

"El documento original tiene pendiente a desarrollar los capítulos 5 y 8 (ver índice)"

CAPITULO 4

METODO DE ANALISIS DINAMICO PASO A PASO

4.1 Alcances

El método de análisis dinámico paso a paso se puede usar para:

- (a) Determinar los requisitos de resistencia de una estructura, o
- (b) Determinar los desplazamientos laterales de una estructura, o
- (c) Asegurar que las demandas de ductilidad en una estructura no excedan los límites especificados en las normas NR-7, NR-8 y NR-9, o
- (d) Verificar que se satisfagan los requisitos del diseño por capacidad, o
- (e) Determinar las fuerzas generadas en componentes y equipos localizados dentro de la estructura, o
- (f) Cualquier combinación de los incisos anteriores.

4.2 Disposiciones generales

El método de análisis dinámico paso a paso que se utilice deberá estar sustentado con una base analítica sólida, teniendo especial cuidado en el modelado de la estructura. A menos que se justifique lo contrario, las propiedades estructurales de los materiales, incluyendo los efectos del comportamiento post-elástico y del amortiguamiento, se obtendrán de las normas de los materiales apropiados.

4.3 Número de acelerogramas necesarios

Para poder usar el método de análisis dinámico paso a paso será necesario contar, por lo menos, con tres acelerogramas diferentes.

4.4 Registros sísmicos escalados

Los registros sísmicos escogidos para realizar el análisis dinámico paso a paso, se podrán escalar mediante métodos reconocidos en círculos técnicos. El escalamiento se deberá prolongar más allá del intervalo de periodos de interés para la estructura que se desea analizar. Los espectros de respuesta calculados con base en estos registros sísmicos con 5% de amortiguamiento no deberán diferir significativamente de los espectros dados en el capítulo 3, de la norma NR-2.

4.5 Verificación de ordenadas espectrales

Los valores de los espectros de respuesta que se obtengan mediante análisis dinámico no deberán ser, bajo ninguna circunstancia, menores que los valores espectrales presentados para el estado límite de servicio y para el estado límite de cedencia en el capítulo 3, de la norma NR-2.

4.6 Longitud de los registros sísmicos para el estado límite de cedencia

Los registros sísmicos que se utilizarán en el análisis para el estado límite de cedencia deberán contener por lo menos con 15 segundos de movimiento fuerte del terreno, o tener una duración de movimiento fuerte de por lo menos 5 veces el período fundamental de la estructura, el que fuere mayor.

4.7 Efectos P-Delta

Los efectos P-Delta se incluirán directamente en los análisis para que satisfagan con los requerimientos expuestos en el inciso 9.4.4 de la norma NR-2. Si no se incluyeran estos efectos en el análisis deberá proveerse de resistencia adicional a la estructura, de tal forma que satisfagan los requerimientos del inciso 9.4.4 de la norma NR-2, y los del inciso 2.7 de la norma NR-3.

4.8 Requisitos para diseño y deformaciones post-elásticas

La resistencia necesaria para los diferentes elementos de una estructura se podrá obtener a partir de un análisis dinámico paso a paso elástico, usando para ello los registros sísmicos escalados de acuerdo con el inciso 4.4; sin embargo, no deberá dar una resistencia menor que la calculada con base en el espectro de diseño presentado en el capítulo 3 de la norma NR-2.

Las demandas de deformación post-elásticas en la estructura se deberán obtener mediante un análisis dinámico paso a paso post-elástico, usando para ello los registros sísmicos escalados conforme al inciso 4.4. Las demandas de deformación post-elástica no deberán exceder los límites de los materiales constructivos dados en las normas NR-7, NR-8 y NR-9.

Los desplazamientos laterales y derivas de diseño para una estructura se determinarán con base en los siguientes incisos, respectivamente:

- (a) Los desplazamientos laterales de diseño serán los desplazamientos laterales máximos obtenidos para cada movimiento requerido del terreno;
- (b) Las derivas de diseño entre dos niveles adyacentes serán las máximas de las derivas para esos niveles, obtenidas para cada movimiento requerido del terreno.

CAPITULO 6

REQUISITOS PARA CIMENTACIONES

6.1 General

6.1.1 Alcance

Este capítulo incluye directrices fundamentales en cuanto a establecer la capacidad soporte del suelo. Además, incluye únicamente aspectos sismorresistentes relacionados con las cimentaciones de las edificaciones.

6.1.2 Condición del terreno

Los requisitos que el terreno debe satisfacer y el alcance de la investigación geotécnica previa al diseño de la cimentación están especificados en el capítulo 6 de la norma NR-2.

6.1.3 Otros aspectos

En este capítulo se supone que los aspectos básicos para lograr la sustentación de cargas verticales y cargas laterales distintas de las originadas por movimientos sísmicos, son claramente conocidas por los diseñadores y que serán satisfechos en cada diseño. Estos aspectos básicos incluyen pero no están limitados a: presiones laterales, control de asentamientos, capacidad soporte de rellenos, requerimientos y capacidad de pilotes.

6.2 Capacidad de las cimentaciones y sus componentes

Las cimentaciones y sus componentes deberán tener capacidad suficiente para satisfacer las solicitaciones sísmicas descritas en estas normas.

**NORMAS ESTRUCTURALES DE DISEÑO RECOMENDADAS PARA LA
REPUBLICA DE GUATEMALA
AGIES NR-3: 2000**

6.2.1 *Materiales estructurales*

La capacidad de los componentes de las cimentaciones así como de sus detalles, se diseñarán conforme se indica en las normas NR-7, NR-8 y NR-9, considerando las fuerzas sísmicas solas o en combinación con otras cargas. En todo caso, la capacidad de los componentes de las cimentaciones no será menor que la requerida para soportar otras combinaciones de cargas descritas en la norma NR-2 que no incluyan carga sísmica.

6.2.2 *Capacidad del suelo*

6.2.2.1 *Capacidad de soporte de servicio*

Para aquellas combinaciones de carga especificadas en el inciso 8.5 de la norma NR-2 que incluyan cargas sísmicas de servicio y que sean permanentes o muy frecuentes, la capacidad portante del suelo debajo de la cimentación, o en el contacto entre pilotes y suelo, se estimará con un margen suficiente para que las presiones sean significativamente menores que la capacidad elástica de la masa del suelo. Asimismo, se limitará la capacidad portante nominal a presiones que sólo permitan asentamientos que puedan ser sobrellevados por la estructura con todas sus cargas.

6.2.2.2 *Capacidad de soporte incidental*

Para aquellas combinaciones de carga que incluyan cargas de viento y otras cargas incidentales de poca duración, incluyendo sismo de servicio, la capacidad de soporte de servicio puede incrementarse a criterio del ingeniero geotécnico.

6.2.2.3 *Capacidad sismorresistente*

Para aquellas combinaciones de carga especificadas en el inciso 8.5 de la norma NR-2 que incluyan la carga sísmica de diseño, la capacidad del suelo podrá incrementarse hasta alcanzar la resistencia nominal al límite elástico de la masa de suelo, considerando el breve período de carga y las características dinámicas del suelo, por una parte, y el grado de incertidumbre en las características del suelo por la otra parte.

6.3 Niveles de protección

6.3.1 Nivel de protección A

Edificios con Nivel de Protección A únicamente deberán satisfacer los requisitos de los incisos 6.1 y 6.2 de este capítulo.

6.3.2 Nivel de protección B

Edificios con nivel de protección B deberán satisfacer todos los requisitos para nivel de Protección A excepto como se modifica a continuación.

6.3.2.1 Amarre de cimentaciones

Las zapatas individuales apoyadas sobre suelo no requieren amarres. Las zapatas sobre pilotes sí deberán ser amarradas con soleras o vigas de cimentación. Estos amarres deberán ser capaces de soportar en tensión o compresión, una carga igual a:

$$\frac{A_o}{4} P_{\text{m}\acute{\text{a}}\text{x}} \dots\dots\dots (\text{Ec. 6.1})$$

Donde $P_{\text{m}\acute{\text{a}}\text{x}}$ es la carga en la zapata o columna más cargada, a menos que se demuestre que esa resistencia puede ser obtenida por otros medios y empleando métodos reconocidos y aprobados.

6.3.2.2 Requisitos para pilotes

(pendiente de redacción)

**NORMAS ESTRUCTURALES DE DISEÑO RECOMENDADAS PARA LA
REPUBLICA DE GUATEMALA
AGIES NR-3: 2000**

6.3.3 Nivel de protección C

Los edificios con Nivel de Protección C deberán llenar los requisitos para Nivel de Protección B, con las modificaciones que siguen.

6.3.3.1 Investigación

Se necesita adicionalmente a lo requerido en el inciso 6.4.1 de la norma NR-2, que haya recomendaciones geotécnicas para determinar presiones laterales en sótanos y paredes de retención, debido a movimientos sísmicos.

6.3.3.2 Amarre de cimentaciones

Las zapatas individuales deberán ser amarradas con soleras o vigas de cimentación. Estos amarres deberán ser capaces de soportar en tensión o compresión, una carga igual a la calculada con la ecuación 6.1, a menos que sea demostrado que esa resistencia puede ser obtenida por otros medios y empleando métodos reconocidos y aprobados.

Las vigas de amarre pueden instalarse inmediatamente encima de la zapata y no necesariamente dentro del espesor de las mismas.

6.3.3.3 Requisitos para pilotes

(pendiente de redacción)

6.3.4 Nivel de protección D o E

Los edificios con Nivel de Protección D o E deberán llenar los requisitos de los edificios con nivel de Protección C, excepto como se modifica a continuación:

(pendiente de redacción)

6.4 Muros de contención

Los muros de contención se deberán diseñar por sismo sí:

- (a) La altura del talud o de la masa del suelo a retener excede a 4 metros;
- (b) La altura del talud o de la masa del suelo a retener excede a 2 metros, y la distancia, medida en ángulo recto desde el muro de contención hasta la estructura clasificada como obra crítica, obra esencial u obra importante es menor que la altura del muro de contención;
- (c) Una falla eventual en el muro de contención implicara una falta de servicio o un riesgo para los ocupantes de las estructuras clasificadas como obra ordinaria, obra utilitaria u obra de clasificación múltiple.

CAPITULO 7

COMPONENTES ARQUITECTONICOS, Y SISTEMAS MECANICOS Y ELECTRICOS

7.1 Requerimientos generales

En este capítulo se establecen los niveles de diseño mínimos para componentes arquitectónicos, y sistemas mecánicos y eléctricos, de acuerdo con su uso, su función y la necesidad de que estén operantes durante emergencias sísmicas, tomando en cuenta su interrelación con la estructura.

Las construcciones que requieren únicamente nivel de Protección A o B están exentas de los requerimientos de este capítulo.

La fuerza sísmica en un componente se aplicará en centro de gravedad del componente y se supondrá que actúa horizontalmente en cualquier dirección. En algunos casos es necesario considerar fuerzas sísmicas verticales en los componentes según se especifique en las cuadros incluidas en este capítulo.

7.1.1 *Interrelación entre componentes*

La interrelación recíproca entre sistemas y componentes deberá ser tomada en cuenta para que los sistemas que requieran un menor nivel de protección no afecten a aquellos que demanden un alto nivel de protección.

La interrelación de los componentes y sistemas con el sistema estructural deberá ser tomada en cuenta para que las deformaciones esperadas del sistema estructural sean compatibles con las deformaciones aceptables en los componentes.

7.1.2 *Conexiones y fijaciones*

Los componentes arquitectónicos y los sistemas eléctricos y mecánicos que deban prepararse para resistir fuerzas sísmicas deberán estar conectados al sistema estructural para que las fuerzas sísmicas sean transferidas a éste. Las conexiones y fijaciones deberán

**NORMAS ESTRUCTURALES DE DISEÑO RECOMENDADAS PARA LA
REPUBLICA DE GUATEMALA
AGIES NR-3: 2000**

diseñarse para que resistan esas fuerzas.

La fricción originada por efecto de la gravedad deberá despreciarse en la evaluación de la sismorresistencia de las conexiones.

En la memoria de diseño se deberá consignar información sobre los criterios utilizados en el diseño de los componentes arquitectónicos y la fijación de los sistemas de interés.

7.2 Requerimientos para elementos arquitectónicos

7.2.1 Generalidades

Los sistemas y componentes listados en el cuadro 7.1 y sus fijaciones deberán ser diseñados y detallados como se requiere en esta sección.

7.2.2 Fuerzas sísmicas

Los sistemas y componentes arquitectónicos y sus fijaciones serán diseñadas para resistir fuerzas sísmicas obtenidas con la siguiente ecuación:

$$F_p = A_o C_c P \frac{W_c}{g} \dots\dots\dots (Ec. 7.1)$$

Donde:

F_p : Es la fuerza sísmica aplicada al componente del edificio o equipo en su centro de gravedad;

C_c : Es el coeficiente sísmico para el componente especificado en el cuadro 7.1;

W_c : Es el peso del componente o equipo;

A_o : Es la aceleración especificada en el cuadro 3.2 de la norma NR-2;

P : Es el factor de protección especificado en el cuadro 7.1.

**NORMAS ESTRUCTURALES DE DISEÑO RECOMENDADAS PARA LA
REPUBLICA DE GUATEMALA
AGIES NR-3: 2000**

La fuerza F_p se aplicará horizontalmente en al menos dos direcciones perpendiculares; se aplicará verticalmente hacia abajo o hacia arriba la mitad de F_p ; los esfuerzos inducidos por la fuerza F_p deben compararse con resistencias a la cedencia de los materiales del componente o sus fijaciones; no necesitan compararse con esfuerzos de servicios.

7.2.3 Fijación de tabiques y de aditamentos exteriores

Las fijaciones de tabiques interiores y de aditamentos exteriores al edificio, deberá tener la suficiente capacidad de deformación, para permitir las deformaciones y desplazamientos de servicio de los entresijos del edificio (calculados conforme a los capítulos 2 o 3 de esta norma), es decir sin que los elementos exteriores se desprendan o las paredes interiores se vuelquen.

7.2.4 Capacidad de deformación de los componentes

Se tomarán las precauciones necesarias para que los componentes y aditamentos arquitectónicos exteriores o interiores toleren las deformaciones de entresijo, tanto de servicio como de diseño, sin que constituyan un peligro para los ocupantes de la edificación o para el público en general que transita en las proximidades de la edificación.

Aquellos componentes que de acuerdo con los cuadros de este capítulo solamente requieran Nivel de Protección ordinario, pueden diseñarse para acomodar únicamente la mitad del desplazamiento de entresijo calculado de acuerdo con los capítulos 2 o 3 de esta norma.

Los tabiques de ladrillo se rematarán con soleras confinantes de concreto reforzado. No se permitirá que haya ladrillos sueltos no sujetos con elementos confinantes.

Los revestimientos y adosamientos como mármoles, ladrillos, tejas y otros se conectarán individualmente por medio mecánicos a la estructura o bien se diseñará la edificación de manera que su caída no constituya un riesgo a la vida o a la propiedad de terceros.

7.2.5 Flexión normal al plano de los elementos

Los componentes arquitectónicos que sean inherentemente frágiles deberán diseñarse para que toleren las deformaciones inducidas en ellos por las fuerzas de diseño especificadas en este capítulo.

7.3 Requerimientos para sistemas hidráulicos, mecánicos y eléctricos

7.3.1 Generalidades

Las fijaciones de los sistemas y componentes listados en el cuadro 7.2 deberán diseñarse y detallarse como se requiere en esta sección. Los diseños y criterios utilizados serán consignados en la memoria de diseño.

7.3.2 Fuerzas sísmicas

Los componentes mecánicos y eléctricos y sus fijaciones se diseñarán para resistir las fuerzas sísmicas obtenidas con la siguiente ecuación:

$$F_p = A_o C_c P \theta_c \theta_1 \frac{W_c}{g} \dots\dots\dots (Ec. 7.2)$$

Donde:

- C_c : Es el coeficiente sísmico para componentes de sistemas eléctricos y mecánicos especificados en el cuadro 7.2;
- θ_c : Es el factor de amplificación de respuesta sísmica del sistema o del componente por efecto del tipo de sujeción. Su valor numérico se lista en el cuadro 7.3;
- θ_1 : Es el factor de amplificación correspondiente al nivel "i" de la edificación. Su valor se obtendrá de acuerdo con la siguiente ecuación:

**NORMAS ESTRUCTURALES DE DISEÑO RECOMENDADAS PARA LA
REPUBLICA DE GUATEMALA
AGIES NR-3: 2000**

$$\theta_i = 1.0 + \left(\frac{h_i}{h_n} \right) \dots\dots\dots (Ec. 7.3)$$

Donde:

h_i : Es la altura del nivel "i" sobre la base del edificio;

h_n : Es la altura del edificio sobre la base.

NORMAS ESTRUCTURALES DE DISEÑO RECOMENDADAS PARA LA REPUBLICA DE GUATEMALA
AGIES NR-3: 2000

ADITAMENTO ARQUITECTONICO	FACTOR C_c	FACTOR DE PROTECCION "P"		
		Edificación ordinaria	Edificación Importante	Edificación esencial
PARTICIONES Y ADITAMENTOS INTERIORES				
Paredes de los ductos de escaleras, de ascensores, y de salidas de emergencia	1.50	0.5	1.0	1.5
Paredes de ductos de instalaciones, y de corredores públicos	0.90	0.5	1.0	1.5
Otras divisiones de cualquier material fijadas al piso y al cielo	0.60	0.5	1.0	1.5
Divisiones pesadas (mampostería, concreto) fijadas al piso solamente	3.00	0.5	1.0	1.5
Otras divisiones livianas fijadas al piso solamente	1.50	0.5	1.0	1.5
Aditamentos interiores en general	0.90	0.5	1.0	1.5
Fijaciones de aditamentos interiores	3.00	0.5	1.0	1.5
ADITAMENTOS EXTERIORES				
Paredes y paneles exteriores no-portantes sujetos con al menos dos filas de fijaciones a diferente altura	0.90	1.0	1.0	1.5
Parapetos y paneles sujetos a una sólo fila de fijaciones (en voladizo vertical)	3.00	1.0	1.0	1.5
Marquesinas, pérgolas y rótulos	1.50	0.5	1.0	1.5
Fachadas, tejas y adornos superpuestos o pegados	3.00	0.5	1.0	1.5
Dispositivos de fijación de aditamentos exteriores	3.00	0.5	1.0	1.5
CIELOS Y ADORNOS SUSPENDIDOS				
Cielo suspendido en general	0.60	0.5	1.0	1.5
Sofitos exteriores	0.90	1.0	1.0	1.5
Lámparas y adornos suspendidos interiores	Cuadro 7.2	-	-	-
Dispositivos de fijación de aditamentos suspendidos o colgantes	3.00	0.5	1.0	1.5
Objetos colgados que se hamaquean	Cuadro 7.2	-	-	-
<p>Notas: (a) Las fuerzas sísmicas obtenidas con los valores C_c listados son a la cedencia; no requieren factores de mayoración y se comparan con esfuerzos a la cedencia de los materiales.</p> <p>(b) Las fuerzas sísmicas obtenidas con los valores C_c listados son horizontales; las fuerzas verticales serán igual a 0.50 de las horizontales.</p>				

Cuadro 7.1 – Parámetros de diseño sísmico para aditamentos arquitectónicos en edificaciones

**NORMAS ESTRUCTURALES DE DISEÑO RECOMENDADAS PARA LA
REPUBLICA DE GUATEMALA
AGIES NR-3: 2000**

TIPO DE EQUIPO	FACTOR C_c	FACTOR DE PROTECCION "P"		
		Edificación ordinaria	Edificación Importante	Edificación esencial
FIJACION DE EQUIPOS DE EMERGENCIA				
Sistemas de detección y combate de incendios	2.0	1.5	1.5	1.5
Plantas eléctricas de emergencia	2.0	1.5	1.5	1.5
Equipo médico especial de soporte vital	3.0	1.5	1.5	1.5
FIJACION DE EQUIPO PELIGROSO AL FALLAR				
Calderas, hornos, incineradores, calentadores y equipo que usa combustible o energía de alta temperatura	2.0	0.5	1.0	1.5
Tanques presurizados y de combustible	2.0	0.5	1.0	1.5
Transformadores, subestaciones, centros de control de motores, cables y ductos para eléctricos primarios	2.0	0.5	1.0	1.5
INSTALACIONES VARIAS Y REDES DE TUBERIA				
Tuberías de gas, agua caliente y vapor con diámetros nominales mayores o iguales a 1.25 pulgadas; otras tuberías y ductos con diámetros nominales mayores o iguales a 2.5 pulgadas; ductos de aire con sección menor que 0.50 metros cuadrados	0.67	No requiere	1.0	1.5
Otras tuberías y ductos menores	No requiere	-	-	-
Otras tuberías de cualquier diámetro suspendidas de colgadores simples de menos de 0.31 metros de largo	No requiere	-	-	-

Cuadro 7.2 – Parámetros de diseño sísmico para equipo eléctrico, mecánico e hidráulico en edificaciones

NORMAS ESTRUCTURALES DE DISEÑO RECOMENDADAS PARA LA REPUBLICA DE GUATEMALA
AGIES NR-3: 2000

TIPO DE EQUIPO	FACTOR C_c	FACTOR DE PROTECCION "P"		
		Edificación ordinaria	Edificación Importante	Edificación esencial
OTROS				
Fijación de equipo de comunicación	2.0	0.5	1.0	1.5
Lámparas y bocinas	0.67	No requiere	1.0	1.5
Fijación de maquinaria industrial de proceso y manufactura	1.5	0.5	1.0	1.5
Lámparas y objetos susceptibles de hamaquearse libremente ^(c) ; lámparas y equipo médico en exceso de 100 kg	1.5	0.5	1.0	1.5
Chimeneas y antenas	2.0	0.5	1.0	1.5
<p>Notas:</p> <p>(a) Las fuerzas sísmicas obtenidas con los valores C_c listados son a la cedencia; no requieren factores de mayoración y se comparan con esfuerzos a la cedencia de los materiales.</p> <p>(b) Las fuerzas sísmicas obtenidas con los valores C_c listados son horizontales; las fuerzas verticales serán igual a 0.50 de las horizontales</p> <p>(c) En cada soporte la fijación a la estructura debe resistir 4 veces la reacción vertical</p>				

Cuadro 7.2 - Parámetros de diseño sísmico para equipo eléctrico, mecánico e hidráulico en edificaciones (continuación)

Tipo de fijación o conexión	θ_c
Para conexiones directas o empotradas al edificio	1
Para sistemas con montaje elástico con dispositivo activado sísmicamente	1
Con dispositivo elástico	
Si $T_p/T < 0.6$ ó $T_p/T > 1.4$ segundos	1
Si $0.6 < T_p/T < 1.4$ segundos	2
Si está montado en el piso o en una losa en contacto directo con el piso	1

Cuadro 7.3 – Factor de amplificación θ_c para conexiones o fijaciones

**NORMAS ESTRUCTURALES DE DISEÑO RECOMENDADAS PARA LA
REPUBLICA DE GUATEMALA
AGIES NR-3: 2000**

Notas:

T: Es el valor del período fundamental empleado en el diseño del edificio como se estableció en los capítulos 2 ó 3 de esta norma;

T_c: Es el período fundamental del componente y su conexión o fijación que podrá ser obtenido de las especificaciones del equipo, por métodos experimentales o analíticamente con la siguiente fórmula:

$$T_c = 0.32 \sqrt{\frac{W_c}{K}} \dots\dots\dots (Ec. 7.4)$$

K: Es la rigidez de la fijación o soporte evaluada en términos de carga por deflexión unitaria de su centro de gravedad.

CAPITULO 9
EDIFICACIONES TIPO CAJON

9.1 Definición

Se denomina edificaciones tipo cajón a las estructuras que soportan toda o casi toda la carga vertical y las fuerzas de origen sísmico por muros estructurales unidos por diafragmas rígidos en el plano horizontal.

9.2 Alcance

En este capítulo se encuentran las simplificaciones para el análisis de las estructuras tipo cajón. El diseño de estas edificaciones se hará conforme a la norma NR-7, si se trata de muros de concreto reforzado o NR-9, para el caso de muros de mampostería reforzada.

9.3 Metodología simplificada de diseño para estructuras tipo cajón de concreto reforzado

- (a) Solicitaciones: la carga viva, muerta y de sismo que actúan en este tipo de estructuras se regirá conforme lo especifica la norma NR-2;
- (b) Combinación de cargas: las cargas gravitacionales se combinarán con las cargas laterales debidas al sismo, conforme al inciso 8.5.4 de la norma NR-2;
- (c) Análisis sísmico: se admite que las fuerzas de inercia inducidas por sismo se apliquen a la edificación por el método de la fuerza estática equivalente, siguiendo los requisitos del capítulo 2 de esta norma;
- (d) Fuerza cortante: el cortante que toma cada muro debido al sismo se calculará conforme lo indica la sección 5.2 de la norma NR-9;

**NORMAS ESTRUCTURALES DE DISEÑO RECOMENDADAS PARA LA
REPUBLICA DE GUATEMALA
AGIES NR-3: 2000**

- (e) Fuerzas axiales: las fuerzas axiales que llegan a cada muro producidas por cargas verticales, serán directamente proporcionales a las áreas tributarias que se localizan por encima de ellos;
- (f) Diseño de elementos: las losas, vigas y muros de la edificación se diseñarán por el método de resistencia a la cedencia;
- (g) Cimientos: la cimentación se diseñará de acuerdo con el capítulo 6 de esta norma.

9.4 Metodología simplificada de diseño de estructura tipo cajón de mampostería reforzada

- (a) Solicitaciones: la carga viva, muerta y de sismo que actúan en este tipo de estructuras se regirá conforme lo especifica la norma NR-2;
- (b) Factores de carga: para el análisis de losas y vigas, la carga viva y muerta deberán ser factoradas. Para el caso del análisis de muros, la carga viva, muerta y de sismo deberán ser sin factorar;
- (c) Combinación de cargas: las cargas gravitacionales se combinarán con las cargas laterales debidas al sismo, conforme al inciso 8.5.7 de la norma NR-2;
- (d) Análisis sísmico: se admite que las fuerzas de inercia inducidas por el sismo se apliquen a la edificación por el método de la fuerza estática equivalente, siguiendo los requisitos del capítulo 2 de esta norma;
- (e) Fuerza cortante: el cortante que toma cada muro debido al sismo se calcularán conforme lo indica la sección 5.2 de la norma NR-9;
- (f) Fuerzas axiales: las fuerzas axiales que llegan a cada muro producidas por cargas verticales, serán directamente proporcionales a las áreas tributarias que se localizan por encima de ellos;
- (g) Esfuerzos: los esfuerzos ocasionados por las cargas verticales y por el sismo se combinarán de acuerdo con el inciso 8.5.7 de la norma NR-2;
- (h) Diseño de elementos: las losas y vigas se diseñarán por el método de resistencia a la cedencia, mientras que los muros se diseñarán por el método de esfuerzos de trabajo;

**NORMAS ESTRUCTURALES DE DISEÑO RECOMENDADAS PARA LA
REPUBLICA DE GUATEMALA
AGIES NR-3: 2000**

- (1) Cimientos: la cimentación se diseñará utilizando cargas factoradas, de acuerdo con el capítulo 6 de esta norma.