

**SISTEMA NACIONAL PARA LA PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE DESASTRES  
SOCIEDAD COLOMBIANA DE INGENIEROS**

**SEMINARIO  
DESASTRES SISMICOS EN GRANDES CIUDADES  
"Enseñanzas en Mitigación y Operativos de Emergencia"**

**"NORMATIVA ANTISISMICA: EXCLUSIONES,  
LINEAMIENTOS BASICOS Y AUTORIDAD COMPETENTE"**

**UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA  
José Grases G.  
Profesor Ingeniería Civil  
Caracas, Venezuela.**

NORMATIVA ANTISISMICA: EXCLUSIONES,  
LINEAMIENTOS BASICOS Y AUTORIDAD COMPETENTE

Resumen

De la revisión de las normas que actualmente se aplican en el proyecto de edificaciones antisísmicas se desprenden algunas observaciones que ameritan consideración. Se llama aquí la atención sobre las siguientes:

- 1.- Por estar su alcance necesariamente limitado a edificaciones de comportamiento tipificable, el establecimiento de criterios y/o la aprobación de soluciones a problemas que escapan a su ámbito de aplicación se eleva a una instancia superior (autoridad competente).
- 2.- La responsabilidad y amplitud del área de incumbencia de la autoridad es revisada. Se infiere de ahí la conveniencia de que los principios generales (lineamientos básicos) sean presentados en forma explícita, lo cual también facilita el trabajo del Ingeniero Proyectista y delimita más claramente su responsabilidad en eventuales situaciones catastróficas.
- 3.- La diversidad de edificaciones, la creciente demanda de proyectos de refuerzo, cambios de uso y/o adecuación a nuevas normas, hacen que sea recomendable la identificación y operatividad de la citada autoridad competente. Se recomienda igualmente, que en las normas se establezca en forma inequívoca lo que se entiende por condición adecuada de seguridad estructural.
- 4.- La importancia de que en la ejecución se respete lo establecido en el correspondiente proyecto y que las eventuales desviaciones se encuentren debidamente respaldadas, se pone de manifiesto en las nuevas normas mexicanas al establecer la designación obligatoria del Director de la Seguridad Estructural como responsable de la ejecución de edificaciones que excedan cierta altura.
- 5.- Finalmente, se recomienda la creación de un Comité Multinacional que se encargue de analizar los aspectos planteados.

---

\* Profesor de la Universidad Central de Venezuela

## 1. ANTECEDENTES Y RESPONSABILIDAD PROFESIONAL

En reciente artículo sobre la reponsabilidad jurídica - de los profesionales de la Ingeniería y los posibles efectos de un terremoto, el Consultor Jurídico del Colegio de Ingenieros de Venezuela (Ref. 7 ) establece que para exonerar de responsabilidad civil a un profesional en caso de ruina - por terremoto, debe haber proyectado y construido el edificio de acuerdo a las Normas dictadas por el organismo competente. "Resulta obvio que si dichas normas son respetadas en el proyecto e igualmente no existe ningún defecto de construcción o vicio del suelo, y ocurre la ruina de la edificación después de un sismo, el miembro del Colegio quedará liberado de toda responsabilidad por disponerlo así el Artículo 1272/del Código Civil/". "La situación resultaría totalmente distinta si se prueba que el profesional ~~irrespetó~~ dichas normas, porque - la infracción de las mismas en nuestro criterio constituiría una prueba fehaciente de su responsabilidad...".

Dejando de lado las consideraciones relativas a la posibilidad de aplicar en forma estricta todas y cada una de las - clausulas normativas, asi como la necesaria demostración de ausencia de algún "defecto" constructivo ó "vicio" del suelo, - el deslinde entre acatamiento e irrespeto de las Normas en muchos casos puede no ser totalmente nítido, ni siempre la - violación conduce a una menor confiabilidad. El ejercicio de la profesión, el manejo y aplicación frecuente de las normas, obviamente facilita un diagnóstico razonable sobre si violaciones o defectos comprobados pudieran ser la causa eventual de un desempeño inadecuado en obras que usualmente se califican como bien conocidas.

Ocorre no obstante, que en el caso específico de las normas antisísmicas, estas tienen un alcance limitado. Veamos -

como ilustración lo establecido en las normas de México DF, República Dominicana y Venezuela, en sus versiones de 1986 (Ref. 8;9 ), 1984(Ref. 5 ) y 1982 (Ref. 3 ), respectivamente:

México, DF (1986)

Titulo III del Reglamento. Artículo 1 (pl)

"Para puentes, túneles, torres, chimeneas y estructuras industriales no convencionales, pueden requerirse disposiciones específicas que difieran en algunos aspectos...".  
"Los procedimientos de revisión de la seguridad para cada uno de estos casos deberán ser aprobados por las autoridades competentes del Departamento".

Normas Técnicas Complementarias. # 10 (p19-20)

"Las presentes normas complementarias solo son aplicables en su integridad a edificios".

República Dominicana (1984)

Sección 1,2 (pl)

"En el caso de estructuras especiales que se encuentran fuera del alcance directo de estas reglamentaciones se deberá consultar con la Dirección General de Reglamentos y Sistemas de la Secretaría de Estado de Obras Públicas y Comunicaciones (DGRS/SEOPC)". No se aclara qué ó cuales son estructuras especiales.

Venezuela (1982)

Sección 1.1 (pl)

"Las disposiciones de estas Normas están orientadas al diseño de nuevas edificaciones de comportamiento tipificable

en las cuales se pueden utilizar simplificaciones fundamentadas en experiencias previas. Para el caso de refuerzos, modificaciones y reparaciones de construcciones existentes, la autoridad competente deberá establecer los criterios a aplicar de acuerdo a los lineamientos de estas Normas". Para el diseño de puentes, edificaciones - con elementos prefabricados, ...: "... se requieren consideraciones especiales que complementen los lineamientos básicos de las presentes Normas".

#### Sección 3.5 (p9)

"El análisis y diseño de edificaciones que no puedan clasificarse en alguno de los tipos descritos en estas Normas, deberán seguir los lineamientos básicos de las presentes Normas previa aprobación de la autoridad competente".

De lo anterior se desprenden dos conclusiones importantes: (i) que el instrumento previsto para evaluar responsabilidades legales es de alcance limitado, y (ii) que está prevista la toma de decisiones por parte de una instancia superior. En este trabajo se dedica atención a estas dos observaciones.

## 2. EXCLUSIONES DE LAS NORMAS Y AUTORIDAD COMPETENTE

Hay diversas razones por las cuales determinados proyectos pueden quedar fuera del alcance de las Normas. Entre ellas:

- i) sistemas o materiales de respuesta no tipificable - (prefabricados con ensamblajes patentados; materiales frágiles)
- ii) interacción con otros elementos durante la respuesta (recipientes con masas importantes de líquidos )
- iii) eventuales consecuencias catastróficas, inmediatas ó mediatas, de su mal funcionamiento (minimización de riesgos)
- iv) condiciones particulares del sitio (eventuales efectos de topografía, subsuelo)
- v) evaluación de la seguridad en edificaciones, dañadas o no, y de proyectos de refuerzo.

En estos casos y en otros no convencionales, ó que no puedan clasificarse entre los descritos en las Normas, la toma de ciertas decisiones se remite en forma explícita a una instancia superior. A continuación se presentan algunos ejemplos.

### 2.1 Espectros de diseño

México DF (1986)

Titulo III del Reglamento, Artículo 41 (p32)

## Capítulo VI, Diseño por Sismo

En el refuerzo de estructuras existentes se podrán emplear espectros de diseño diferentes de los establecidos si: "... con base en estudios de mecánica de suelos y medición de períodos naturales de vibración de la estructura se demuestra a satisfacción del Departamento que tales espectros conducen a niveles de seguridad satisfactorios".

### Normas Técnicas Complementarias. § A4 (p26)

"El valor de  $T_s$  se tomará de la figura A4.1 ó se determinará a partir de ensayos y análisis de dinámica de suelos que tengan en cuenta la estratigrafía y propiedades locales del suelo y reciban aprobación del Departamento".

### República Dominicana (1984)

#### Sección 5.3.4.1 (p22)

Los valores del coeficiente de sitio  $S$  dados en la norma: "... pueden ser modificados utilizando un análisis más riguroso en el que intervengan las características dinámicas del suelo y de la estructura, previa aprobación de la DGRS/SEOPC".

#### Sección 5.4.4 (p10)

"Puede utilizarse una aceleración espectral diferente a la especificada siempre que la misma esté respaldada por ..... previamente aprobados por la DGRS/SEOPC".

Venezuela (1932)

Sección 4.1 (p10)

"La zonificación de regiones adyacentes a embalse de más de 80 metros de altura se regirá por estudios especiales".

## 2.2 Reducción por ductilidad

México DF (1986)

Normas Técnicas Complementarias. # 5,V (p9)

En estructuras cuya resistencia a fuerzas laterales es suministrada por elementos o materiales diferentes a los especificados en las Normas, se usará  $Q = 1$ : "... a menos que se haga un estudio que demuestre, a satisfacción del Departamento, que se puede emplear un valor más alto...".

# 11 (p20)

En la revisión de la seguridad de edificaciones existentes se puede adoptar un valor de  $Q$  mayor al que dá la Norma, siempre que: "... se justifique a satisfacción del Departamento...".

Venezuela (1982)

Sección 5.4.1 (p20)

"El empleo de factores de ductilidad mayores que los indicados en la Tabla 5.3, deberá justificarse debidamente".

## 2.3 Métodos de análisis y diseño

México DF (1986)

Normas Técnicas Complementarias

#10 (p19-20)

Tratándose de estructuras que no sean edificios:  
"... se aplicarán métodos de análisis apropiados al tipo de estructura en cuestión siempre que tales métodos respeten las disposiciones del presente artículo, sean congruentes con este cuerpo normativo y reciban la aprobación del Departamento". Lo mismo se dice en relación a los empujes que ejercen los rellenos.

República Dominicana (1984)

Sección 5.2.3. (p17)

En relación a la utilización del método de análisis dinámico, este es obligatorio: "... en casos considerados como extraordinarios a juicio de la DGRS/SEOPC".

Venezuela (1982)

Sección 8.6 (p34)

"Cuando se utilicen procedimientos de diseño diferentes a los establecidos en la Norma COVENIN 1753-81(1753-85), se deberán garantizar niveles de seguridad equivalentes".

.4 Interacción suelo estructura y potencial de licuefacción

México (1986)

## Normas Técnicas Complementarias

### # A .9 (p25)

El valor del modulo de rigidez medio,  $G$ , en sitios fuera del área cubierta por las figuras A4.1 y A9.1, se puede calcular: "... con base en estudios locales de dinámica de suelos que apruebe el Departamento".

### Venezuela (1982)

#### Sección 11.6 (p55)

Para estructuras ubicadas en zonas sísmicas 2,3, 6 4 (es decir,  $A_0 \geq 0,15g$ ), a ser construidas en ciertos tipos de suelos: "... se evaluará el potencial de licuefacción".

## 2.5 Fundaciones profundas

### Venezuela (1982)

#### Sección 11.3.5 (p52)

Después de dejar establecidas las condiciones de verificación de la seguridad se indica que: "Cualquier otra hipótesis de diseño deberá estar justificada por un estudio especial de la capacidad portante del pilote".

#### Sección 11.3.5.1 (p53)

La capacidad a tracción del conjunto suelo-pilote: "... se determinará a partir de consideraciones especiales".

2.6 Dispositivos capaces de disipar energía

México DF (1986)

Normas Técnicas Complementarias

# 4 (p6)

"Cuando se adopten dispositivos especiales capaces de disipar energía por amortiguamiento ó comportamiento inelástico, podrán emplearse criterios de diseño sísmico que difieran de los aquí especificados, pero congruentes con ellos, si se demuestran a satisfacción del Departamento tanto la eficacia ...".

2.7 Daños estructurales y proyectos de refuerzo

México DF (1986)

Reglamento de Construcciones, Título III

Artículo 63 (p46)

"Los propietarios de inmuebles que presenten daños /por sismo/ recabaran un dictamen técnico por parte de un especialista en Ingeniería Estructural reconocido por el Departamento del Distrito Federal".

Artículo 64 (p46-47)

El proyecto de refuerzo debe cumplir un conjunto de requisitos y: "...será sometido al proceso de revisión que estipule el Departamento del Distrito Federal".

Venezuela (1982)

Sección 12.2 (p57)

"En las edificaciones afectadas por la acción de movimientos sísmicos, la autoridad competente dic

tará las pautas para las medidas a aplicar en cada caso". "Si ocurren daños de consideración se deberá realizar un estudio para evaluar su comportamiento en función de la intensidad del sismo y del cumplimiento de estas Normas."

## 2.8 Instrumentación

Venezuela (1982)

Sección 12.1 (p56)

"La autoridad competente tendrá el derecho a exigir la instalación de acelerógrafos en cualquier edificación donde lo estime pertinente".

En el caso de las normas venezolanas, las decisiones deben ser tomadas por la "autoridad competente". Conferida esa autoridad, las normas establecen la aplicación de "... los lineamientos de estas normas" (Sección 3.5 ). Se deja así, al igual que en otros cuerpos normativos, amplio margen de decisión a una autoridad la cual debe ajustarse a unos lineamientos que, en el caso de las normas Venezolanas, no se encuentran explícitamente formulados. Para su mejor identificación, en el próximo acápite se revisan dos cuerpos normativos destinados al diseño y verificación sismorresistente de casos usualmente excluidos de las normas para edificaciones antisísmicas: puentes y equipos eléctricos de alto voltaje.

### 3. NORMAS DE CASOS EXCLUIDOS DE LAS NORMAS PARA EDIFICACIONES ANTISISMICAS

Nos limitaremos aquí a la identificación de modificaciones y/o diferencias sustanciales entre lo establecido en las normas para edificaciones antisísmicas, (Ref. 3 ) y las correspondientes al diseño sismorresistentes de puentes (Ref. 4 ) y a la verificación sísmica de equipos eléctricos de alto voltaje (Ref. 1 ).

#### 3.1 Zonificación sísmica y aceleraciones máximas del terreno

En la Tabla 3.1 se compara la zonificación sísmica y las aceleraciones máximas del terreno según las tres normas aludidas. Se constata que las aceleraciones máximas del terreno en las zonas de mayor - peligro sísmico, se han incrementado en la medida que las consecuencias del mal funcionamiento tienen implicaciones mas desfavorables. Tales cambios se encuentran asociados a modificaciones sustanciales del riesgo expresado en términos probabilísticos, según se sintetiza en la Tabla 3.2 . Observese que la aplicación del mismo coeficiente de importancia  $\alpha$  en zonas de peligro sísmico disímil, tiene implicaciones diferentes en los períodos medios de retorno; esto es debido a la forma de las funciones de densidad de probabilidades (Ref. 6 ).

#### 3.2 Espectros de diseño

En la Figura 3.1 se representan los espectros normativos de diseño para la componente horizontal, no reducidos por ductilidad, para la zona de mayor peligro sísmico de cada norma. A los fines de esta com

TABLA 3.1. ZONIFICACION SISMICA Y ACELERACIONES  
 MAXIMAS DEL TERRENO SEGUN DIFERENTES NORMATIVAS  
 DE VENEZUELA.

Normas para	Número de zonas	Aceleración máxima del terreno (g)		
		Zonas de mayor peligro sísmico	Zonas de menor peligro sísmico	
Edificaciones antisísmicas	5	(0,38) <sup>(1)</sup>	0,30 (0,28)	0,22 (0,19) 0,15 (0,10) 0
Puentes sismo-resistentes (proposición)	5	(0,50)	0,40 (0,38)	0,30 (0,25) 0,20 (0,15) 0
Verificación sísmica de equipos eléctricos de alto voltaje	4	0,50	0,30	0,13 0

(1) los valores entre paréntesis son el resultado de aplicar el factor de importancia  $\alpha$

**TABLA 3.2** PROBABILIDADES DE EXCEDENCIA ASOCIADAS A LOS MOVIMIENTOS DE DISEÑO ESTABLECIDOS EN LAS NORMAS SISMICAS DE VENEZUELA

Normas para	Coeficiente de importancia $\alpha$	Probabilidades de excedencia (1)					Periodo medio de retorno (años)	
		Zonas de mayor peligro sismico (2)		Zonas de menor peligro sismico (3)			Zonas de mayor peligro	Zonas de menor peligro
		1 año	50 años	1 año	50 años	no nulo		
Edificaciones sismorresistentes	1,0 1,25	0,00464 0,00211	0,207 0,100	0,0146 0,00404	0,521 0,183	216 473	69 248	
Puentes sismorresistentes (proposición)	1,0 1,25	0,00168 0,000765	0,0810 0,0376	0,00141 0,000386	0,0679 0,0191	595 1307	710 2590	
Verificación de equipos eléctricos para el corte de voltaje	1,0	0,000765	0,0376	0,000134	0,00669	1307	7440	

(1) Calculadas con distribuciones de valores extremos GUMBEL II, para aceleraciones máximas del terreno A.

(2)  $A_0 = 0,3g$  (Ref. 3);  $A_0 = 0,4g$  (Ref. 4);  $A_0 = 0,5g$  (Ref. 1)

(3)  $A_0 = 0,08g$  (Ref. 3);  $A_0 = 0,12g$  (Ref. 4);  $A_0 = 0,18g$  (Ref. 1)

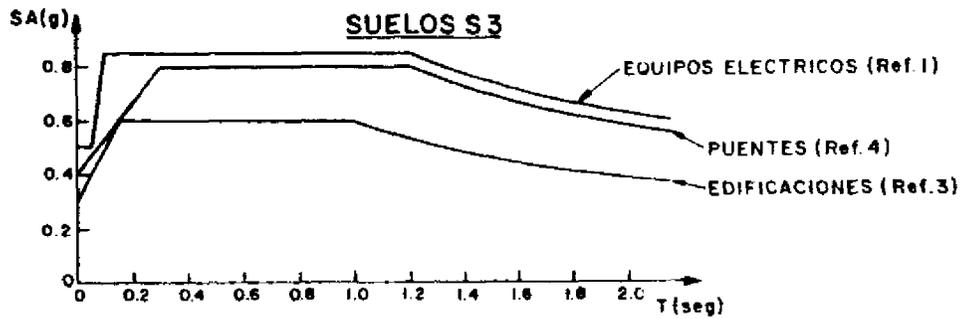
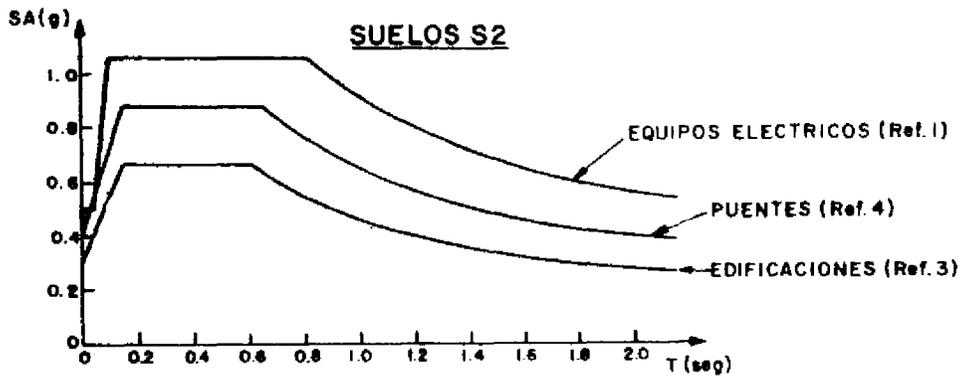
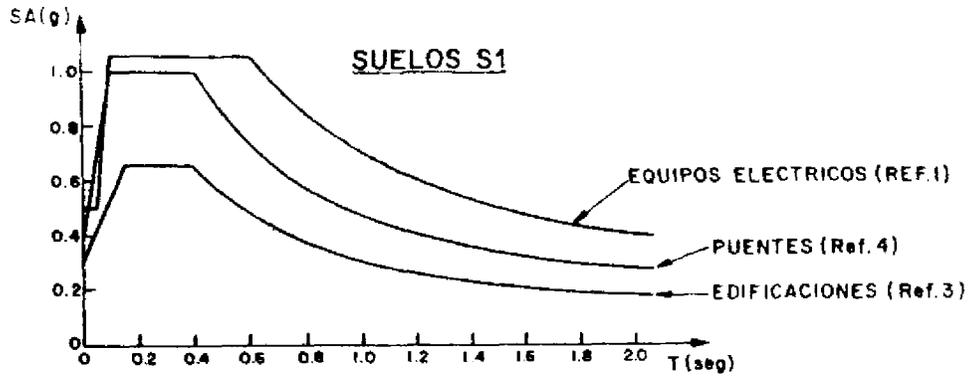


FIGURA 3-1

ESPECTROS NORMATIVOS DE DISEÑO, NO REDUCIDOS POR DUCTILIDAD,  
 PARA LA ZONA DE MAYOR PELIGRO SISMICO; FACTOR DE IMPORTANCIA  
 IGUAL A 1.00 Y AMORTIGUAMIENTO 5%

paración, los espectros para la verificación de -  
equipos de alto voltaje solo se han dibujado para  
un amortiguamiento referido al crítico igual a -  
5%, la correspondiente norma establece las expresion  
es a usar para otros valores del amortiguamiento  
y la necesidad de considerar los efectos de la com  
ponente vertical del movimiento. En esta última  
norma se establece formalmente que los equipos deben  
estar en capacidad de soportar las sollicitacion  
es debidas a su respuesta elástica ( $D = 1$ ), a di-  
ferencia de las reducciones por ductilidad autori-  
zadas en la propuesta de normas de puentes (de 1 a 6)  
y en las normas para edificaciones (de 1 a 6).

#### 4. INDICE DE LINEAMIENTOS GENERALES

Tal como se indicó en el acápite 2 de este trabajo, en las normas se establece la aplicación de lineamientos generales. Estos se pueden agrupar en los cinco tópicos fundamentales que se anotan a continuación, para cada uno de los cuales se listan aspectos sobre los cuales se deben tomar, ó puede ser necesario tomar, decisiones.

##### a) Modelo Matemático

- sistema resistente a sismos; nivel de base
- masas (efectos hidrodinámicos ó masas equivalentes - en tanques)
- rigideces (consideración a elementos no estructurales; eventual selección de modelos extremos)
- amortiguamiento
- capacidad de absorber y disipar energía (ductilidad - disponible)
- dispositivos destinados a reducir la respuesta (modelaje)

##### b) Acción sísmica

- evaluación del peligro sísmico (mapas de zonificación; estudios puntuales)
- simultaneidad de varias componentes
- generación de historias de aceleración

##### c) Subsuelo y topografía

- espectros normalizados de respuesta
- influencia de depósitos de suelos (naturales ó artificiales)
- potencial de licuefacción

- efectos topográficos

d) Métodos y criterios de análisis

- selección de los métodos de análisis (regularidad; diafragmas rígidos)
- limitaciones en la aplicación de métodos de análisis (hipótesis implícitas en los algoritmos de cálculo; métodos simplificados)
- criterios de superposición (de respuestas modales; de los efectos de excentricidades accidentales)
- incorporación de efectos de 2ª orden

e) Verificación de estados límites

- mínimos de las fuerzas cortantes para el diseño
- minimizar la probabilidad de que ocurran fallas frágiles (normas de diseño de miembros)
- estabilidad (criterios para identificar la formación prematura de mecanismos; fundaciones)
- deformabilidad (desplazamientos totales; separaciones)

El listado anterior no pretende ser exhaustivo; en todo caso es ilustrativo de los lineamientos generales - citados al comienzo sobre los cuales la autoridad competente debe pronunciarse.

Procede citar aquí una de las modificaciones incorporadas a la nueva reglamentación mexicana (Ref. 8;9), en la persona del Director de la Seguridad Estructural. Este profesional es de obligatoria designación en: construcciones del Grupo A (importancia excepcional) ó en el Subgrupo B1, con más de 30 m de altura ó más de 6.000 m<sup>2</sup> de área ubicadas en las zonas I y II; ó con más de 15 m de altura ó más de 3.000 m<sup>2</sup> de

Área ubicada en los artículos 5). Entre sus funciones se encuentran las siguientes aprobaciones (Ref. 9, Capítulo II):

- Sistemas de fijación de acabados y recubrimientos cuyo desprendimiento pueda causar daños; igual - evaluación debe hacer con fachadas prefabricadas de concreto (Artículo 8, p5).
- Características y forma de fijación de elementos no estructurales que puedan restringir las deformaciones de la estructura (Artículo 9, p5)
- Perforaciones en elementos estructurales, y suministro de planos detallados de refuerzo (Artículo 10, p6).

En relación a la responsabilidad de la ejecución y supervisión, en el Capítulo XI (Ref. 9) se señalan las siguientes para el Director de la Seguridad estructural:

- Es corresponsable del Director de obra en los aspectos de ejecución que conciernen la seguridad estructural (Artículo 68, p49)
- Debe supervisar la ejecución de la obra: calidad de materiales, tolerancias dimensionales y de niveles, correcta colocación de refuerzos, así como las cargas durante la construcción (Artículo 69, p49)
- Toda modificación, adición o interpretación de los planos estructurales (Artículo 76, p53)

De todo lo anterior debe dejarse constancia en el correspondiente libro de bitácora. Notese la importancia que se da a los aspectos de ejecución con esta idea novedosa, la cual es consecuencia del desempeño constatado en las edificaciones de la capital de México en Septiembre de 1985.

## 5. OTRAS INTERVENCIONES DE LA AUTORIDAD COMPETENTE

Como consecuencia de los efectos del terremoto de Septiembre del año 1985, en el nuevo Reglamento de Construcciones Mexicano del Distrito Federal (Ref. 8; 9) se incorporan requerimientos relativos al dictamen técnico de daños, proyectos de refuerzo, modificaciones y otros aspectos sujetos a la intervención de especialistas y de la autoridad competente. A las construcciones del Grupo A - las de mayor importancia - se les exige una constancia de seguridad estructural, a ser renovada cada cinco años; "... en la que un especialista en ingeniería estructural reconocido por el Departamento" presente constancia de que se encuentra en: "... condiciones adecuadas de seguridad estructural" (Artículo 79). Ni en las normas que aquí se comentan ni en muchas otras de uso frecuente, es inequívoca la caracterización de esa "condición adecuada".

Esta, al igual que otras situaciones ya citadas - en el acápite 2 del presente trabajo, precisan la toma de decisiones por parte de la denominada autoridad competente; entre ellas destacan las siguientes:

- i) procedimientos para la evaluación de la seguridad a sismos, de edificios existentes;
- ii) criterios de adecuación de edificaciones y/o instalaciones a cambios normativos (hospitales, puentes, estaciones de bomberos);
- iii) evaluación sísmica y aprobación de nuevos sistemas constructivos;
- iv) proyectos de modificación ó cambios de uso de construcciones existentes;

- v) elaboración y/o dictamen sobre daños debidos a sismos; reparación ó refuerzo;
- vi) situaciones en las cuales es preciso una prueba de carga; su diseño e interpretación;
- vii) evaluación y aprobación de proyectos de refuerzo.

Los anteriores son problemas esencialmente relacionados a la cuantificación de la confiabilidad estructural, aspecto sobre el cual es muy limitada la orientación que se encuentra en nuestras normas. Aún cuando la responsabilidad es delegada a otra instancia, las normas deberían establecer principios generales y <sup>ofrecer</sup> criterios al proyectista.

## 6. NOTA FINAL

La formulación de un cuerpo de principios generales, - independientes de las inevitables singularidades y limitaciones locales que enmarcan los códigos nacionales, es una necesidad por las tres razones siguientes:

- a) las inevitables limitaciones en el ámbito de aplicación de las normas, tal como quedó ilustrado con la revisión de las normas de México, Republica Dominicana y Venezuela, requieren que la aprobación de - las soluciones propuestas a situaciones que escapan al alcance de las normas, sea elevada a una instancia superior, cuyas decisiones deben ajustarse a - unos principios ó lineamientos generales.
- b) tales principios no se encuentran explícitamente es tablecidos en las normas aquí revisadas, lo cual - puede constituir una omisión importante en situacio nes donde la responsabilidad profesional se encuentra amparada por el cumplimiento de las normas y sus principios generales.
- c) la diversidad de edificaciones, la creciente demanda de proyectos de refuerzo, cambios de uso y/ó ade cuación a nuevas normas, requieren que se establezca en forma inequívoca lo que se entiende por " condi ción adecuada de seguridad estructural a sismos", los criterios para su cuantificación y, por consi- guiente, los principios generales aludidos.

Se recomienda por tanto, incorporar en forma explícita a las normas los lineamientos o principios generales en los cuales se fundamentan. Esto resulta de utilidad, tanto para la autoridad competente como para los usuarios de las normas.

La identificación de algunos de los lineamientos básicos se facilita al comparar las normas para edificaciones antisísmicas con otras normas; en este trabajo se han comparado las de diseño sismorresistente de puentes y aquellas para la verificación de la seguridad contra sismos de equipos eléctricos de alto voltaje. En la Referencia 10 se trata extensamente este tema.

Con su estructura actual, las normas vigentes se consideran insuficientes para satisfacer nuevas necesidades. Entre las previsibles están: la verificación de la seguridad a sismos de estructuras dañadas o no, adecuación a los cambios de normas, evaluación de proyectos de refuerzo, incorporación de nuevos conocimientos y/o incertidumbres. Por otra parte, la ampliación del ámbito de aplicación de las normas es una necesidad que se desprende de experiencias recientes en áreas urbanas afectadas por sismos intensos, así como en la toma de decisiones propias de iniciativas de prevención.

Como conclusión, se recomienda incorporar al Acta Final de este Seminario la creación de un Comité Multinacional que se encargue de analizar los aspectos planteados.

-----

#### REFERENCIAS CITADAS EN EL TEXTO

1. CADAFE. Norma NS-P-420 para la calificación de equipos de subestaciones eléctricas. Caracas, 1984.
2. COVENIN - MINDUR 1753 - 85. Estructuras de Concreto Armado para Edificios. Análisis y Diseño. Parte 1: Articulado. Parte 2: Comentario. Fondonorama, Caracas 1985.
3. COVENIN - MINDUR 1756 - 82. Edificaciones Antisísmicas. Comentarios. Fondonorama, Caracas 1982.
4. DIRECCION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS, Ministerio de Transporte y Comunicaciones de Venezuela. Normas para el diseño sismorresistente de puentes. Propuesta preparada por el Prof. W. Lobo Quintero. Caracas, 1987.
5. Dirección General de Reglamentos y Sistemas, Secretaría de Estado de Obras Públicas y Comunicaciones. Reglamento Sísmico Dominicano (Edificaciones), RSD - 84. Propuesta, Mayo 1984.
6. GRASES, José. Fundamentos para la elaboración del nuevo mapa de zonificación sísmica de Venezuela con fines de Ingeniería. FUNVISIS, Serie Técnica 05-84, Caracas - 1985.
7. PERA S., José. Responsabilidad jurídica y ética ante la ocurrencia de un terremoto. Revista del Colegio de Ingenieros de Venezuela, N° 344, Diciembre 1987, p14-20.
8. Subcomité de Normas y Procedimientos de Construcción, - México DF. Reglamento de Construcciones para el Distri

to Federal; normas técnicas complementarias para diseño por sismo. Propuesta, Octubre de 1986.

9. Subcomité de Normas y Procedimientos de Construcción, México DF. Reglamento de Construcciones para el Distrito F.; Titulo III: disposiciones relativas a la seguridad estructural de las edificaciones. Propuesta, Octubre de 1986.
10. THE INTERNATIONAL ASSOCIATION FOR EARTHQUAKE ENGINEERING, Ad - hoc COMMITTEE. Basic concepts for the development of seismic design criteria of engineered construction. Basic concepts of Seismic Codes, vol II, Tokyo 1982.