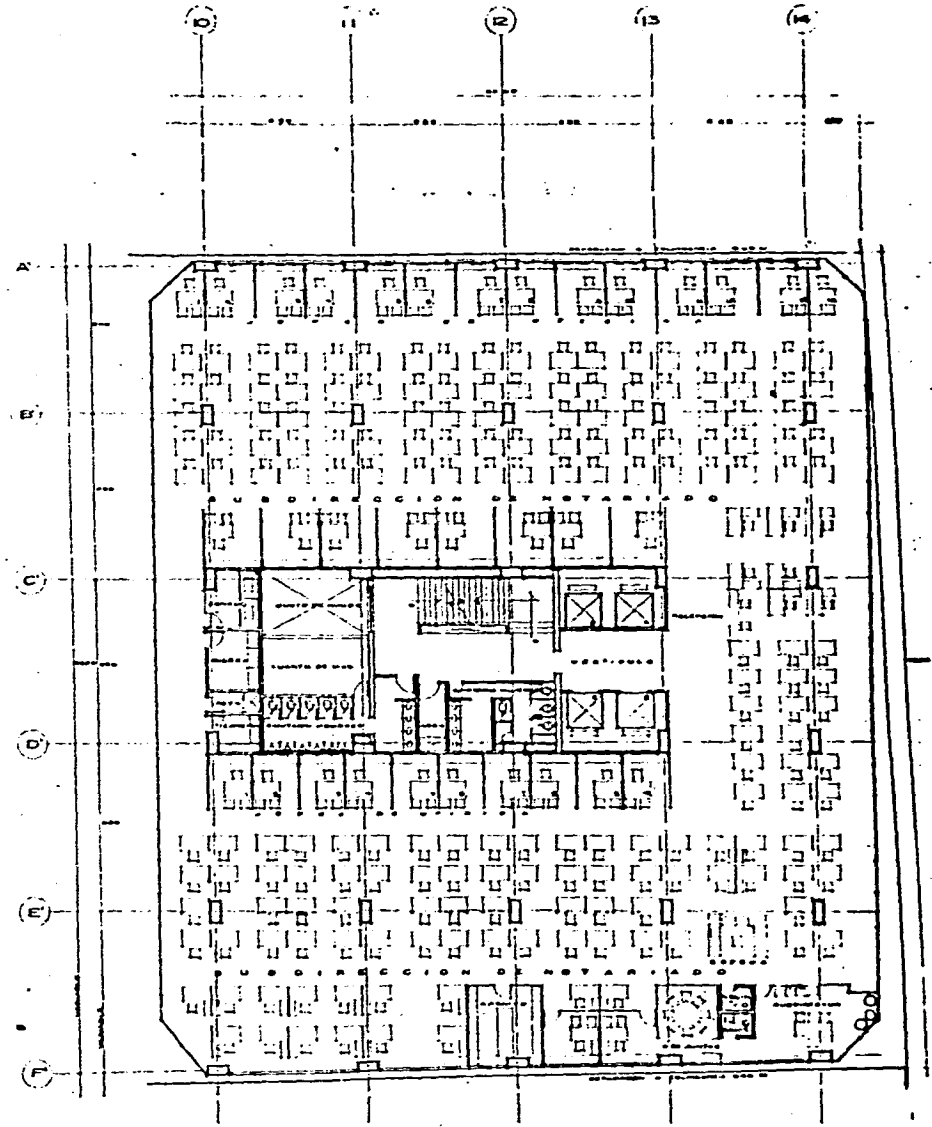
PROYECTO EN DONDE SE APLICÓ ESTE MANUAL



U T A A



5° PISO CONTRALORIA GENERAL.
 SUBDIRECTOR GENERAL DE RELACIONES
 CON SINDICATOS NO FEDERADOS.



6° PISO SUBDIRECCION DE NOTARIADO.

FACULTAD DE
 ARQUITECTURA

EXAMEN PROFESIONAL

MANUAL DE RECONSTRUCCION DE DATOS CAUSADOS POR SISMOS

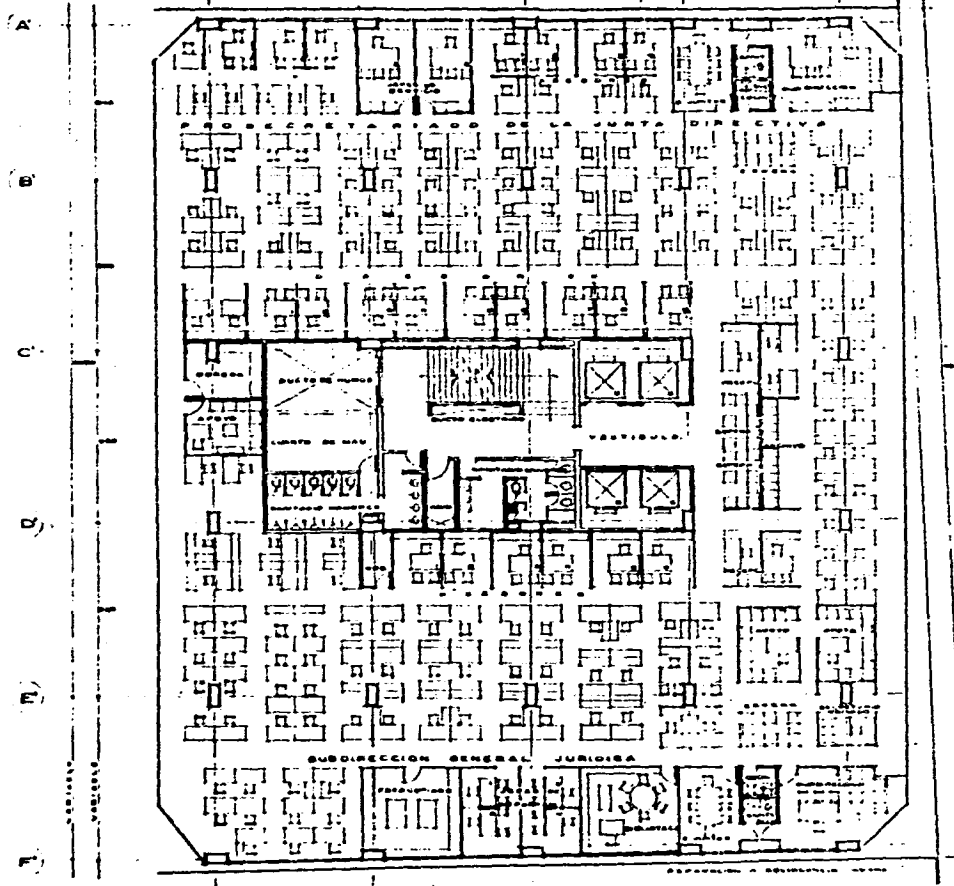
EDIFICIO DE OFICINAS

PROYECTO EN DONDE SE
 APLICO ESTE MANUAL

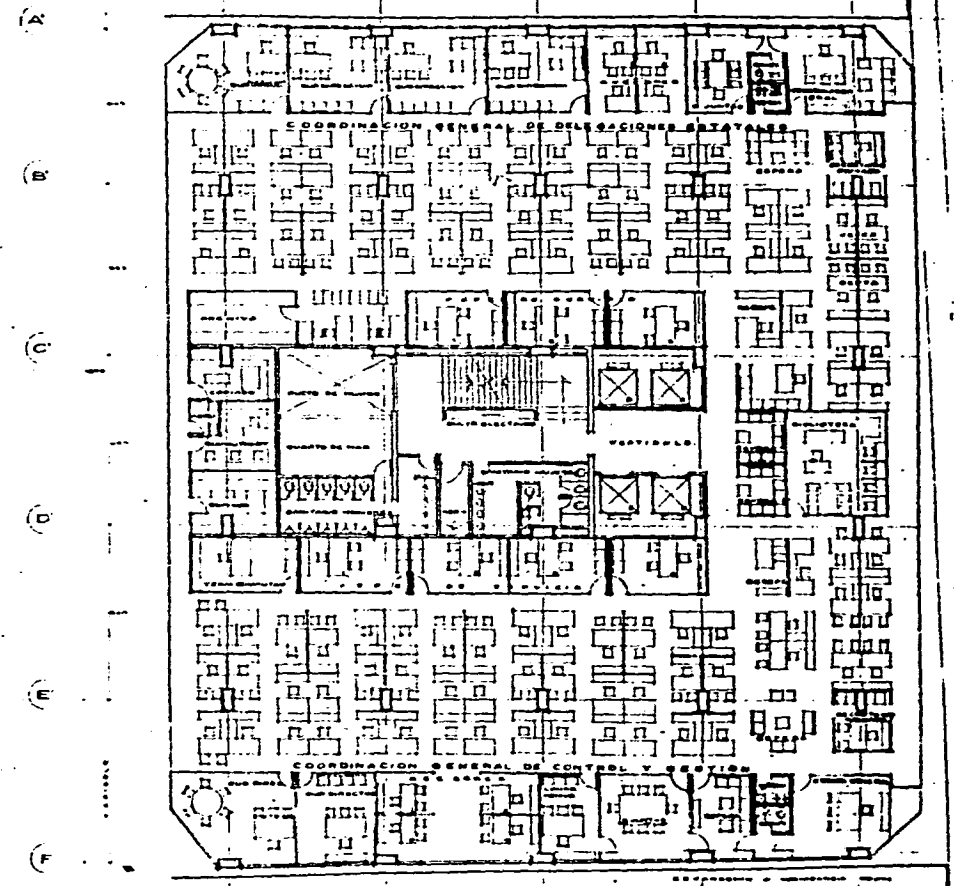


UNAM

MONTAÑEZ IZQUIERDO PARRA



7º PISO PROSECRETARIADO DE LA JUNTA DIRECTIVA.
SUB DIRECCION GENERAL JURIDICA.



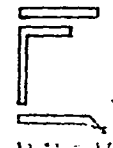
8º PISO COORDINACION GENERAL DE
DELEGACIONES ESTATALES.
COORDINACION GENERAL DE
CONTROL Y GESTION.

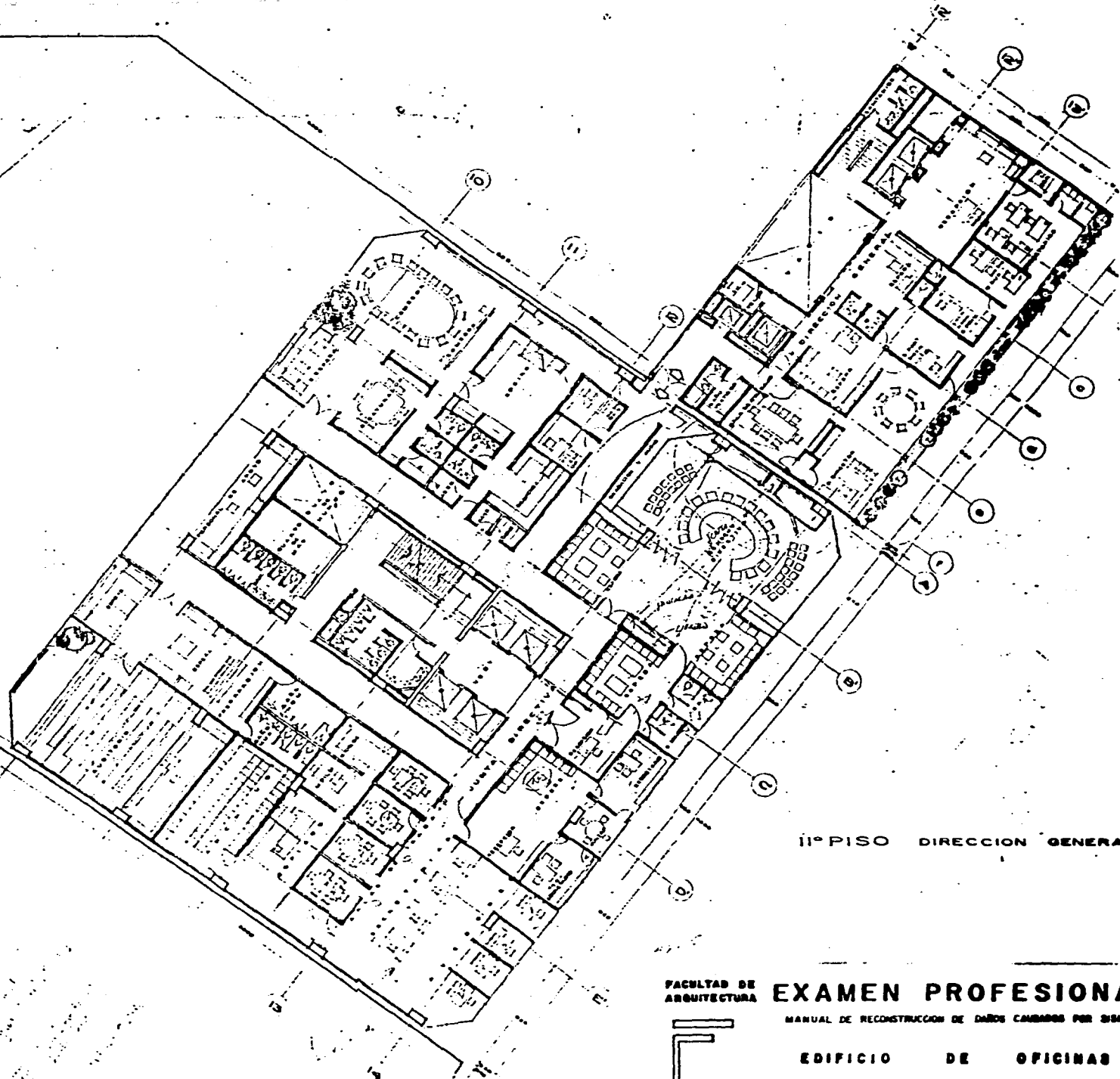
FACULTAD DE ARQUITECTURA **EXAMEN PROFESIONAL**

MANUAL DE RECONSTRUCCION DE DAÑOS CAUSADOS POR SISMOS

EDIFICIO DE OFICINAS

PROYECTO EN DONDE SE
APLICO ESTE MANUAL





9° PISO JUNTA DIRECTIVA.

11° PISO DIRECCION GENERAL

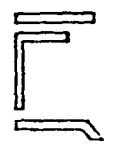
FACULTAD DE
ARQUITECTURA

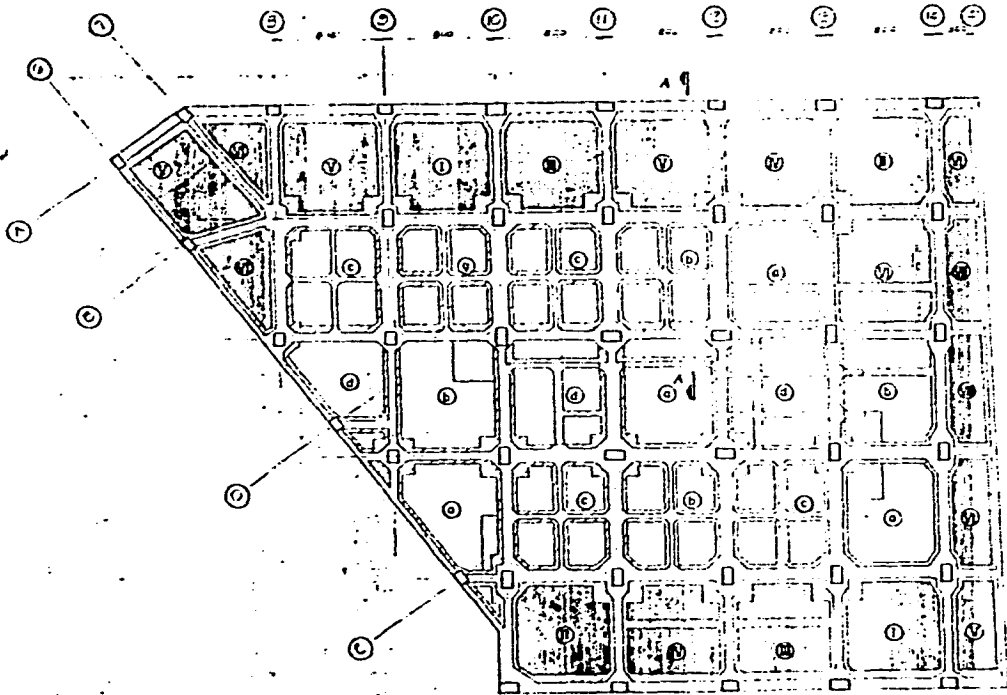
EXAMEN PROFESIONAL

MANUAL DE RECONSTRUCCION DE DATOS CAMBIADOS POR SIGMOS

EDIFICIO DE OFICINAS

PROYECTO EN DONDE SE
APLICO ESTE MANUAL





ETAPAS CONSTRUCTIVAS PARA EL REFORZAMIENTO DE LA CIMENTACION EXISTENTE

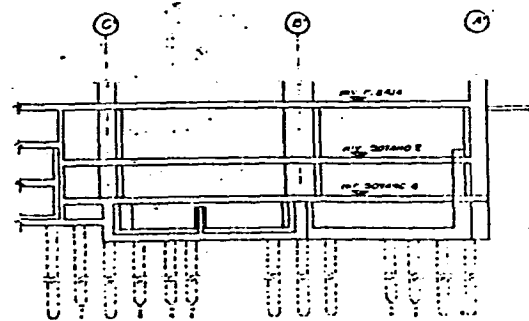
ETAPAS CONSTRUCTIVAS PARA EL REFORZAMIENTO DE LA CIMENTACION EXISTENTE

1. Se debe verificar el estado de conservación de la cimentación existente en el momento de iniciar los trabajos de construcción de la estructura definitiva.
2. Se debe verificar el estado de conservación de la cimentación existente en el momento de iniciar los trabajos de construcción de la estructura definitiva.
3. Se debe verificar el estado de conservación de la cimentación existente en el momento de iniciar los trabajos de construcción de la estructura definitiva.
4. Se debe verificar el estado de conservación de la cimentación existente en el momento de iniciar los trabajos de construcción de la estructura definitiva.
5. Se debe verificar el estado de conservación de la cimentación existente en el momento de iniciar los trabajos de construcción de la estructura definitiva.
6. Se debe verificar el estado de conservación de la cimentación existente en el momento de iniciar los trabajos de construcción de la estructura definitiva.
7. Se debe verificar el estado de conservación de la cimentación existente en el momento de iniciar los trabajos de construcción de la estructura definitiva.
8. Se debe verificar el estado de conservación de la cimentación existente en el momento de iniciar los trabajos de construcción de la estructura definitiva.
9. Se debe verificar el estado de conservación de la cimentación existente en el momento de iniciar los trabajos de construcción de la estructura definitiva.
10. Se debe verificar el estado de conservación de la cimentación existente en el momento de iniciar los trabajos de construcción de la estructura definitiva.
11. Se debe verificar el estado de conservación de la cimentación existente en el momento de iniciar los trabajos de construcción de la estructura definitiva.
12. Se debe verificar el estado de conservación de la cimentación existente en el momento de iniciar los trabajos de construcción de la estructura definitiva.
13. Se debe verificar el estado de conservación de la cimentación existente en el momento de iniciar los trabajos de construcción de la estructura definitiva.
14. Se debe verificar el estado de conservación de la cimentación existente en el momento de iniciar los trabajos de construcción de la estructura definitiva.
15. Se debe verificar el estado de conservación de la cimentación existente en el momento de iniciar los trabajos de construcción de la estructura definitiva.

NOTA IMPORTANTE

→ ESTAS ETAPAS CONSTRUCTIVAS SE DEBERAN REALIZAR EN EL ORDEN INDICADO EN EL PLAN DE EJECUCION DE OBRAS.

SECUENCIA DE ETAPAS



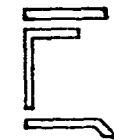
CORTE A - A

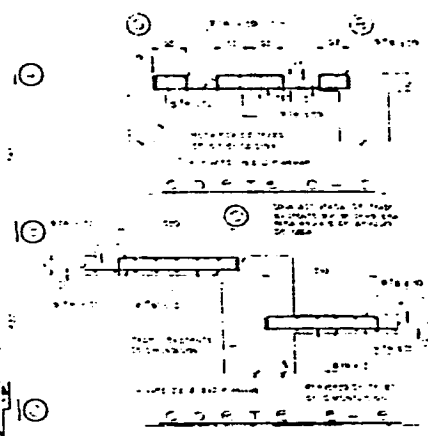
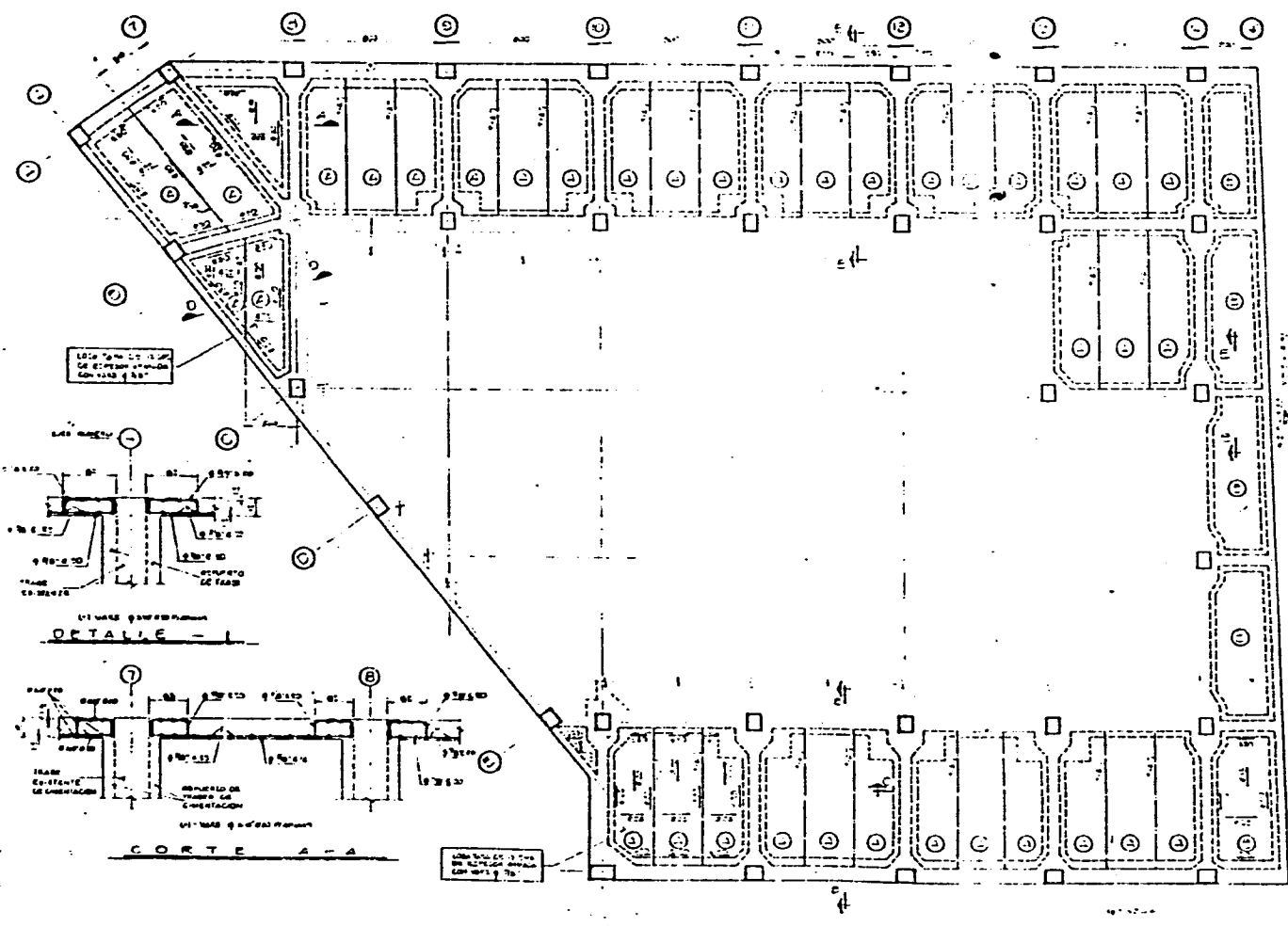
FACULTAD DE ARQUITECTURA EXAMEN PROFESIONAL

MANUAL DE RECONSTRUCCION DE DAÑOS CAUSADOS POR SISMOS

EDIFICIO DE OFICINAS

PROYECTO EN DONDE SE APLICA ESTE MANUAL

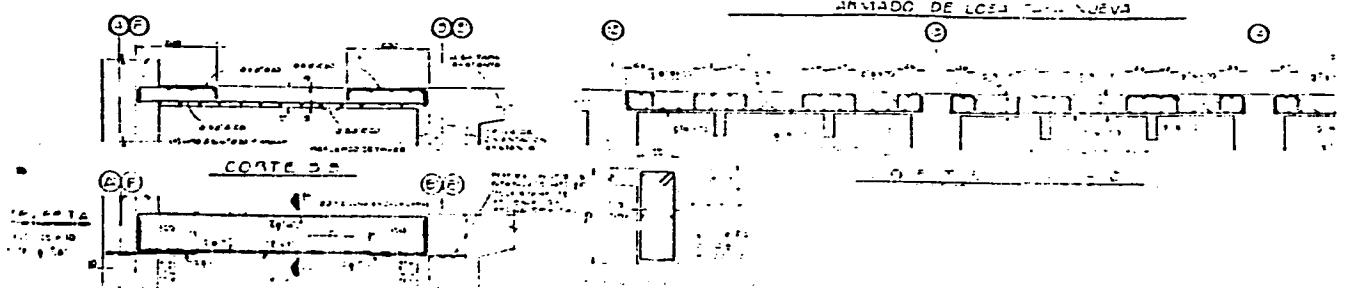




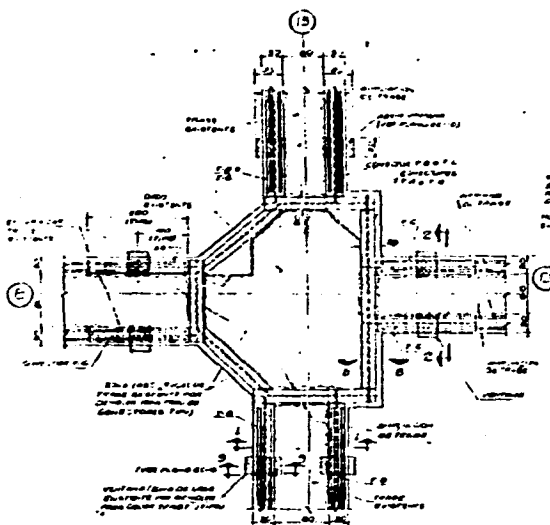
LEYENDA

-----	PLANTAS DE TRAZO DE CONSTRUCCION
-----	PLANTAS DE TRAZO DE RECONSTRUCCION
-----	PLANTAS DE TRAZO DE RECONSTRUCCION DE LOS TORNILLOS
○ ○	APLICACIONES DE RECONSTRUCCION EN LOS TORNILLOS
□ □	PLANTAS DE TRAZO DE CONSTRUCCION DE LOS TORNILLOS

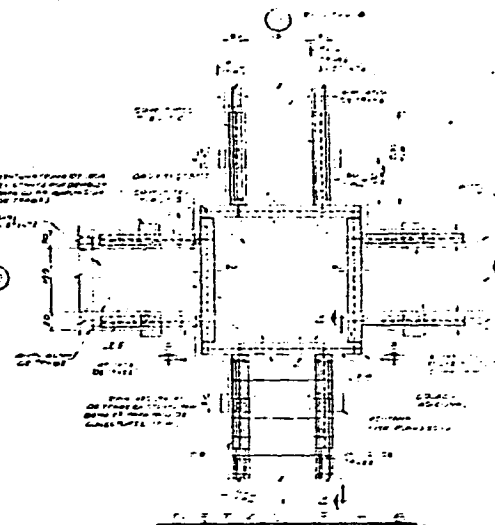
- NOTAS GENERALES**
1. El presente proyecto se refiere al edificio de oficinas de la UNAM, que se encuentra en el terreno que ocupa el edificio de oficinas de la UNAM, que se encuentra en el terreno que ocupa el edificio de oficinas de la UNAM.
 2. El presente proyecto se refiere al edificio de oficinas de la UNAM, que se encuentra en el terreno que ocupa el edificio de oficinas de la UNAM, que se encuentra en el terreno que ocupa el edificio de oficinas de la UNAM.
 3. El presente proyecto se refiere al edificio de oficinas de la UNAM, que se encuentra en el terreno que ocupa el edificio de oficinas de la UNAM, que se encuentra en el terreno que ocupa el edificio de oficinas de la UNAM.
 4. El presente proyecto se refiere al edificio de oficinas de la UNAM, que se encuentra en el terreno que ocupa el edificio de oficinas de la UNAM, que se encuentra en el terreno que ocupa el edificio de oficinas de la UNAM.
 5. El presente proyecto se refiere al edificio de oficinas de la UNAM, que se encuentra en el terreno que ocupa el edificio de oficinas de la UNAM, que se encuentra en el terreno que ocupa el edificio de oficinas de la UNAM.
 6. El presente proyecto se refiere al edificio de oficinas de la UNAM, que se encuentra en el terreno que ocupa el edificio de oficinas de la UNAM, que se encuentra en el terreno que ocupa el edificio de oficinas de la UNAM.
 7. El presente proyecto se refiere al edificio de oficinas de la UNAM, que se encuentra en el terreno que ocupa el edificio de oficinas de la UNAM, que se encuentra en el terreno que ocupa el edificio de oficinas de la UNAM.
 8. El presente proyecto se refiere al edificio de oficinas de la UNAM, que se encuentra en el terreno que ocupa el edificio de oficinas de la UNAM, que se encuentra en el terreno que ocupa el edificio de oficinas de la UNAM.
 9. El presente proyecto se refiere al edificio de oficinas de la UNAM, que se encuentra en el terreno que ocupa el edificio de oficinas de la UNAM, que se encuentra en el terreno que ocupa el edificio de oficinas de la UNAM.
 10. El presente proyecto se refiere al edificio de oficinas de la UNAM, que se encuentra en el terreno que ocupa el edificio de oficinas de la UNAM, que se encuentra en el terreno que ocupa el edificio de oficinas de la UNAM.
 11. El presente proyecto se refiere al edificio de oficinas de la UNAM, que se encuentra en el terreno que ocupa el edificio de oficinas de la UNAM, que se encuentra en el terreno que ocupa el edificio de oficinas de la UNAM.
 12. El presente proyecto se refiere al edificio de oficinas de la UNAM, que se encuentra en el terreno que ocupa el edificio de oficinas de la UNAM, que se encuentra en el terreno que ocupa el edificio de oficinas de la UNAM.



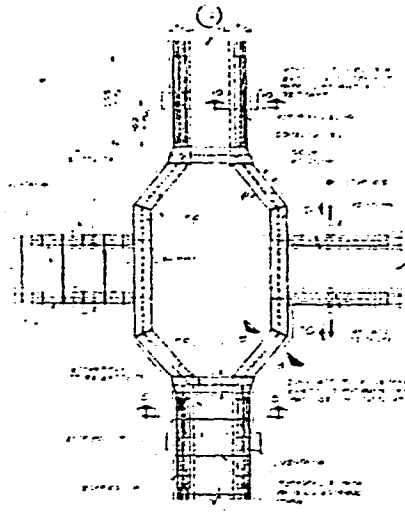
FACULTAD DE ARQUITECTURA **EXAMEN PROFESIONAL**
 MANUAL DE RECONSTRUCCION DE DAÑOS CAUSADOS POR SISMOS
EDIFICIO DE OFICINAS
 PROYECTO EN DONDE SE APLICO ESTE MANUAL.
 MONTES IZQUIERDO, MARIO
 UNAM



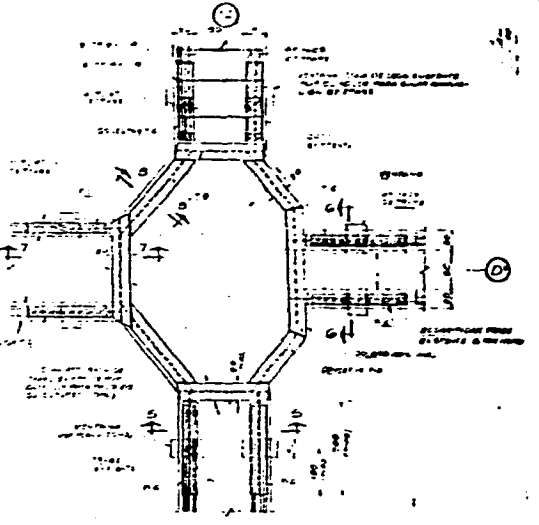
DETALLE - A
(PLANTA)



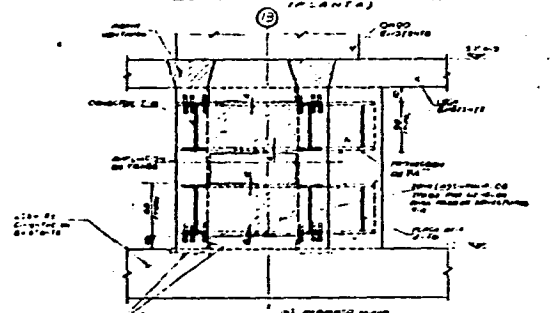
DETALLE - B
(PLANTA)



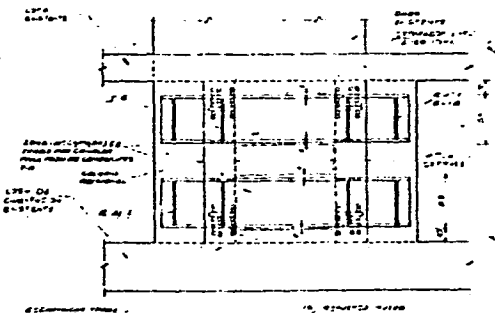
DETALLE - C
(PLANTA)



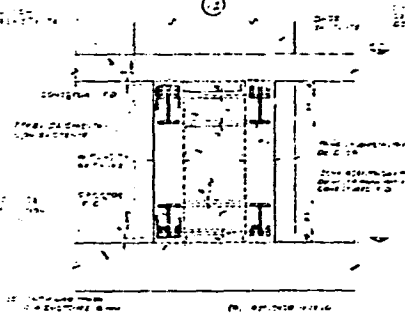
DETALLE - D
(PLANTA)



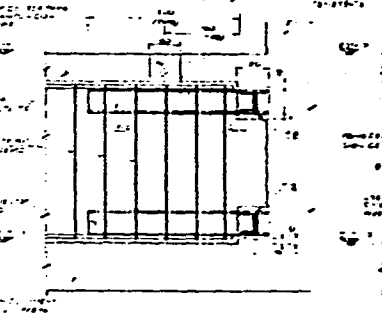
CORTE 1-1
(ELEVACION)



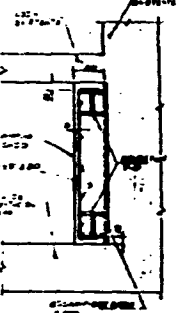
CORTE 2-2
(ELEVACION)



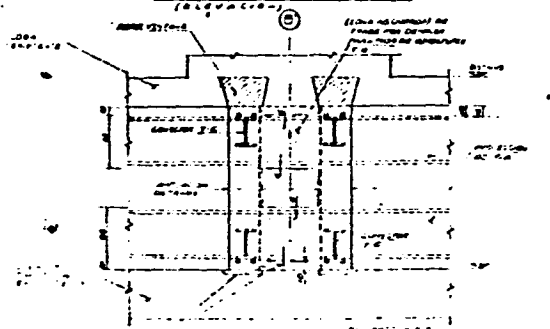
CORTE 3-3
(ELEVACION)



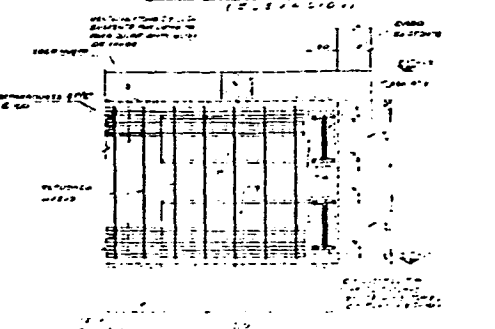
CORTE 7-7
(ELEVACION)



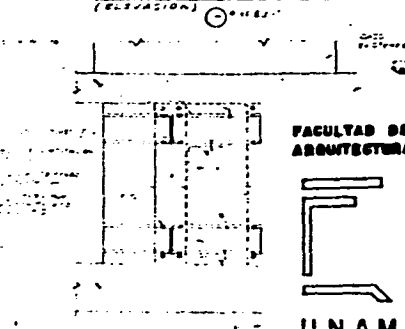
CORTE 8-8
(ELEVACION)



CORTE 5-5
(ELEVACION)



CORTE 6-6
(ELEVACION)



CORTE 4-4
(ELEVACION)

NOTAS:
 1. VER NOTAS DE CONSTRUCCION EN PLANO DEL
 2. VER NOTAS DE CONSTRUCCION EN PLANO DEL
 3. VER NOTAS DE CONSTRUCCION EN PLANO DEL
 4. VER NOTAS DE CONSTRUCCION EN PLANO DEL

FACULTAD DE ARQUITECTURA **EXAMEN PROFESIONAL**

MANUAL DE RECONSTRUCCION DE DAÑOS CAUSADOS POR SISMOS

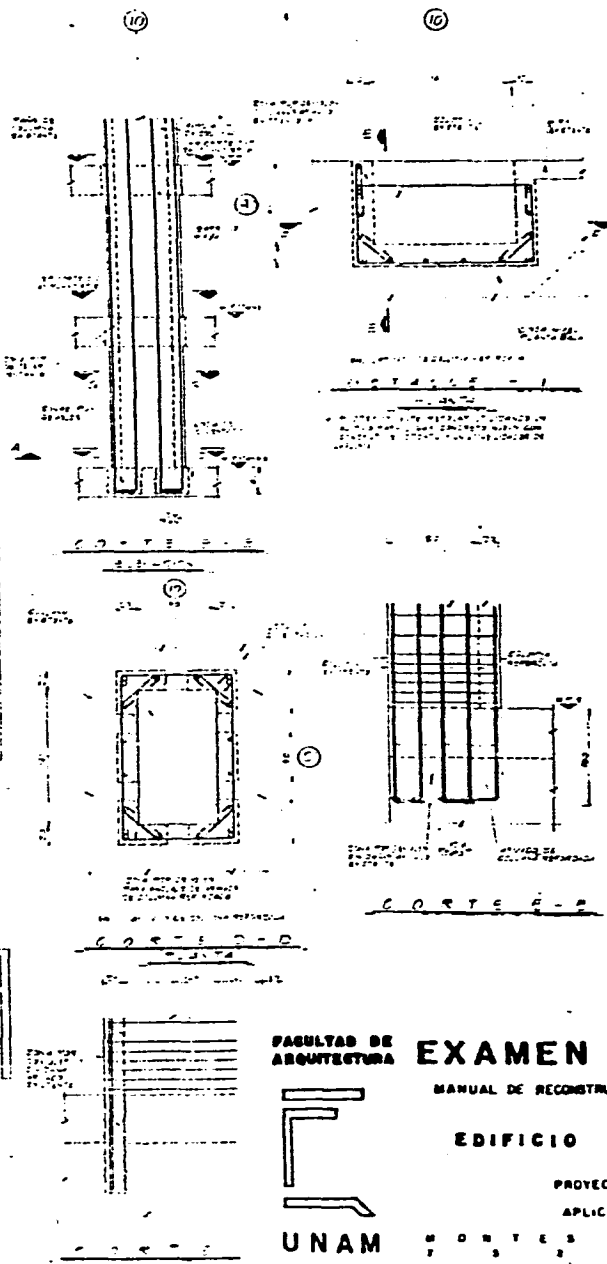
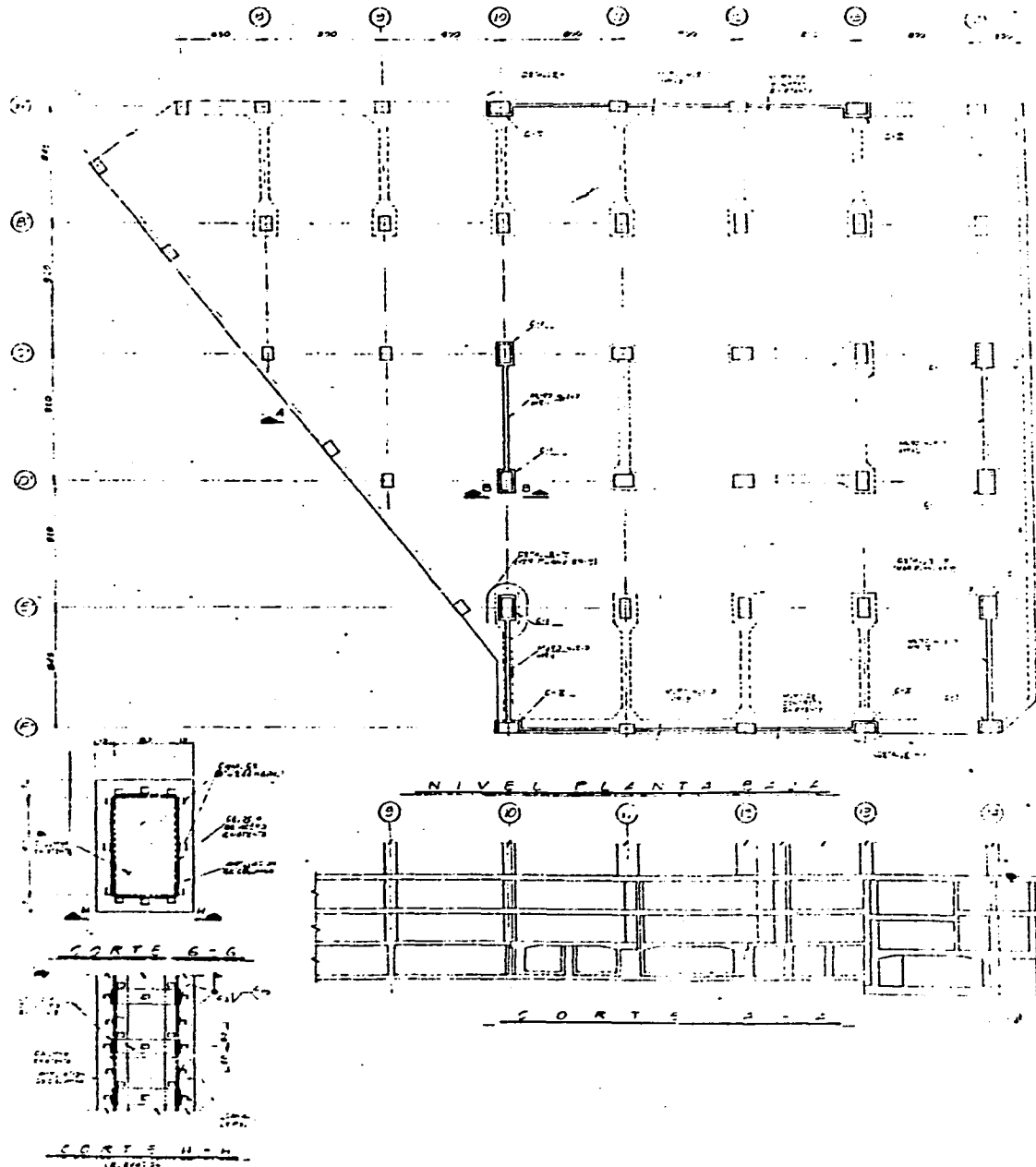
EDIFICIO DE OFICINAS

PROYECTO EN DONDE SE
 APLICA ESTE MANUAL



UNAM

MONTES AZOQUIERDO, D.F.



SÍMBOLOGIA

- Columna de concreto reforzado
- Columna de concreto ordinario
- Columna de acero
- Columna de acero reforzado
- Columna de acero laminado
- Columna de acero laminado reforzado
- Columna de acero laminado reforzado con fibra de carbono
- Columna de acero laminado reforzado con fibra de carbono y fibra de vidrio
- Columna de acero laminado reforzado con fibra de carbono y fibra de vidrio y fibra de kevlar
- Columna de acero laminado reforzado con fibra de carbono y fibra de vidrio y fibra de kevlar y fibra de carbono

NOTAS

1. Sección de acero en el plano B-B

2. Sección de acero en el plano C-C

3. Sección de acero en el plano D-D

4. Sección de acero en el plano E-E

5. Sección de acero en el plano F-F

6. Sección de acero en el plano G-G

7. Sección de acero en el plano H-H

8. Sección de acero en el plano I-I

9. Sección de acero en el plano J-J

10. Sección de acero en el plano K-K

11. Sección de acero en el plano L-L

12. Sección de acero en el plano M-M

13. Sección de acero en el plano N-N

14. Sección de acero en el plano O-O

15. Sección de acero en el plano P-P

16. Sección de acero en el plano Q-Q

17. Sección de acero en el plano R-R

18. Sección de acero en el plano S-S

19. Sección de acero en el plano T-T

20. Sección de acero en el plano U-U

21. Sección de acero en el plano V-V

22. Sección de acero en el plano W-W

23. Sección de acero en el plano X-X

24. Sección de acero en el plano Y-Y

25. Sección de acero en el plano Z-Z

NOTA IMPORTANTE

1. Sección de acero en el plano A-A

2. Sección de acero en el plano B-B

3. Sección de acero en el plano C-C

4. Sección de acero en el plano D-D

5. Sección de acero en el plano E-E

6. Sección de acero en el plano F-F

7. Sección de acero en el plano G-G

8. Sección de acero en el plano H-H

9. Sección de acero en el plano I-I

10. Sección de acero en el plano J-J

11. Sección de acero en el plano K-K

12. Sección de acero en el plano L-L

13. Sección de acero en el plano M-M

14. Sección de acero en el plano N-N

15. Sección de acero en el plano O-O

16. Sección de acero en el plano P-P

17. Sección de acero en el plano Q-Q

18. Sección de acero en el plano R-R

19. Sección de acero en el plano S-S

20. Sección de acero en el plano T-T

21. Sección de acero en el plano U-U

22. Sección de acero en el plano V-V

23. Sección de acero en el plano W-W

24. Sección de acero en el plano X-X

25. Sección de acero en el plano Y-Y

26. Sección de acero en el plano Z-Z

FACULTAD DE ARQUITECTURA

EXAMEN PROFESIONAL

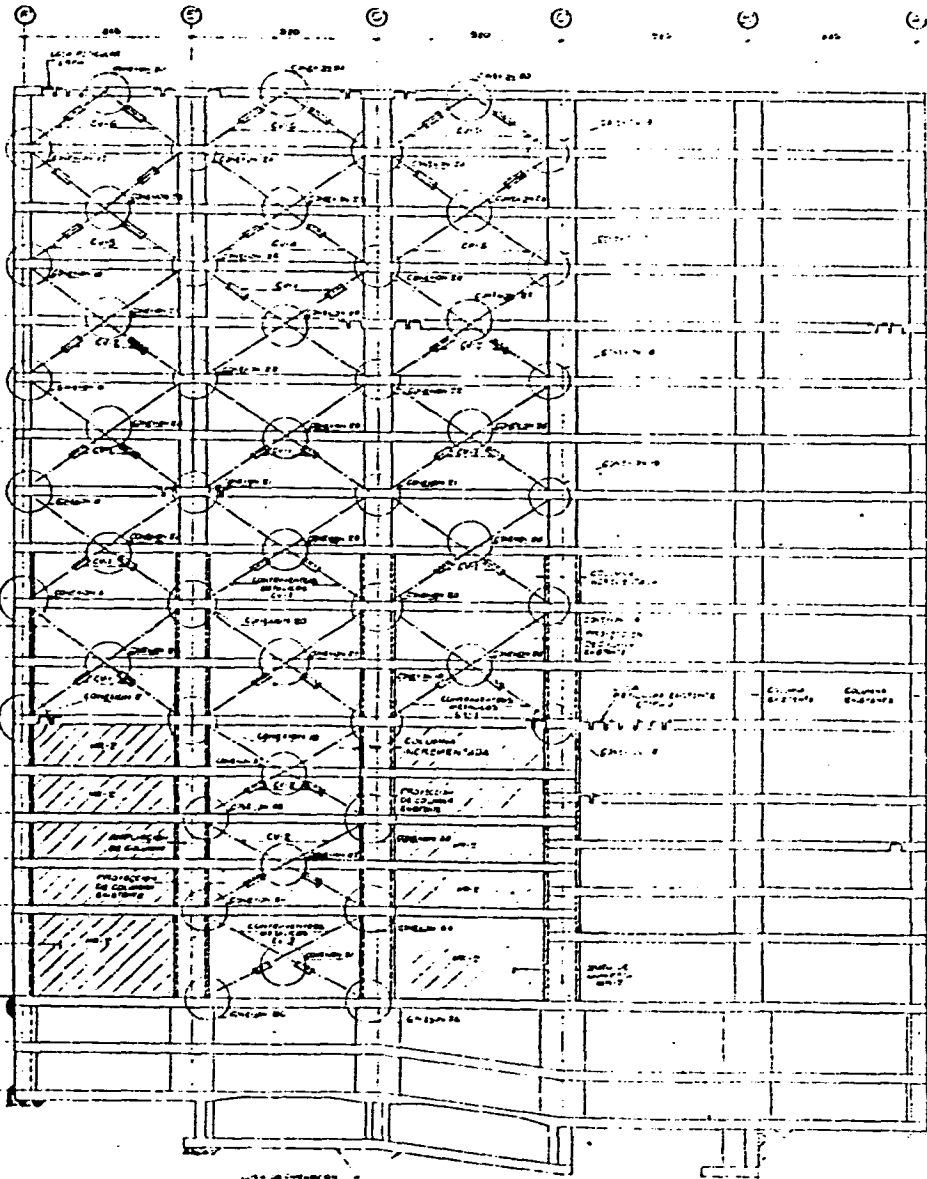
MANUAL DE RECONSTRUCCION DE DAÑOS CAUSADOS POR SISMOS

EDIFICIO DE OFICINAS

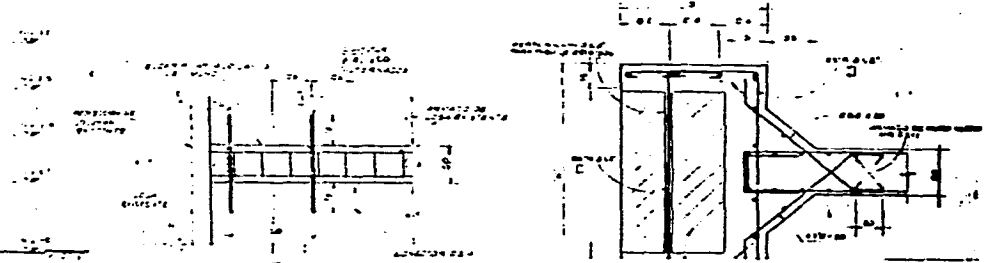
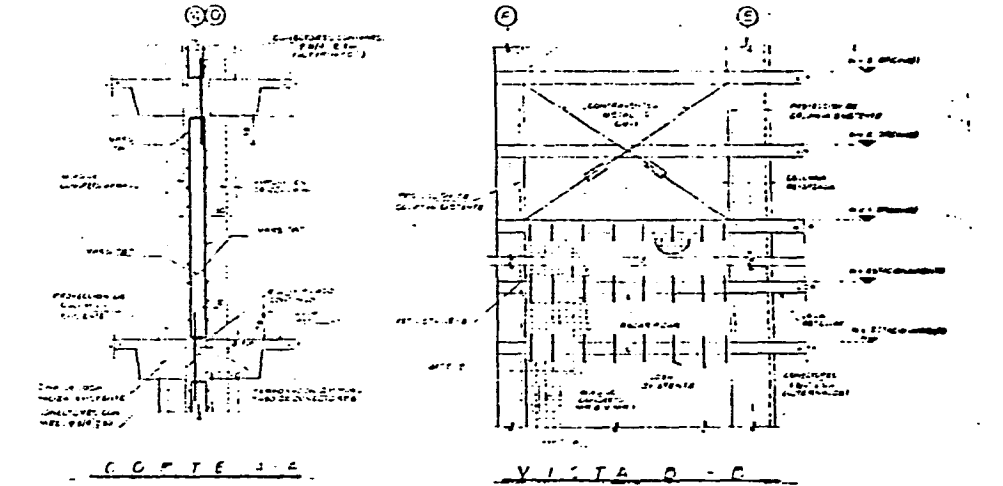
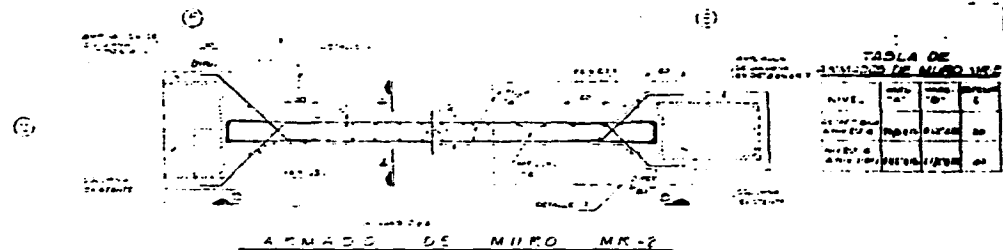
PROYECTO EN DONDE SE APLICÓ ESTE MANUAL

UNAM

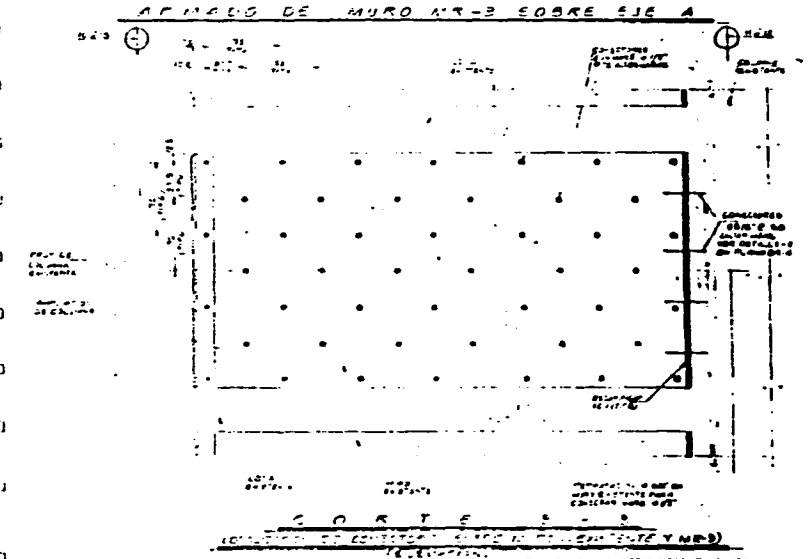
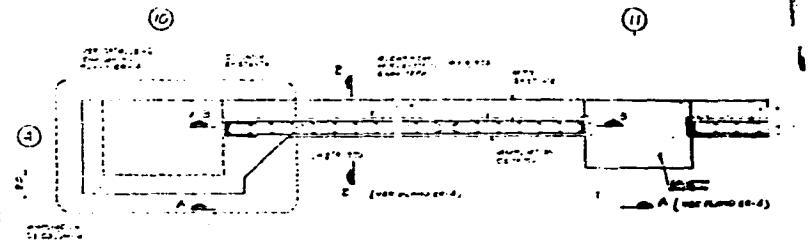
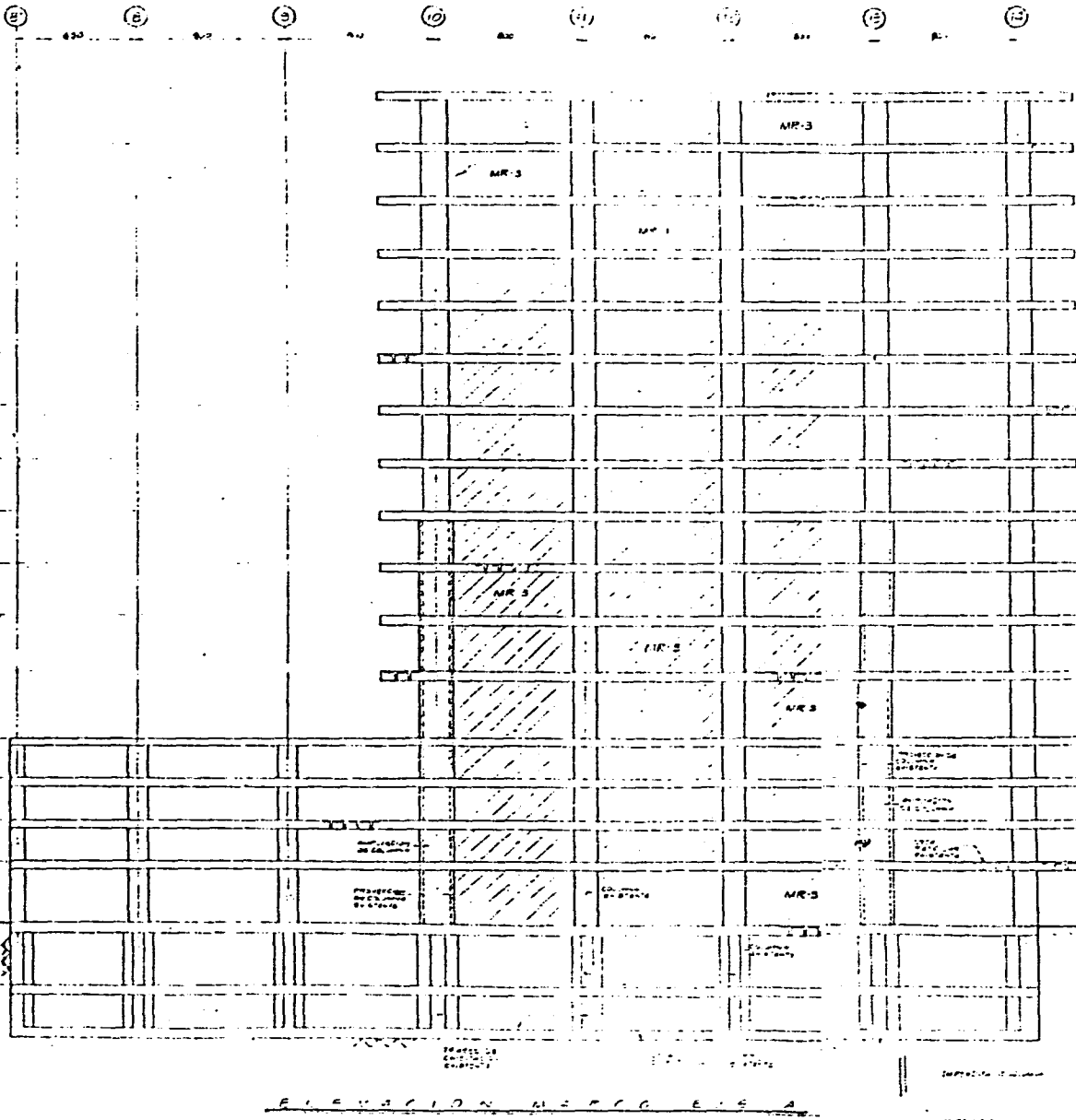
MONTES AQUIERRE, MARIANO



ELEVACION NARCO EJE 12



FACULTAD DE ARQUITECTURA **EXAMEN PROFESIONAL**
 MANUAL DE RECONSTRUCCION DE DAÑOS CAUSADOS POR SISMOS
EDIFICIO DE OFICINAS
 PROYECTO EN DONDE SE APLICO ESTE MANUAL
UNAM HONORABLES IZQUIERDO, MARIO



NOTAS
 1. Ver planos de estructura y de cimentación.
 2. Ver planos de cimentación y de estructura.

NOTA IMPORTANTE
 Este manual es de uso exclusivo de la Facultad de Arquitectura de la UNAM.

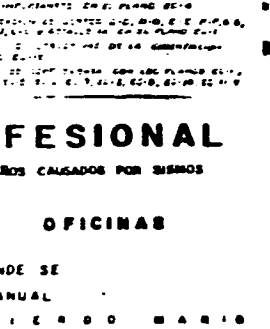
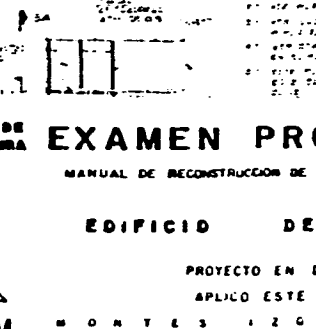
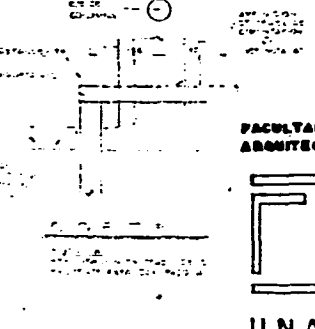
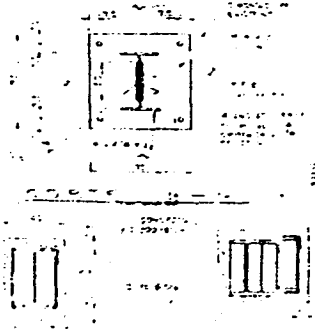
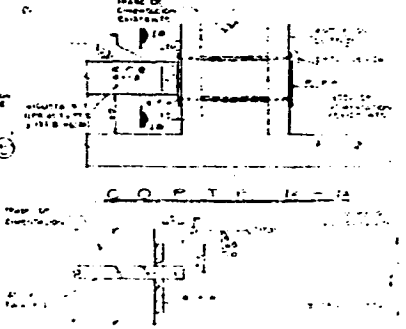
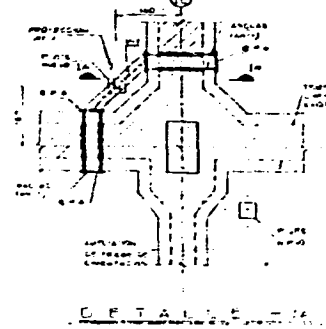
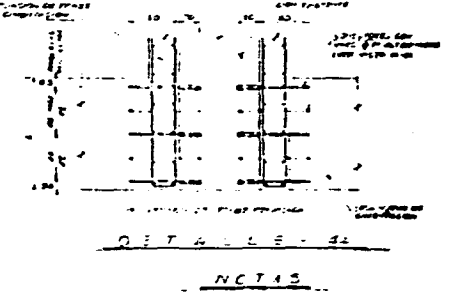
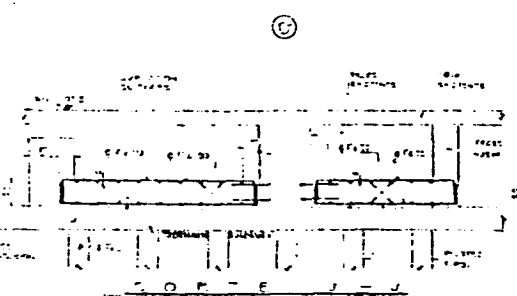
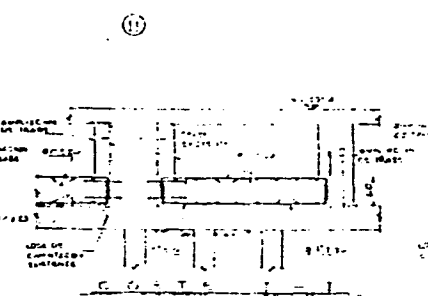
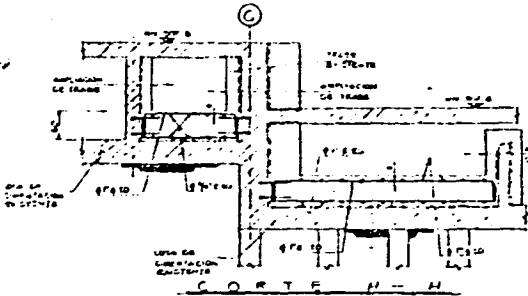
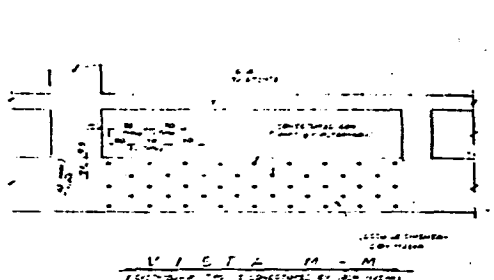
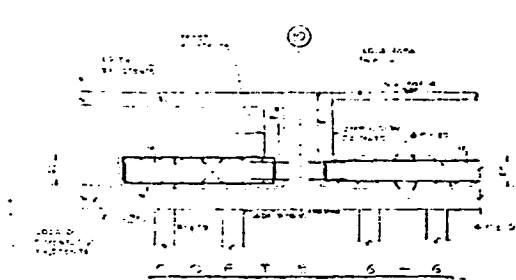
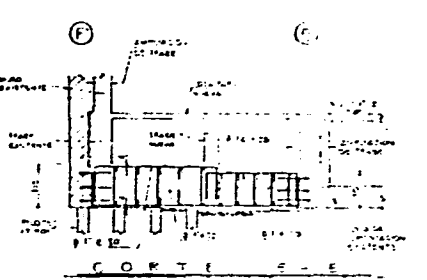
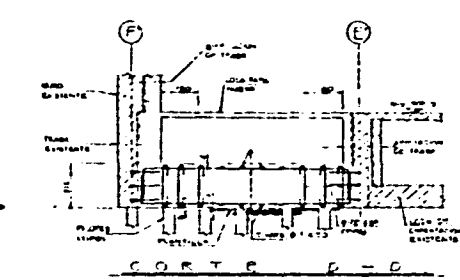
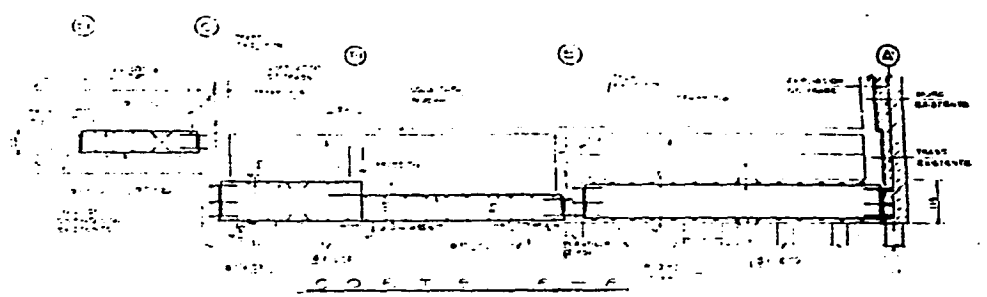
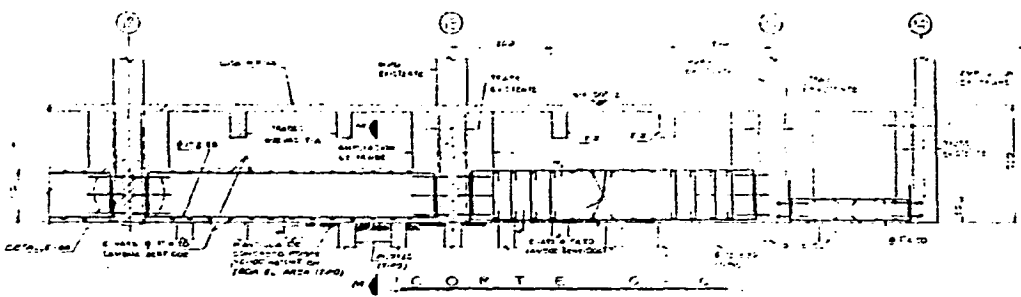
FACULTAD DE ARQUITECTURA **EXAMEN PROFESIONAL**

MANUAL DE RECONSTRUCCION DE DATOS CAURADOS POR SIMBOS

EDIFICIO DE OFICINAS

PROYECTO EN DONDE SE
 APLICO ESTE MANUAL

UNAM MONTES IGUERRA, MARIO



NOTAS

1. VER NOTAS ANTERIORES EN EL PLANO 05-0
2. VER NOTAS ANTERIORES EN EL PLANO 06-0
3. VER NOTAS ANTERIORES EN EL PLANO 07-0
4. VER NOTAS ANTERIORES EN EL PLANO 08-0
5. VER NOTAS ANTERIORES EN EL PLANO 09-0
6. VER NOTAS ANTERIORES EN EL PLANO 10-0
7. VER NOTAS ANTERIORES EN EL PLANO 11-0
8. VER NOTAS ANTERIORES EN EL PLANO 12-0
9. VER NOTAS ANTERIORES EN EL PLANO 13-0
10. VER NOTAS ANTERIORES EN EL PLANO 14-0
11. VER NOTAS ANTERIORES EN EL PLANO 15-0
12. VER NOTAS ANTERIORES EN EL PLANO 16-0
13. VER NOTAS ANTERIORES EN EL PLANO 17-0
14. VER NOTAS ANTERIORES EN EL PLANO 18-0
15. VER NOTAS ANTERIORES EN EL PLANO 19-0
16. VER NOTAS ANTERIORES EN EL PLANO 20-0
17. VER NOTAS ANTERIORES EN EL PLANO 21-0
18. VER NOTAS ANTERIORES EN EL PLANO 22-0
19. VER NOTAS ANTERIORES EN EL PLANO 23-0
20. VER NOTAS ANTERIORES EN EL PLANO 24-0
21. VER NOTAS ANTERIORES EN EL PLANO 25-0
22. VER NOTAS ANTERIORES EN EL PLANO 26-0
23. VER NOTAS ANTERIORES EN EL PLANO 27-0
24. VER NOTAS ANTERIORES EN EL PLANO 28-0
25. VER NOTAS ANTERIORES EN EL PLANO 29-0
26. VER NOTAS ANTERIORES EN EL PLANO 30-0
27. VER NOTAS ANTERIORES EN EL PLANO 31-0
28. VER NOTAS ANTERIORES EN EL PLANO 32-0
29. VER NOTAS ANTERIORES EN EL PLANO 33-0
30. VER NOTAS ANTERIORES EN EL PLANO 34-0
31. VER NOTAS ANTERIORES EN EL PLANO 35-0
32. VER NOTAS ANTERIORES EN EL PLANO 36-0
33. VER NOTAS ANTERIORES EN EL PLANO 37-0
34. VER NOTAS ANTERIORES EN EL PLANO 38-0
35. VER NOTAS ANTERIORES EN EL PLANO 39-0
36. VER NOTAS ANTERIORES EN EL PLANO 40-0
37. VER NOTAS ANTERIORES EN EL PLANO 41-0
38. VER NOTAS ANTERIORES EN EL PLANO 42-0
39. VER NOTAS ANTERIORES EN EL PLANO 43-0
40. VER NOTAS ANTERIORES EN EL PLANO 44-0
41. VER NOTAS ANTERIORES EN EL PLANO 45-0
42. VER NOTAS ANTERIORES EN EL PLANO 46-0
43. VER NOTAS ANTERIORES EN EL PLANO 47-0
44. VER NOTAS ANTERIORES EN EL PLANO 48-0
45. VER NOTAS ANTERIORES EN EL PLANO 49-0
46. VER NOTAS ANTERIORES EN EL PLANO 50-0
47. VER NOTAS ANTERIORES EN EL PLANO 51-0
48. VER NOTAS ANTERIORES EN EL PLANO 52-0
49. VER NOTAS ANTERIORES EN EL PLANO 53-0
50. VER NOTAS ANTERIORES EN EL PLANO 54-0
51. VER NOTAS ANTERIORES EN EL PLANO 55-0
52. VER NOTAS ANTERIORES EN EL PLANO 56-0
53. VER NOTAS ANTERIORES EN EL PLANO 57-0
54. VER NOTAS ANTERIORES EN EL PLANO 58-0
55. VER NOTAS ANTERIORES EN EL PLANO 59-0
56. VER NOTAS ANTERIORES EN EL PLANO 60-0
57. VER NOTAS ANTERIORES EN EL PLANO 61-0
58. VER NOTAS ANTERIORES EN EL PLANO 62-0
59. VER NOTAS ANTERIORES EN EL PLANO 63-0
60. VER NOTAS ANTERIORES EN EL PLANO 64-0
61. VER NOTAS ANTERIORES EN EL PLANO 65-0
62. VER NOTAS ANTERIORES EN EL PLANO 66-0
63. VER NOTAS ANTERIORES EN EL PLANO 67-0
64. VER NOTAS ANTERIORES EN EL PLANO 68-0
65. VER NOTAS ANTERIORES EN EL PLANO 69-0
66. VER NOTAS ANTERIORES EN EL PLANO 70-0
67. VER NOTAS ANTERIORES EN EL PLANO 71-0
68. VER NOTAS ANTERIORES EN EL PLANO 72-0
69. VER NOTAS ANTERIORES EN EL PLANO 73-0
70. VER NOTAS ANTERIORES EN EL PLANO 74-0
71. VER NOTAS ANTERIORES EN EL PLANO 75-0
72. VER NOTAS ANTERIORES EN EL PLANO 76-0
73. VER NOTAS ANTERIORES EN EL PLANO 77-0
74. VER NOTAS ANTERIORES EN EL PLANO 78-0
75. VER NOTAS ANTERIORES EN EL PLANO 79-0
76. VER NOTAS ANTERIORES EN EL PLANO 80-0
77. VER NOTAS ANTERIORES EN EL PLANO 81-0
78. VER NOTAS ANTERIORES EN EL PLANO 82-0
79. VER NOTAS ANTERIORES EN EL PLANO 83-0
80. VER NOTAS ANTERIORES EN EL PLANO 84-0
81. VER NOTAS ANTERIORES EN EL PLANO 85-0
82. VER NOTAS ANTERIORES EN EL PLANO 86-0
83. VER NOTAS ANTERIORES EN EL PLANO 87-0
84. VER NOTAS ANTERIORES EN EL PLANO 88-0
85. VER NOTAS ANTERIORES EN EL PLANO 89-0
86. VER NOTAS ANTERIORES EN EL PLANO 90-0
87. VER NOTAS ANTERIORES EN EL PLANO 91-0
88. VER NOTAS ANTERIORES EN EL PLANO 92-0
89. VER NOTAS ANTERIORES EN EL PLANO 93-0
90. VER NOTAS ANTERIORES EN EL PLANO 94-0
91. VER NOTAS ANTERIORES EN EL PLANO 95-0
92. VER NOTAS ANTERIORES EN EL PLANO 96-0
93. VER NOTAS ANTERIORES EN EL PLANO 97-0
94. VER NOTAS ANTERIORES EN EL PLANO 98-0
95. VER NOTAS ANTERIORES EN EL PLANO 99-0
96. VER NOTAS ANTERIORES EN EL PLANO 100-0

FACULTAD DE ARQUITECTURA

EXAMEN PROFESIONAL

MANUAL DE RECONSTRUCCION DE DAÑOS CAUSADOS POR SISMOS

EDIFICIO DE OFICINAS

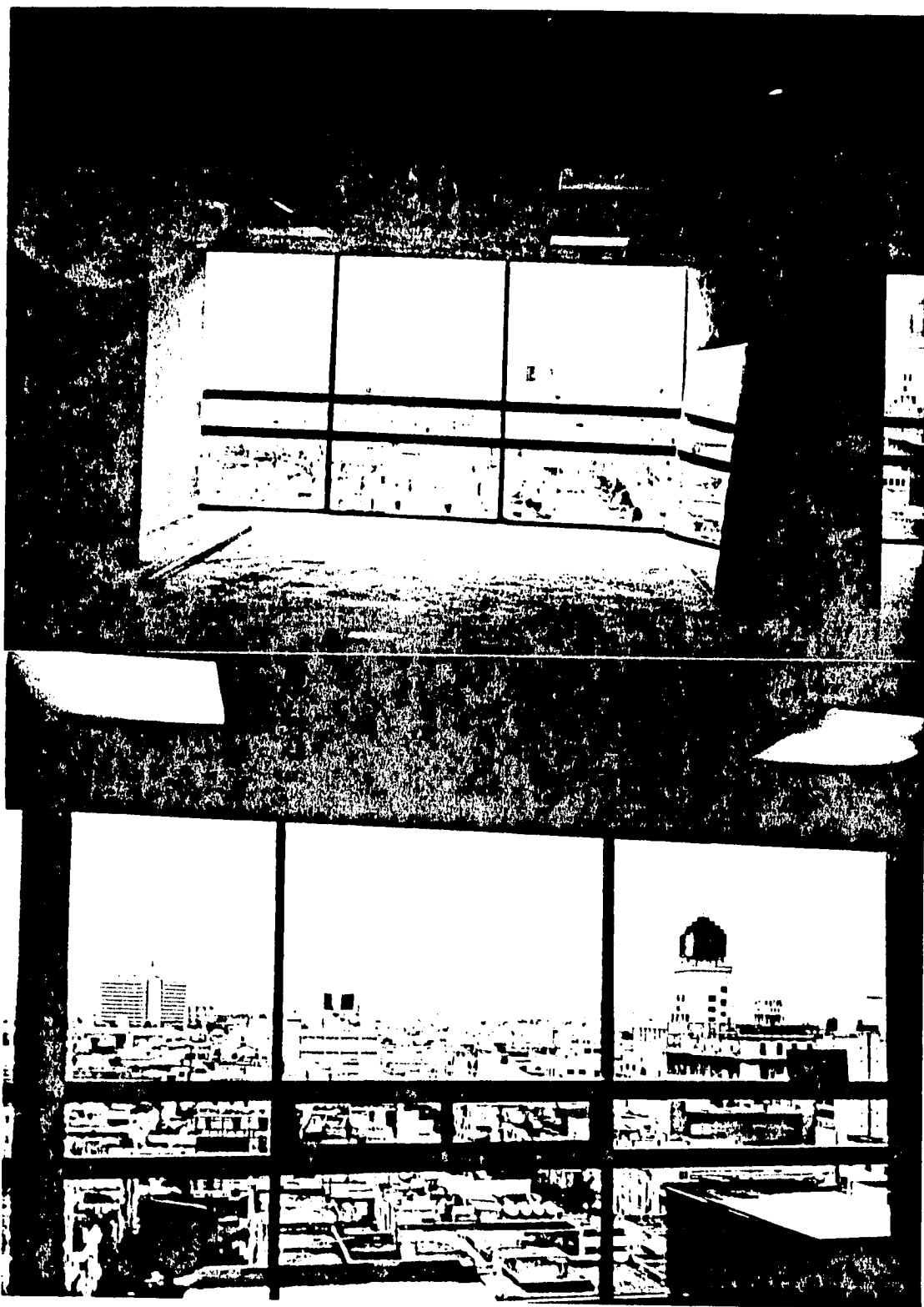
PROYECTO EN DONDE SE APLICA ESTE MANUAL

UNAM MONTES IZQUIERDO, MARIO



F A C H A D A P R I N C I P A L

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA



V I S U A L A L E X T E R I O R



ENCINCHADO DE COLUMNAS



DETALLE FIJACION DE VENTANERIA

B I B L I O G R A F I A

- REGALMENTO DE CONSTRUCCION PARA EL DISTRITO FEDERAL (1987)
- NORMAS TECNICAS COMPLEMENTARIAS PARA DISEÑO Y CONSTRUCCION DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO (1987)
- NORMAS TECNICAS COMPLEMENTARIAS PARA DISEÑO Y CONSTRUCCION DE ESTRUCTURAS DE MAMPOSTERIA (1987)
- NORMAS TECNICAS COMPLEMENTARIAS PARA DISEÑO Y CONSTRUCCION DE ESTRUCTURAS METALICAS (1987)
- NORMAS TECNICAS COMPLEMENTARIAS PARA DISEÑO Y CONSTRUCCION DE CIMENTACION (1987)
- NORMAS TECNICAS COMPLEMENTARIAS PARA DISEÑO POR SISMO (1987)
- CARACTERISTICAS GEOLOGICAS Y GEOTECNICAS DEL VALLE DE MEX, COVITUR D.D.F. (1986)
- "DISEÑO DE ESTRUCTURAS DE ACERO"
BOWLES, JOSEPH.
EDITORIAL LIMUSA.
- "DISEÑO DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO"
PARK AND PAULEY
EDITORIAL LIMUSA.
- FUNDAMENTOS DE INGENIERIA SISMICA
ROSENBLUETH, EMILIO
EDITORIAL DIANA
- DISEÑO DE ESTRUCTURAS RESISTENTES A SISMOS PARA INGENIEROS Y ARQUITECTOS.
EDITORIAL LIMUSA (1984).
- MANUAL DE DISEÑO SISMICO DE EDIFICIOS
BAZAN ZURITA, ENRIQUE Y MELI PIRALLA, ROBERTO
EDITORIAL LIMUSA (1985).

- CONFIGURACION Y DISEÑO SISMICO DE EDIFICIOS.
ARNOLD, CHRISTOPHER Y REITHERMAN, ROBERT
EDITORIAL LIMUSA (1989).