



GACETA DEL CONGRESO

SENADO Y CAMARA

(Artículo 36, Ley 5a. de 1992)

IMPRESA NACIONAL DE COLOMBIA - IVSTITIA ET LITTERAE

AÑO IV - Nº 465

Santafé de Bogotá, D. C., miércoles 13 de diciembre de 1995

EDICION DE 16 PAGINAS

DIRECTORES:

PEDRO PUMAREJO VEGA
SECRETARIO GENERAL DEL SENADO

DIEGO VIVAS TAFUR
SECRETARIO GENERAL DE LA CAMARA

RAMA LEGISLATIVA DEL PODER PUBLICO

CAMARA DE REPRESENTANTES

PROYECTOS DE LEY

PROYECTO DE LEY NUMERO 218 DE 1995 CAMARA

“por la cual se adoptan normas sobre construcciones sismorresistentes”.

El Congreso de la República de Colombia,
DECRETA:

TITULO I

Objeto y alcance

Artículo 1º. *Objeto.* La presente ley establece criterios y requisitos mínimos para el diseño, construcción y supervisión técnica de edificaciones nuevas, así como de aquellas indispensables para la recuperación de la comunidad con posterioridad a la ocurrencia de un sismo, que puedan verse sometidas a fuerzas sísmicas y otras fuerzas impuestas por la naturaleza o el uso, con el fin de que sean capaces de resistirlas, incrementar su resistencia a los efectos que éstas producen, reducir a un mínimo el riesgo de la pérdida de vidas humanas y defender en lo posible el patrimonio del Estado y de los ciudadanos.

Además, señala los requisitos de idoneidad para el ejercicio de las profesiones relacionadas con su objeto y define las responsabilidades de quienes las ejercen, así como los parámetros para la adición, modificación y remodelación del sistema estructural de edificaciones construidas antes de la vigencia de la presente ley.

Parágrafo. Una edificación diseñada siguiendo los requisitos consagrados en las normas que regulan las construcciones sismorresistentes, debe ser capaz de resistir, además de las fuerzas que le impone su uso, temblores de poca intensidad sin daño, temblores moderados sin daño estructural, pero posiblemente con algún daño en elementos no estructurales y un temblor fuerte con

daños a elementos estructurales y no estructurales, pero sin colapso.

El cuidado tanto en el diseño como en la construcción y la supervisión técnica, son fundamentales para la sismorresistencia de estructuras y elementos no estructurales.

Artículo 2º. *Alcance.* Las construcciones que se adelanten en el territorio de la República deberán sujetarse a las normas establecidas en la presente ley y en las disposiciones que la reglamenten.

Corresponde a las oficinas o dependencias distritales o municipales encargadas de conceder las licencias de construcción, la exigencia y vigilancia de su cumplimiento. Estas se abstendrán de aprobar los proyectos o planos de construcciones que no cumplan con las normas señaladas en esta ley o sus reglamentos.

La construcción deberá sujetarse estrictamente al correspondiente proyecto o planos aprobados.

Artículo 3º. *Excepciones.* Las disposiciones de esta ley y sus reglamentos no comprenden el diseño y construcción de estructuras especiales, tales como puentes, torres de transmisión, torres y equipos industriales, muelles, estructuras hidráulicas y todas aquellas estructuras cuyo comportamiento dinámico difiera del de edificaciones convencionales, o no estén cubiertas dentro de las limitaciones de cada uno de los materiales estructurales prescritos.

TITULO II

Definiciones

Artículo 4º. *Definiciones.* Para los efectos de esta ley se entiende por:

1. *Acabados o elementos no estructurales:* Partes y componentes de una edificación que no pertenecen a la estructura o a su cimentación.

2. *Amenaza sísmica:* Es el valor esperado de futuras acciones sísmicas en el sitio de interés y se cuantifica en términos de una aceleración horizontal del terreno esperada, que tiene una probabilidad de excedencia dada en un lapso de tiempo predeterminado.

3. *Amplificación de la onda sísmica:* Aumento en la amplitud de las ondas sísmicas producido por su paso desde la roca hasta la superficie del terreno, a través de los estratos del suelo.

4. *Capacidad de disipación de energía:* Es la capacidad que tiene un sistema estructural, un elemento estructural o una sección de un elemento estructural, de trabajar dentro del rango inelástico de respuesta sin perder su resistencia.

5. *Carga muerta:* Es la carga vertical debida al peso de todos los elementos permanentes, ya sean estructurales o no estructurales.

6. *Carga viva:* Es la carga debida al uso de la estructura, sin incluir la carga muerta, fuerza de viento o sismo.

7. *Casa:* Edificación unifamiliar destinada a vivienda.

8. *Construcción sismo resistente:* Es el tipo de construcción que cumple con el objeto de esta ley, a través de un diseño y una construcción que se ajusta a los parámetros establecidos en ella y sus reglamentos.

9. *Constructor:* Es el profesional, ingeniero civil o arquitecto, bajo cuya responsabilidad se adelanta la construcción de una edificación.

10. *Deriva de piso:* Es la diferencia entre los desplazamientos horizontales de los niveles entre los cuales está comprendido el piso.

11. *Diseñador arquitectónico:* Es el arquitecto bajo cuya responsabilidad se realizan el

diseño y los planos arquitectónicos de la edificación y quien los firma o rotula.

12. *Diseñador de los elementos no estructurales*: Es el profesional, facultado para ese fin, bajo cuya responsabilidad se realizan el diseño y los planos de los elementos no estructurales de la edificación y quien los firma o rotula.

13. *Diseñador estructural*: Es el ingeniero civil, facultado para ese fin, bajo cuya responsabilidad se realizan el diseño y los planos estructurales de la edificación y quien los firma o rotula.

14. *Edificación*: Es una construcción cuyo uso primordial es la habitación u ocupación por seres humanos.

15. *Edificaciones de atención a la comunidad*: Son las edificaciones necesarias para atender emergencias, preservar la salud y la seguridad de las personas, tales como: Cuarteles de Bomberos, Policía y Fuerzas Militares; instalaciones de salud, sedes de organismos operativos de emergencias, etc.

16. *Edificaciones indispensables*: Son aquellas edificaciones de atención a la comunidad que deben funcionar durante y después de un sismo, cuya operación no puede ser trasladada rápidamente a un lugar alternativo, tales como hospitales de niveles de complejidad 2 y 3 y centrales de operación y control de líneas vitales.

17. *Elemento o miembro estructural*: Componente del sistema estructural de la edificación.

18. *Estructura*: Es un ensamblaje de elementos, diseñado para soportar las cargas gravitacionales y resistir las fuerzas horizontales.

19. *Fuerzas sísmicas*: Son los efectos inerciales causados por la aceleración del sismo, expresados como fuerzas para ser utilizadas en el análisis y diseño de la estructura.

20. *Desempeño de los elementos no estructurales*: Se denomina desempeño el comportamiento de los elementos no estructurales de la edificación ante la ocurrencia de un sismo que la afecte.

21. *Grupo de uso*: Clasificación de las edificaciones según su importancia para la atención y recuperación de las personas que habitan en una región que puede ser afectada por un sismo o cualquier tipo de desastre.

22. *Ingeniero geotecnista*: Es el ingeniero civil, quien firma el estudio geotécnico y bajo cuya responsabilidad se realizan los estudios geotécnicos o de suelos, por medio de los cuales se fijan los parámetros de diseño de la cimentación, los efectos de amplificación de la onda sísmica causados por el tipo y estratificación del suelo subyacente a la edificación y la definición de los parámetros del suelo, que se deben utilizar en la evaluación de los efectos de interacción suelo-estructura.

23. *Interacción suelo-estructura*: Es el efecto que tienen en la respuesta estática y dinámica de la estructura las propiedades del suelo que da apoyo a la edificación, sumado a las propiedades de rigidez de la cimentación y de la estructura.

24. *Interventor*: Es el profesional, ingeniero civil o arquitecto, que representa al propietario durante la construcción de la edificación, bajo cuya responsabilidad se verifica que ésta se adelante de acuerdo con todas las reglamentaciones correspondientes, siguiendo los planos, diseños y especificaciones realizados por los diseñadores.

25. *Licencia de construcción*. Acto administrativo por medio del cual se concede, a solicitud del interesado, la autorización para adelantar la construcción de una edificación.

26. *Líneas vitales*: Infraestructura básica de redes, tuberías o elementos conectados o continuos, que permite la movilización de energía eléctrica, agua, combustibles, información y el transporte de personas y productos, esencial para realizar con eficiencia y calidad las actividades de la sociedad.

27. *Licucación*: Respuesta de los suelos sometidos a vibraciones, en la cual éstos se comportan como un fluido denso y no como una masa de suelo húmeda.

28. *Microzonificación sísmica*: División de una región o de una área urbana en zonas más pequeñas, que presentan un cierto grado de similitud en la forma como se ven afectadas por los movimientos sísmicos, dadas las características de los estratos de suelo subyacente.

29. *Movimiento telúrico*: Movimiento de la corteza terrestre.

30. *Perfil de suelo*: Son los diferentes estratos de suelo existentes debajo del sitio de la edificación.

31. *Propietario*: Es la persona natural o jurídica, dueña del predio, a nombre de la cual se expide la licencia de construcción y quien contrata los diferentes profesionales que intervienen en el diseño, la construcción y la supervisión técnica de la estructura de la edificación y de los elementos no estructurales contemplados por esta ley y sus reglamentos.

32. *Revisor de los diseños*: Es el ingeniero civil diferente, del diseñador e independiente laboralmente de él, que tiene la responsabilidad de revisar los diseños estructurales y estudios geotécnicos; o el arquitecto o ingeniero civil o mecánico que revisa los diseños de elementos no estructurales, para constatar que la edificación propuesta cumple con los requisitos exigidos por esta ley y sus reglamentos.

33. *Sello seco registrado*: Marca realizada que queda colocada sobre un plano de construcción y que reemplaza la firma del diseñador responsable de los diseños expresados en él. La marca que produce debe contener el nombre del profesional, su profesión y el número de la matrícula profesional. La "Comisión Asesora para el Régimen de Construcciones Sismo-resistentes" determinará la entidad a cargo del registro.

34. *Sismo, temblor o terremoto*: Vibraciones de la corteza terrestre inducidas por el paso de

ondas sísmicas provenientes de un lugar o zona donde han ocurrido movimientos súbitos de la corteza terrestre.

35. *Sismo de diseño*: Es la caracterización de los movimientos sísmicos mínimos que deben utilizarse en la realización del diseño sismo-resistente.

36. *Sistema de resistencia sísmica*: Es aquella parte de la estructura que según el diseño, aporta la resistencia requerida para soportar los movimientos sísmicos de diseño.

37. *Solicitaciones*: Son las fuerzas u otras acciones que afectan la estructura debido al peso propio de la misma, de los elementos no estructurales, de sus ocupantes y sus posesiones, de efectos ambientales tales como el viento o el sismo, de los asentamientos diferenciales y de los cambios dimensionales causados por variaciones en la temperatura o efectos reológicos de los materiales. En general, corresponden a todo lo que pueda afectar la estructura.

38. *Supervisión técnica*: Se entiende por supervisión técnica la verificación de la sujeción de la construcción de la estructura de la edificación a los planos, diseños y especificaciones realizadas por el diseñador estructural. Así mismo, que los elementos no estructurales se construyan siguiendo los planos, diseños y especificaciones realizadas por el diseñador de los elementos no estructurales, de acuerdo con el grado de desempeño sísmico requerido.

La supervisión técnica puede ser realizada por el interventor, cuando a voluntad del propietario se contrate una interventoría de la construcción.

39. *Supervisión técnica continua*: Es aquella en la cual todas las labores de construcción se supervisan de una manera permanente.

40. *Supervisión técnica itinerante*: Es aquella en la cual el supervisor técnico visita la obra con la frecuencia necesaria para verificar que la construcción se está adelantando adecuadamente.

41. *Supervisor técnico*: Es el profesional, ingeniero civil o arquitecto, bajo cuya responsabilidad se realiza la supervisión técnica. Parte de las labores de supervisión puede ser delegada por el supervisor en personal técnico auxiliar, el cual trabajará bajo su dirección y responsabilidad. La supervisión técnica puede ser realizada por el mismo profesional que efectúa la interventoría.

42. *Vulnerabilidad*: Es la cuantificación del potencial de mal comportamiento de una edificación con respecto a una sollicitación.

43. *Zona de amenaza sísmica*: Son regiones del país donde la amenaza sísmica varía con respecto a otras.

TITULO III

Diseño y construcción

CAPITULO 1

Responsabilidades

Artículo 5º. *Responsabilidad de los diseños*. Para efectos de la asignación de las responsabi-

lidades correspondientes, deben consultarse las definiciones de constructor, diseñador arquitectónico, diseñador estructural, diseñador de los elementos no estructurales, ingeniero geotecnista, revisor de los diseños, propietario, interventor y supervisor técnico, establecidas en el Título II de esta ley.

Artículo 6º Responsabilidad de los diseñadores. La responsabilidad de los diseños de los diferentes elementos que componen la edificación, así como la adopción de todas las medidas necesarias para el cumplimiento en ellos del objetivo de las normas de esta ley y sus reglamentos, recae en los profesionales bajo cuya dirección se elaboran los diferentes diseños particulares.

Parágrafo 1º. La "Comisión Asesora Permanente para el Régimen de Construcciones Sismorresistentes", de conformidad con lo establecido en el artículo 39 de la presente ley, establecerá el contenido mínimo de los planos, memorias y estudios de los diferentes diseños, así como sus especificaciones.

Parágrafo 2º. Todos los diseños deben ir firmados o rotulados con sello seco registrado por profesionales matriculados y facultados para este fin, que cumplan las calidades y requisitos indicados en el Capítulo 2º del Título VI, quienes obrarán como responsables.

Artículo 7º. Sujeción de la construcción a los planos. Los planos arquitectónicos y estructurales que se presenten para la obtención de la licencia de construcción deben ser iguales a los utilizados en la construcción de la obra. Por lo menos una copia de éstos debe permanecer en el archivo del Departamento Administrativo o Dependencia Distrital o Municipal a cargo de la expedición de las licencias de construcción.

CAPITULO 2

Otros materiales y métodos alternos de diseño y construcción

Artículo 8º. Uso de materiales y métodos alternos. Se permite el uso de materiales estructurales, métodos de diseño y métodos de construcción diferentes a los prescritos en esta ley y sus reglamentos, siempre y cuando se cumplan los requisitos establecidos en los artículos siguientes.

Artículo 9º. Materiales alternos. Se permite el uso de materiales estructurales no previstos en esta ley y sus reglamentos, mediante autorización previa de la "Comisión Asesora Permanente para el Régimen de Construcciones Sismorresistentes" en los términos del artículo 14, sujeto al régimen de responsabilidades establecido en la presente ley y sus reglamentos.

Artículo 10. Métodos alternos de análisis y diseño. Se permite el uso de métodos de análisis y diseño estructural diferentes a los prescritos por esta ley y sus reglamentos, siempre y cuando el diseñador estructural presente evidencia que demuestre que la alternativa propuesta cumple con sus propósitos en cuanto a seguridad,

durabilidad y resistencia, especialmente sísmica y además se sujete a uno de los procedimientos siguientes:

1. Presentar con los documentos necesarios para la obtención de la licencia de construcción de la edificación, la evidencia demostrativa y un memorial en el cual inequívocamente acepta la responsabilidad sobre las metodologías de análisis y diseño alternas, o

2. Obtener una autorización previa de la "Comisión Asesora Permanente para el Régimen de Construcciones Sismorresistentes", de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 14, que le permita su utilización, sujeto al régimen de responsabilidades establecido en la presente ley y sus reglamentos.

Artículo 11. Métodos alternos de construcción. Se permite el uso de métodos alternos de construcción y de materiales cubiertos, pero cuya metodología constructiva sea diferente a la prescrita por éstos, siempre y cuando el diseñador estructural y el constructor, presenten, en conjunto, un memorial en el cual inequívocamente aceptan las responsabilidades que se derivan de la metodología alterna de construcción.

Artículo 12. Sistemas prefabricados. Se permite el uso de sistemas de resistencia sísmica que estén compuestos, total o parcialmente, por elementos prefabricados que no se encuentren contemplados en esta ley, siempre y cuando cumplan con uno de los procedimientos siguientes:

1. Utilizar los criterios de diseño sísmico presentados en el Título A de la reglamentación, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 46 de esta ley.

2. Obtener autorización previa de la "Comisión Asesora Permanente para el Régimen de Construcciones Sismorresistentes", de conformidad con lo dispuesto en el artículo 14, que le permita su utilización, la cual no exime del régimen de responsabilidades establecido en la presente ley y sus reglamentos.

Artículo 13. Otros sistemas, metodologías o materiales. Cualquier sistema de diseño y construcción que haga referencia al objeto de esta ley y sus reglamentos, del cual exista evidencia obtenida por uso, análisis o experimentación que está capacitado para cumplir sus propósitos pero no reúne uno o más requisitos específicos de la ley y sus reglamentos, podrá presentarse ante la dependencia distrital o municipal a cargo de la expedición de las licencias de construcción, acompañado de una autorización de la "Comisión Asesora Permanente para el Régimen de Construcciones Sismorresistentes", de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 14, la cual no exime del régimen de responsabilidades establecido en la presente ley y sus reglamentos.

Artículo 14. Conceptos de la "Comisión Asesora Permanente para el Régimen de Construcciones Sismorresistentes". Con base en la evidencia presentada sobre la idoneidad del sistema de resistencia sísmica y del alcance propuesto para su utilización, la "Comisión

Asesora Permanente para el Régimen de Construcciones Sismorresistentes" emitirá un concepto sobre el uso de materiales, métodos y sistemas no comprendidos en esta ley y sus reglamentos. En lo que respecta a la idoneidad del sistema y a su capacidad de resistencia sísmica, la Comisión consultará a la Sociedad Colombiana de Ingenieros y a la Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica. Los costos en que se incurra estarán a cargo de quien presenta el sistema.

TITULO IV

Revisión de los diseños

Artículo 15. Obligatoriedad. Las oficinas o dependencias distritales o municipales a cargo de la expedición de las licencias, deben constatar previamente que la edificación propuesta cumple los requisitos exigidos por la presente ley y sus reglamentos, mediante la revisión de los planos, memorias y estudios de los diferentes diseños mencionados en el Título III.

Parágrafo. La revisión de los diseños puede ser realizada por funcionarios de las oficinas o dependencias municipales o distritales encargadas de expedir las licencias de construcción; o bien, a costo de quien solicita la licencia, por un profesional particular, calificado para tal fin de conformidad con los requisitos establecidos en el Capítulo 3º, Título VI de esta ley, diferente del diseñador e independiente laboralmente de él, el cual por medio de un memorial dirigido a las oficinas o dependencias mencionadas, indique el alcance de la revisión efectuada, el cumplimiento de las normas de la presente ley y sus decretos reglamentarios.

Artículo 16. Alcance y procedimiento de la revisión. El alcance y los procedimientos de revisión de los diseños serán definidos por la "Comisión Asesora Permanente para el Régimen de Construcciones Sismorresistentes", de conformidad con lo establecido en el artículo 42 de esta ley.

Artículo 17. Idoneidad del revisor de los diseños. La revisión de los diseños deberá efectuarse por profesionales que cumplan las calidades y requisitos indicadas en el Capítulo 3º del Título VI de la presente ley.

TITULO V

Supervisión técnica de la construcción

Artículo 18. Obligatoriedad. La construcción de estructuras de edificaciones que tengan más de mil (1.000) metros cuadrados de área construida, independientemente de su uso, deberá someterse a una supervisión técnica de acuerdo con lo establecido en este Título y en los decretos reglamentarios correspondientes.

Parágrafo 1º. Se excluyen las estructuras que se diseñen y construyan siguiendo las recomendaciones presentadas en el Título E de la reglamentación, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 46 de esta ley, siempre y cuando se trate de menos de quince (15) unidades de vivienda.

Parágrafo 2º. El diseñador estructural o el ingeniero geotecnista podrán exigir supervisión técnica en edificaciones cuya complejidad, procedimientos constructivos especiales o materiales empleados la hagan necesaria, independientemente de su área, consignando este requisito en los planos estructurales o en el estudio geotécnico correspondientes.

Parágrafo 3º. La "Comisión Asesora Permanente para el Régimen de Construcciones Sismorresistentes", de conformidad con lo señalado en el artículo 42 de la presente ley, podrá exonerar de la supervisión técnica a aquellas personas naturales o jurídicas, que demostrando su idoneidad, experiencia y solvencia moral y económica, establezcan sistemas de control de calidad total, bajo la dirección de un ingeniero civil que cumpla las calidades y requisitos del Capítulo 5º del Título VI de la presente ley.

Artículo 19. *Edificaciones que no requieren supervisión técnica.* En aquellas edificaciones que de conformidad con el artículo anterior, están exentas de supervisión técnica, el constructor tiene la obligación de realizar los controles mínimos de calidad que esta ley y sus reglamentos exigen para los diferentes materiales estructurales y elementos no estructurales.

Artículo 20. *Edificaciones de atención a la comunidad.* Las edificaciones de atención a la comunidad, independientemente de su área, deben someterse a una supervisión técnica.

Artículo 21. *Alcance de la supervisión técnica.* El alcance, procedimientos y controles mínimos de la supervisión técnica, serán establecidos en el Título I de la reglamentación, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 46 de esta ley, definiendo grados de supervisión diferenciales, según la importancia, área, altura o grupo de uso de las edificaciones.

Artículo 22. *Calidades del supervisor técnico.* El supervisor técnico debe ser un profesional que reúna las calidades exigidas en el Capítulo 5º del Título VI de la presente ley. El profesional podrá, bajo su responsabilidad, delegar en personal no profesional algunas de las labores de la supervisión.

La supervisión técnica forma parte de la interventoría y puede ser realizada por un profesional diferente al interventor.

TÍTULO VI

Profesionales

CAPÍTULO 1

Calidades y requisitos

Artículo 23. *Calidades.* Los profesionales que realicen labores de diseño estructural y de elementos no estructurales, estudios geotécnicos, revisión de los diseños o estudios, dirección y supervisión técnica de la construcción, deben reunir las calidades que se indican en el presente título.

Artículo 24. *Acreditación de la experiencia e idoneidad.* La "Comisión Asesora Permanente para el Régimen de Construcciones Sismorresistentes", de conformidad con lo señalado en el artículo 42, podrá establecer los mecanismos

y procedimientos por medio de los cuales se demuestre la experiencia profesional, idoneidad y el conocimiento de esta ley y sus reglamentos, de los diferentes profesionales que realicen las labores indicadas en el artículo anterior.

Parágrafo. La acreditación obtenida de conformidad con este artículo, tendrá vigencia en todo el territorio nacional.

Artículo 25. *Alcance y ejecución de las labores profesionales.* La "Comisión Asesora Permanente para el Régimen de Construcciones Sismorresistentes" establecerá el alcance y procedimiento de ejecución de las labores indicadas en el presente Título, de acuerdo con la importancia, área, altura, complejidad o grupo de uso de las edificaciones.

CAPÍTULO 2

Diseñadores

Artículo 26. *Diseñadores.* El diseñador debe ser un ingeniero civil cuando se trate de diseños estructurales y estudios geotécnicos y un arquitecto o ingeniero civil o mecánico en el caso de diseños de elementos no estructurales.

En todos los casos deberán tener matrícula profesional y acreditar ante la "Comisión Asesora Permanente para el Régimen de Construcciones Sismorresistentes" los requisitos de experiencia e idoneidad que se señalan en las siguientes disposiciones.

Artículo 27. *Experiencia de los diseñadores estructurales.* Los diseñadores estructurales deben poseer una experiencia mayor de tres (3) años en diseño estructural, contados a partir de la expedición de la tarjeta profesional, bajo la dirección de un profesional facultado para tal fin, o acreditar estudios de postgrado en el área de estructuras.

Artículo 28. *Experiencia de los ingenieros geotecnistas.* Los profesionales que realicen los estudios geotécnicos deben poseer una experiencia mayor de cinco (5) años en diseño geotécnico de fundaciones, contados a partir de la expedición de la tarjeta profesional, bajo la dirección de un profesional facultado para tal fin, o acreditar estudios de postgrado en el área de geotécnica.

Artículo 29. *Experiencia de los diseñadores de elementos no estructurales.* Los diseñadores de elementos no estructurales deben poseer una experiencia mayor de tres (3) años de ejercicio, contados a partir de la expedición de la tarjeta profesional, bajo la dirección de un profesional facultado para tal fin, en una o varias actividades, tales como diseño estructural, diseño de elementos no estructurales, trabajos geotécnicos, construcción, interventoría o supervisión técnica, o acreditar estudios de postgrado en el área de estructuras o ingeniería sísmica.

CAPÍTULO 3

Revisores de diseños

Artículo 30. *Revisores de diseños.* El revisor debe ser un ingeniero civil cuando se trate de

diseños estructurales y estudios geotécnicos y un arquitecto o ingeniero civil o mecánico en el caso de diseños de elementos no estructurales.

En todos los casos deberán tener matrícula profesional y acreditar ante la "Comisión Asesora Permanente para el Régimen de Construcciones Sismorresistentes" los de experiencia e idoneidad que se señalan en el siguiente artículo.

Artículo 31. *Experiencia.* El revisor de los diseños debe acreditar una experiencia mayor de cinco (5) años de ejercicio profesional, contados a partir de la expedición de la tarjeta profesional, bajo la dirección de un profesional facultado para tal fin, en una o varias actividades, tales como, diseño estructural, diseño de elementos no estructurales, trabajos geotécnicos, construcción, interventoría o supervisión técnica, o acreditar estudios de postgrado en el área de estructuras, geotécnica o ingeniería sísmica.

Artículo 32. *Independencia.* El revisor de diseños debe ser laboralmente independiente de quien los realiza.

CAPÍTULO 4

Directores de construcción

Artículo 33. *Directores de construcción.* El director de construcción debe ser un ingeniero civil o arquitecto, o ingeniero mecánico en el caso de estructuras metálicas o prefabricadas, poseer matrícula profesional y acreditar ante la "Comisión Asesora Permanente para el Régimen de Construcciones Sismorresistentes" los requisitos de experiencia establecidos en el siguiente artículo.

Artículo 34. *Experiencia.* El director de construcción debe acreditar una experiencia mayor de tres (3) años de ejercicio, contados a partir de la expedición de la tarjeta profesional, bajo la dirección de un profesional facultado para tal fin, en una o varias actividades, tales como construcción, diseño estructural, diseño de elementos no estructurales, trabajos geotécnicos, interventoría o supervisión técnica, o acreditar estudios de postgrado en el área de construcción, estructuras, geotecnia o ingeniería sísmica.

CAPÍTULO 5

Supervisores técnicos

Artículo 35. *Supervisores técnicos.* El supervisor técnico debe ser ingeniero civil o arquitecto. Sólo para el caso de estructuras metálicas podrá ser ingeniero mecánico. Deberá poseer matrícula profesional y acreditar ante la "Comisión Asesora Permanente para el Régimen de Construcciones Sismorresistentes" los requisitos de experiencia e idoneidad establecidos en el siguiente artículo.

Artículo 36. *Experiencia.* El supervisor técnico debe poseer una experiencia mayor de cinco (5) años de ejercicio, contados a partir de la expedición de la tarjeta profesional, bajo la dirección de un profesional facultado para tal fin, en una o varias actividades, tales como diseño estructural, construcción, interventoría o supervisión técnica.

Artículo 37. *Independencia.* El supervisor técnico debe ser laboralmente independiente del constructor de la estructura o de los elementos no estructurales.

Artículo 38. *Personal auxiliar profesional y no profesional.* Las calificaciones y experiencia requeridas de el personal profesional y no profesional, como los inspectores, controladores y técnicos, se dejan a juicio del supervisor técnico pero deben ser conmensurables con las labores que se le encomienden y el tamaño, importancia y dificultad de la obra.

TITULO VII

Comisión Asesora Permanente para el Régimen de Construcciones Sismorresistentes

Artículo 39. *Comisión Asesora Permanente.* Créase la "Comisión Asesora Permanente para el Régimen de Construcciones Sismorresistentes" del Gobierno Nacional, para la interpretación y aplicación de las normas sobre construcciones sismorresistentes, la cual estará adscrita al Ministerio de Desarrollo y formará parte del Sistema Nacional para la Atención y Prevención de Desastres.

Artículo 40. *Integración de la Comisión.* La "Comisión Asesora Permanente para el Régimen de Construcciones Sismorresistentes" estará integrada así:

1. El Presidente de la República, o su delegado, quien la presidirá.
2. El Ministro del Interior, o su delegado.
3. El Ministro de Desarrollo Económico o su delegado.
4. El Ministro de Transporte, o su delegado.
5. El Representante legal del Instituto de Investigaciones en Geociencia, Minería y Química -Ingeominas-, o su delegado.
6. El Presidente de la Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica -AIS-, o su delegado, quien obrará como Secretario de la Comisión.
7. El Presidente de la Sociedad Colombiana de Ingenieros -SCI-, o su delegado.
8. El Presidente de la Sociedad Colombiana de Arquitectos -SCA-, o su delegado.
9. El Presidente de la Asociación Colombiana de Ingeniería Estructural -Acies-, o su delegado, y
10. Un representante de las organizaciones gremiales relacionadas con la industria de la construcción.

Parágrafo. Para efectos de designar al representante de las organizaciones gremiales, el Ministerio de Desarrollo convocará a través de un medio de amplia circulación a las organizaciones civiles que, según su objeto, estén llamadas a participar en la elección, para que en el término de quince (15) días contados a partir de la convocatoria, se efectúe una asamblea general, en la cual las organizaciones procedan a elegir, mediante mecanismos democráticos fijados por ellas en dicha asamblea, su representante. El mandato del representante podrá ser revocado, acudiendo a los mismos mecanismos que sirvieron para su elección.

Artículo 41. *Funciones.* La "Comisión Asesora Permanente para el Régimen de Construcciones Sismorresistentes", tendrá las siguientes funciones:

1. Atender y absolver las consultas que le formulen las entidades oficiales y los particulares.
2. Dirigir y supervigilar las investigaciones que se lleven a cabo sobre aspectos relacionados con la presente ley y sus desarrollos.
3. Enviar las comisiones de estudio que considere necesarias a las zonas del país que se vean afectadas por sismos o movimientos telúricos y publicar los resultados de tales estudios.
4. Organizar y realizar seminarios y cursos de actualización sobre las normas de construcciones sismorresistentes.
5. Orientar y asesorar la elaboración de estudios de microzonificación sísmica y fijar los alcances de los mismos.
6. Coordinar las investigaciones sobre las causas de fallas de estructuras y emitir conceptos sobre la aplicación de las normas de construcciones sismorresistentes.
7. Servir de órgano consultivo del Gobierno Nacional para efectos de sugerir las actualizaciones en los aspectos técnicos que demande el desarrollo de las normas sobre construcciones sismorresistentes.
8. Fijar, dentro del alcance de la presente ley, los procedimientos por medio de los cuales, periódicamente, se acrediten la experiencia, cualidades y conocimientos que deben tener los profesionales que realicen los diseños, su revisión, la construcción y su supervisión técnica. Además, mantener un registro de aquellos profesionales que hayan acreditado las cualidades y conocimientos correspondientes.

9. Aprobar las autorizaciones y conceptos que se indican en el Capítulo 4º del Título III, fijándoles una vigencia en el tiempo.

10. Nombrar delegados *ad honorem* ante instituciones nacionales y extranjeras que traten temas afines con el alcance y propósito de la presente ley y sus desarrollos.

11. Las demás que le fije la ley, y

12. Las que le asigne el Gobierno Nacional según su competencia.

Artículo 42. *Atribuciones especiales.* La "Comisión Asesora Permanente para el Régimen de Construcciones Sismorresistentes" podrá establecer detalladamente el alcance y procedimiento de ejecución de las labores profesionales que se señalan a continuación, según la importancia, área, altura o grupo de uso de las edificaciones:

1. Diseño estructural.
2. Estudios geotécnicos.
3. Diseño de elementos no estructurales.
4. Revisión de los diseños y estudios.
5. Dirección de la construcción, y
6. Supervisión técnica de la construcción.

Parágrafo 1º. La Comisión podrá fijar los procedimientos por medio de los cuales se establezca la idoneidad, experiencia profesional y conocimiento de las normas sobre construcciones sismorresistentes, que deben tener los profesionales y el personal auxiliar que desarrolle las mencionadas labores, con la periodicidad que estime conveniente.

Parágrafo 2º. La Comisión podrá establecer los procedimientos para fijar los honorarios mínimos que se utilicen para retribuir las labores mencionadas, cuando no se trate de servidores públicos.

Artículo 43. *Convenios.* El Ministerio de Desarrollo, previo concepto de la "Comisión Asesora Permanente para el Régimen de Construcciones Sismorresistentes", podrá celebrar convenios con universidades, asociaciones o sociedades profesionales y gremiales, u otros organismos privados o públicos de reconocida idoneidad, con el objeto de realizar o supervisar las pruebas que tratan el artículo anterior y el Título VI de la presente ley.

Dentro de estos convenios, el Ministerio de Desarrollo se reservará el derecho de fijar los valores máximos que las instituciones puedan cobrar a los interesados por la realización o supervisión de las pruebas.

Artículo 44. *Personal auxiliar de la Comisión.* El Gobierno Nacional proveerá el personal auxiliar temporal que demanden las labores ocasionales de la Comisión, a través del Fondo Nacional de Calamidades.

TITULO VIII

Potestad reglamentaria

CAPITULO 1

Decretos reglamentarios

Artículo 45. *Decretos reglamentarios.* El Gobierno Nacional deberá expedir los decretos reglamentarios que establezcan los requisitos de carácter técnico y científico que resulten pertinentes para cumplir con el objeto de la presente ley, de acuerdo con el alcance y temario señalados en el Capítulo 2º del presente Título.

Parágrafo. El Gobierno Nacional cuenta con el término de quince (15) días a partir de la promulgación de la presente ley, a efecto de expedir la primera reglamentación a que se refiere este artículo.

CAPITULO 2

Alcance y temario técnico y científico

Artículo 46. *Alcance y temario técnico y científico.* La reglamentación que se expida en ejercicio de la facultad del artículo anterior debe ceñirse a la división temática; alcance y temario técnico y científico indicados en los artículos siguientes.

Parágrafo. El conjunto de decretos reglamentarios que contengan los requisitos de carácter técnico y científico de la presente ley deben contener en su encabezamiento la sigla NSR,

acompañada por los dos últimos dígitos del año de expedición, separados de la sigla por medio de un guión.

Artículo 47. *Temática.* Los requisitos de carácter técnico y científico deben dividirse temáticamente en Títulos de la siguiente manera:

TITULO A. Requisitos generales de diseño y construcción sismorresistente.

TITULO B. Cargas.

TITULO C. Concreto estructural.

TITULO D. Mampostería estructural.

TITULO E. Casas de uno y dos pisos.

TITULO F. Estructuras metálicas.

TITULO G. Estructuras de madera.

TITULO H. Estudios geotécnicos.

TITULO I. Supervisión técnica.

TITULO J. Requisitos de protección contra el fuego en edificaciones.

TITULO K. Otros requisitos complementarios.

Artículo 48. *Alcance y contenido mínimo.* Los Títulos enumerados en el artículo anterior deben contener, como mínimo, el siguiente alcance y contenido científico y técnico:

A) TITULO A. *Requisitos generales de diseño y construcción sismorresistente.* Debe contener, como mínimo, los siguientes temas:

1. Procedimientos de diseño sismorresistente de edificaciones en general.
2. Procedimientos de diseño sismorresistente de edificaciones indispensables.
3. Procedimientos de diseño sismorresistente de casas de uno y dos pisos cubiertas por el Título E.
4. Definición de los movimientos sísmicos de diseño.
5. Zonificación de amenaza sísmica dentro del territorio nacional.
6. Procedimientos de obtención de los efectos sísmicos locales.
7. Definición de los grupos de uso de las edificaciones.
8. Requisitos mínimos para la elaboración de estudios de microzonificación sísmica.
9. Definición de los requisitos generales de diseño sismorresistente de acuerdo con los diferentes sistemas estructurales de resistencia sísmica, su capacidad de disipación de energía en el rango inelástico de los sistemas estructurales y los materiales que los componen, la configuración del sistema de resistencia sísmica incluyendo las características de regularidad e irregularidad y la combinación de diferentes sistemas, los métodos de análisis permitidos, los procedimientos para la aplicación de las fuerzas sísmicas de diseño.
10. Los métodos de obtención de las fuerzas sísmicas de diseño de la estructura.
11. Los requisitos de deriva que deben cumplir las edificaciones y los procedimientos para determinarla.
12. Los efectos de interacción suelo-estructura.

13. El efecto sísmico sobre elementos estructurales que no hacen parte del sistema de resistencia sísmica.

14. Los requisitos sísmicos que deben cumplir los elementos no estructurales de acuerdo con el grado de desempeño sísmico que se requiera en función del uso de la edificación.

15. Los criterios y procedimientos para poder adicionar, modificar o remodelar edificaciones construidas antes de la vigencia de la presente ley y sus reglamentos.

16. Los procedimientos para evaluar la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones existentes antes de la vigencia de la presente ley.

17. La instrumentación sísmica que deba colocarse en edificaciones que por su tamaño, importancia y localización la ameriten.

18. Los requisitos sísmicos especiales que deben cumplir las edificaciones indispensables para la recuperación de la comunidad con posterioridad a la ocurrencia de un sismo.

19. Las definiciones y nomenclatura de los términos técnicos y matemáticos empleados, y

20. Todos los demás temas técnicos y científicos necesarios para cumplir el propósito de la ley con respecto a las características de sismorresistencia de las edificaciones cubiertas por el alcance de la presente ley y sus reglamentos.

B) TITULO B. *Cargas.* Debe contener los requisitos mínimos que deben cumplir las edificaciones en lo que respecta a cargas, fuerzas y solicitaciones diferentes a las fuerzas o efectos que impone el sismo, tales como:

1. Requisitos de seguridad, funcionamiento a través de una rigidez adecuada, los efectos de deformaciones impuestas y los métodos de análisis para el efecto.
2. Requisitos de unidad e integridad estructural.
3. Procedimientos para combinar los diferentes efectos de cargas y fuerzas, incluyendo las fuerzas y efectos sísmicos, con el fin de determinar los efectos críticos.
4. La definición y procedimientos para obtener las cargas muertas.
5. La definición y procedimientos para obtener las cargas vivas mínimas.
6. La definición y procedimientos para obtener empujes de tierra y presión hidrostática.
7. La definición y procedimientos para obtener las fuerzas de viento que actúan sobre las edificaciones y la zonificación de amenaza eólica del territorio nacional que debe emplearse, y
8. Todos los demás temas técnicos y científicos necesarios para cumplir el objeto de la ley con respecto a las cargas, fuerzas y solicitaciones diferentes a las fuerzas o efectos que impone el sismo a las edificaciones cubiertas por el alcance de ella.

C) TITULO C. *Concreto estructural.* Debe contener los requisitos mínimos que se deben cumplir en el diseño y construcción de estructu-

ras de concreto estructural y sus elementos. Debe incluir, como mínimo, los siguientes temas:

1. Alcance y aplicabilidad de los requisitos de concreto estructural.
2. Requerimientos mínimos de capacidad de disipación de energía en el rango inelástico de los elementos de concreto estructural, para efectos de su diseño sismorresistente y su utilización en las diferentes zonas de amenaza sísmica.
3. Los requisitos especiales de supervisión técnica para estructuras de concreto estructural.
4. Las definiciones de los términos técnicos, científicos y matemáticos empleados en el Título.
5. Las características de los materiales que pueden emplearse en las construcciones de concreto reforzado, las normas técnicas complementarias que los definen y los ensayos que deben utilizarse antes y durante la construcción para comprobar su calidad.
6. Requisitos de durabilidad de las estructuras de concreto estructural.
7. Requisitos respecto de la calidad del concreto, su mezclado y colocación.
8. Requisitos para las formaletas, tuberías embebidas y juntas de construcción.
9. Requisitos acerca de los detalles del refuerzo a emplear.
10. Definición de los procedimientos de análisis y diseño de las estructuras de concreto estructural.
11. Definición de los requisitos de resistencia y de servicio.
12. Disposiciones para el diseño de elementos sometidos a flexión, fuerza axial o flexión y fuerza axial combinadas.
13. Disposiciones para el diseño de elementos sometidos a esfuerzos cortantes y torsión.
14. Requisitos para establecer las características de desarrollo, anclaje y empalmes del acero de refuerzo.
15. Disposiciones para el diseño de losas de concreto estructural que trabajen en una y dos direcciones.
16. Requisitos para el diseño de muros estructurales de concreto.
17. Disposiciones para el diseño de fundaciones o cimentaciones de concreto estructural.
18. Requisitos para el diseño y construcción de estructuras de concreto prefabricado.
19. Requisitos para el diseño y construcción de elementos compuestos de concreto que trabajen a flexión.
20. Disposiciones para el diseño y construcción de elementos de concreto preesforzado, tanto pretensado como postensado.
21. Requisitos para las pruebas de carga de estructuras de concreto estructural.
22. Disposiciones para el diseño y construcción de tanques y compartimientos estancos de concreto estructural.

23. Requisitos de diseño para las diferentes capacidades de disipación de energía en el rango inelástico de los elementos de concreto estructural, para efectos de su diseño sismorresistente.

24. Disposiciones para el diseño y construcción de elementos de concreto simple, y

25. Todos los demás temas técnicos y científicos necesarios para cumplir el objeto de la ley con respecto a las estructuras de concreto estructural, y sus elementos, empleadas en las edificaciones cubiertas por el alcance de ella.

D) TITULO D. *Mampostería estructural*. Debe contener los requisitos mínimos que se deben cumplir en el diseño y construcción de estructuras de mampostería estructural y sus elementos. Debe incluir, como mínimo, los siguientes temas:

1. Alcance y aplicabilidad de los requisitos de mampostería estructural.

2. Requerimientos mínimos de capacidad de disipación de energía en el rango inelástico de los elementos de mampostería estructural, para efectos de su diseño sismorresistente y su utilización en las diferentes zonas de amenaza sísmica.

3. Los requisitos especiales de supervisión técnica para estructuras de mampostería estructural.

4. Las definiciones de los términos técnicos, científicos y matemáticos empleados en el Título.

5. Clasificación de los diferentes tipos de mampostería estructural y las restricciones en su utilización.

6. Las características de los materiales que pueden emplearse en las construcciones de mampostería estructural, las normas técnicas complementarias que los definen y los ensayos que deben utilizarse antes y durante la construcción para comprobar su calidad.

7. Requisitos respecto a la construcción de la mampostería estructural.

8. Definición de los procedimientos de análisis y diseño de las estructuras de mampostería estructural, incluyendo las disposiciones para el diseño de la fundación de estructuras de mampostería.

9. Requisitos acerca de los detalles del refuerzo a emplear.

10. Requisitos particulares de cada uno de los tipos de mampostería estructural.

11. Disposiciones para el diseño y construcción de elementos de mampostería simple, y

12. Todos los demás temas técnicos y científicos necesarios para cumplir el propósito de la ley, con respecto a las estructuras de mampostería estructural, y sus elementos, empleadas en las edificaciones cubiertas por el alcance de la presente ley y sus reglamentos.

E) TITULO E. *Casas de uno y dos pisos*. Debe contener requisitos que simplifiquen el diseño y construcción de edificaciones de uno y dos pisos destinadas a vivienda unifamiliar, con el fin de que tengan un comportamiento adecuado ante las

ocurrencias de eventos sísmicos y otras sollicitaciones diferentes al sismo. Debe incluir, como mínimo, los siguientes temas:

1. Alcance y aplicación de los requisitos contenidos en el Título.

2. Criterio básico de planeamiento estructural para este tipo de edificación.

3. Requisitos para la disposición y construcción de muros estructurales, incluyendo los requisitos para la disposición de muros estructurales, incluyendo los requisitos para los materiales empleados.

4. Disposiciones para los elementos de confinamiento que debe emplearse en estas construcciones.

5. Requisitos para las losas de entrepiso, cubiertas, muros divisorios y parapetos que se empleen.

6. Disposiciones para las cimentaciones de estas construcciones.

7. Requisitos generales de construcción y supervisión técnica, cuando esta última se requiera.

8. Nomenclatura de los términos técnicos empleados, y

9. Todos los demás temas técnicos y científicos necesarios para cumplir el propósito de la ley con respecto a las estructuras de edificaciones de uno y dos pisos destinadas a vivienda unifamiliar, cubiertas por el alcance de la presente ley y sus reglamentos.

F) TITULO F. *Estructuras metálicas*. Debe contener los requisitos mínimos que se deben cumplir en el diseño y construcción de estructuras metálicas y sus elementos. Debe incluir, como mínimo, los siguientes temas:

1. Alcance y aplicabilidad de los requisitos para estructuras metálicas.

2. Requerimientos mínimos de capacidad de disipación de energía en el rango inelástico de los elementos estructurales metálicos, para efectos de su diseño sismorresistente y su utilización en las diferentes zonas de amenaza sísmica.

3. Los requisitos especiales de supervisión técnica para estructuras metálicas.

4. Las definiciones de los términos técnicos, científicos y matemáticos empleados en el Título.

5. Las características de los materiales que pueden emplearse en las estructuras metálicas, las normas técnicas complementarias que los definen y los ensayos que deben utilizarse antes y durante la construcción para comprobar su calidad.

6. Clasificación de los diferentes tipos de estructura metálica y las restricciones en su utilización.

7. Definición de los procedimientos de análisis y diseño para los diferentes tipos de estructura metálica.

8. Definición de los requisitos de resistencia y de servicio.

9. Disposiciones para el diseño de estructuras hechas con perfiles laminados, sus miembros estructurales y sus conexiones y uniones.

10. Disposiciones para el diseño de miembros estructurales de acero formados en frío y sus conexiones y uniones.

11. Disposiciones para el diseño de miembros estructurales de aluminio estructural y sus conexiones y uniones.

12. Disposiciones para el diseño de conexiones y anclajes a las fundaciones de las estructuras metálicas.

13. Requisitos de diseño para las diferentes capacidades de disipación de energía en el rango inelástico de los elementos de las estructuras metálicas, para efectos de su diseño sismorresistente, y

14. Todos los demás temas técnicos y científicos necesarios para cumplir el propósito de la ley con respecto a las estructuras metálicas, y sus elementos, empleadas en las edificaciones cubiertas por el alcance de la presente ley y sus reglamentos.

G) TITULO G. *Estructuras de madera*. Debe contener los requisitos mínimos que se deben cumplir en el diseño y construcción de estructuras de madera y sus elementos. Debe incluir, como mínimo, los siguientes temas:

1. Alcance y aplicación de los requisitos para estructuras de madera.

2. Requerimientos mínimos de capacidad de disipación de energía en el rango elástico de los elementos estructurales de madera, para efectos de su diseño sismorresistente, y su utilización en las diferentes zonas de amenaza sísmica.

3. Los requisitos especiales de supervisión técnica para estructuras de madera.

4. Las definiciones de los términos técnicos, científicos y matemáticos empleados en el Título.

5. Las características de los materiales que pueden emplearse en las estructuras de madera, las normas técnicas complementarias que los definen y los ensayos que deben utilizarse antes y durante la construcción para comprobar su calidad.

6. Disposiciones acerca del aserrado de la madera construcción.

7. Clasificación de los diferentes tipos de estructuras de madera y las restricciones en su utilización.

8. Definición de los procedimientos de análisis y diseño para los diferentes tipos de estructura de madera, y sus conexiones y uniones.

9. Definición de los requisitos de resistencia y de servicio.

10. Disposiciones para el diseño de las conexiones y anclajes a las fundaciones de las estructuras de madera.

11. Disposiciones para la preparación, fabricación, construcción, montaje y mantenimiento de elementos de madera estructural.

12. Requisitos de diseño para las diferentes capacidades de disipación de energía en el rango inelástico de los elementos de las estructuras de madera, para efectos de su diseño sismorresistente, y

13. Todos los demás temas técnicos y científicos necesarios para cumplir el propósito de la ley con respecto a las estructuras de madera y sus elementos, empleadas en las edificaciones cubiertas por el alcance de la presente ley y sus reglamentos.

H) TITULO H. *Estudios geotécnicos*. Debe contener los requisitos mínimos para la elaboración de estudios geotécnicos. Debe incluir, como mínimo, los siguientes temas:

1. Alcance y aplicabilidad de los requisitos para estudios geotécnicos.

2. Definición de los diferentes tipos de estudios geotécnicos.

3. Requisitos para la investigación del subsuelo.

4. Procedimientos para el análisis de la información proveniente de la investigación del subsuelo.

5. Requisitos para la elaboración de las recomendaciones de diseño y construcción de excavaciones, estructuras de contención y cimentación de las edificaciones.

6. Requisitos para las consideraciones sísmicas relacionadas con los aspectos geotécnicos que afecten el comportamiento de la edificación, y

7. Todos los demás temas técnicos y científicos necesarios para cumplir el propósito de la ley con respecto a los aspectos geotécnicos que afecten las edificaciones cubiertas por el alcance de la presente ley y sus reglamentos.

I) TITULO I. *Supervisión técnica*. Debe contener los requisitos mínimos para el ejercicio de las labores de supervisión técnica. Debe incluir, como mínimo los siguientes temas:

1. Aplicabilidad de los requisitos para supervisión técnica.

2. Alcance detallado de las labores de supervisión técnica.

3. Documentación y registro de las labores de supervisión técnica.

4. Controles exigidos al supervisor técnico, y

5. Todos los demás temas técnicos y científicos necesarios para cumplir el propósito de esta ley con respecto a la supervisión técnica de las edificaciones cubiertas por el alcance de la presente ley y sus reglamentos.

J) TITULO J. *Requisitos de protección contra el fuego en edificaciones*. Debe contener los requisitos mínimos de protección contra el fuego de edificaciones. Debe incluir, como mínimo, los siguientes temas:

1. Alcance y aplicabilidad de los requisitos de protección contra el fuego.

2. Las definiciones de los términos técnicos, científicos y matemáticos empleados en el Título.

3. Definición de las categorías de las edificaciones con respecto a su riesgo de combustión y mayor peligrosidad para la vida como consecuencia de un incendio.

4. Definición del procedimiento para la determinación del potencial combustible.

5. Procedimientos para establecer la resistencia requerida al fuego.

6. Todos los demás temas técnicos y científicos necesarios para cumplir el propósito de esta ley con respecto a la protección contra el fuego en edificaciones cubiertas por el alcance de la presente ley y sus reglamentos.

K). TITULO K. *Obros requisitos complementarios*. Puede contener otros requisitos, de carácter técnico y científico, adicionales a los contenidos en los Títulos A a J de la reglamentación de la presente ley, y que temáticamente no concuerden con ellos, necesarios para cumplir el propósito de la ley en lo que respecta a la protección de la vida, en edificaciones cubiertas por el alcance de la presente ley y sus reglamentos. Puede incluir, sin limitarse a ellos, los siguientes temas:

1. Procedimientos para la declaración de edificaciones no habitables o inseguras.

2. Certificados de permiso de ocupación.

3. Requisitos especiales para escaleras y medios de evacuación.

4. Requisitos especiales para instalaciones hidráulicas y sanitarias.

5. Requisitos especiales para instalaciones eléctricas.

6. Requisitos especiales para instalaciones mecánicas.

7. Requisitos especiales para instalaciones de gas domiciliario.

8. Requisitos especiales para parqueaderos y estacionamientos.

9. Requisitos especiales para teatros, auditorios y estadios.

10. Requisitos especiales para ascensores, montacargas y escaleras mecánicas.

11. Requisitos especiales para el acceso y evacuación de discapacitados.

12. Requisitos especiales para vidrios, puertas, divisiones, marquesinas y fachadas en vidrio.

13. Requisitos especiales para el aislamiento del ruido.

14. Requisitos especiales para chimeneas.

15. Requisitos especiales para la protección de transeúntes durante la construcción o demolición de edificaciones.

16. Requisitos especiales para la excavación y el relleno previo y durante la construcción.

17. Requisitos para edificios sísmicamente aislados en su base,

18. Requisitos de impermeabilidad y protección de la humedad, y

19. Otros.

Artículo 49. *Actualizaciones de los aspectos técnicos y científicos de la ley*. Facúltase al Gobierno Nacional para que, previo el visto favorable de la Comisión Permanente creada a través de la presente ley, y por medio de decretos reglamentarios, proceda a efectuar las actualizaciones en los aspectos técnicos y científicos que demande el desarrollo de la presente ley y sus reglamentos, y que resulten pertinentes para los propósitos en ella indicados y ceñidos al alcance de la misma.

TITULO IX

Responsabilidades y sanciones

Artículo 50. *Profesionales y funcionarios*. Los profesionales que adelanten o permitan la realización de obras de construcción sin sujetarse a las prescripciones, normas y disposiciones previstas en la presente ley y sus reglamentos, incurrirán en violación del Código de Ética Profesional y podrán ser sancionados por el Consejo Profesional Nacional de Ingeniería y Arquitectura, o, los Colegios Profesionales correspondientes, o aquel del cual dependan, con la suspensión o la cancelación de la matrícula Profesional, según sea el caso, en la forma prevista en la ley, sin perjuicio de las demás acciones civiles y penales a que haya lugar.

Parágrafo. En igual sanción incurrirán los profesionales de las dependencias oficiales que autoricen de cualquier forma la realización de obras de construcción sin sujetarse a las prescripciones, normas y disposiciones de la presente ley y sus reglamentos. Además, tales funcionarios, y aquellos que, sin tener la condición de ingeniero o arquitecto, las autoricen, incurrirán en causal de mala conducta, sanción de suspensión o destitución, según sea el caso, sin perjuicio de las demás acciones civiles y penales a que haya lugar.

Artículo 51. *Constructores y propietarios*. Los constructores o propietarios que adelanten o autoricen la realización de obras de construcción sin sujetarse a las prescripciones, normas y disposiciones de esta ley y sus reglamentos, serán sancionados con multas de un (1) salario mínimo mensual por cada 200 metros cuadrados de área construida de la edificación, por cada mes o fracción de él que transcurra sin que se hayan tomado las medidas correctivas o la demolición de la construcción, o la porción de ella que viole lo establecido en la presente ley y sus reglamentos. Estas multas serán exigibles por la jurisdicción coactiva. Lo anterior, sin perjuicio de las demás acciones civiles y penales a que haya lugar.

Artículo 52. *Alcaldías*. Las alcaldías, o las secretarías o departamentos administrativos correspondientes, podrán ordenar la demolición de las construcciones que se adelanten sin cumplimiento de las prescripciones, normas y disposiciones que esta ley y sus reglamentos establecen, sin perjuicio de las demás sanciones que prevean las disposiciones legales o reglamentarias.

TÍTULO X

Disposiciones finales

Artículo 53. *Construcciones preexistentes a la vigencia de la ley.* Las edificaciones preexistentes a la vigencia de esta ley y sus reglamentos, que por medio de una intervención como la habrá de consagrar el Título A de la reglamentación, se actualicen y ajusten a sus requisitos, podrán ser eximidas del pago del impuesto de expedición de licencia de remodelación y de los impuestos prediales, por un lapso definido por la autoridad distrital o municipal competente.

Artículo 54. *Actualización de las edificaciones indispensables.* A las construcciones existentes cuyo uso las clasifique como edificaciones indispensables y de atención a la comunidad, localizadas en zonas de amenaza sísmica alta e intermedia; se les debe evaluar su vulnerabilidad sísmica, de acuerdo con los procedimientos que habrá de incluir el Título A de la reglamentación, en un lapso no mayor de tres (3) años contados a partir de la vigencia de la presente ley.

Estas edificaciones deben ser intervenidas o reforzadas para llevarlas a un nivel de seguridad sísmica equivalente al de una edificación nueva diseñada y construida de acuerdo con los requisitos de la presente ley y sus reglamentos, en un lapso no mayor de seis (6) años contados a partir de la vigencia de la presente ley.

Artículo 55. *Derogatorias.* Por medio de la presente ley se derogan el Decreto-ley número 1400 del 7 de junio de 1984, expedido por el Presidente de la República en ejercicio de las facultades extraordinarias que le concedió la Ley 11 de 1983, el Decreto 2170 del 3 de septiembre de 1984 y demás disposiciones que le sean contrarias.

Parágrafo. Las resoluciones y autorizaciones emitidas por la Comisión creada por el Decreto 2170 de 1984 perderán validez después de un (1) año contado a partir de la vigencia de la presente ley y podrán ser convalidadas por la "Comisión Asesora Permanente para el Régimen de Construcciones Sismorresistentes", antes de la expiración del mencionado plazo, a solicitud de los interesados.

Artículo 56. *Vigencia.* La presente ley rige a partir de los seis (6) meses siguientes a la fecha de su sanción. Quienes soliciten licencias de construcción durante ese periodo, podrán acogerse a sus requisitos.

Dado en Santafé de Bogotá, D.C., a los
De los honorables Representantes,

Horacio Serpa Uribe,

Ministro del Interior.

Rodrigo Marín Bernal,

Ministro de Desarrollo Económico.

EXPOSICION DE MOTIVOS

Señor Presidente y honorables Representantes:

Recientemente, el país se ha visto sometido a una serie de movimientos sísmicos que, por

derivar lamentablemente en víctimas humanas y daños en edificaciones, ha revivido la necesidad de revisar la legislación sobre construcciones sismorresistentes y obligaciones y responsabilidades que al respecto incumben al Estado, a los profesionales de la ingeniería, la arquitectura y la construcción, al igual que a las instituciones financieras y a las compañías de seguros.

Teniendo en cuenta que el 86 por ciento de la población colombiana se encuentra en zonas de amenaza sísmica alta e intermedia y que las víctimas humanas que se presentan durante los sismos en su gran mayoría están asociadas con problemas de las construcciones, el Gobierno Nacional considera necesario iniciar un proceso de reforma y actualización de la normatividad que regula las construcciones sismo resistentes. Con la colaboración del Fondo Nacional de Calamidades y la Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica, con la participación de un muy amplio número de asociaciones gremiales, profesionales de la construcción y funcionarios de las entidades del Estado relacionados con el tema, el Gobierno elaboró una propuesta de reglamentación que, de manera integral, abarque el tema de las construcciones sismorresistentes y reemplace las disposiciones expedidas mediante el Decreto-ley 1400 de 1984.

Fruto de este trabajo de equipo es el proyecto de ley que sometemos a la consideración de ustedes, honorables Senadores, con el convencimiento de que con sus aportes y sugerencias, a lo largo de los debates, se logrará un claro entendimiento y enriquecimiento acerca de la reducción del riesgo sísmico y la prevención de las consecuencias de los terremotos en el territorio nacional.

I. El riesgo sísmico de Colombia

1. Causas de los terremotos

La corteza terrestre es relativamente delgada. Se extiende hasta profundidades de 70 kilómetros en los océanos y 150 kilómetros bajo los continentes y además está en un estado permanente de cambio. Es muy válida la analogía según la cual al comparar la tierra con un huevo duro, la corteza tendría un espesor semejante a la cáscara y ésta estaría fracturada en una serie de fragmentos que en la tierra se conocen con el nombre de *placas tectónicas*.

Hay fuerzas bajo la corteza terrestre que hacen que estas placas tectónicas se muevan a velocidades pequeñas del orden de centímetros por año. La causa de estas fuerzas no está muy entendida, pero la explicación prevaleciente en la actualidad es que son causadas por flujos lentos de lava derretida. Estos flujos son producidos por convección térmica y por los efectos dinámicos de la rotación de la tierra.

En algunas regiones las placas se están separando en la medida que sale a la superficie nuevo material de corteza desde el interior de la tierra. Estos lugares están localizados por lo general en el fondo de los océanos y tienen el nombre de *crestas marinas*. Un sitio donde ocurre esto está

localizado en el centro del Océano Atlántico. En otros lugares las placas se deslizan una al lado de la otra, como ocurre en la Falla de San Andrés en California. En otros sitios, llamados *zonas de subducción*, las placas se empujan una contra otra haciendo que una de las dos se introduzca por debajo. Esto último ocurre a todo lo largo de la costa sobre el Océano Pacífico de Centro y Sur América.

El movimiento relativo entre placas tectónicas colindantes, independientemente de su dirección, acumula energía hasta un momento en el cual causa una fractura en la roca, liberando abruptamente esta energía acumulada, la cual se manifiesta con la generación de ondas sísmicas. La gran mayoría de los sismos en el mundo ocurre en las fronteras entre placas. Estos sismos se conocen con el nombre de *sismos tectónicos*. Un porcentaje pequeño de los sismos que ocurren en el mundo se localizan en el interior de las placas tectónicas y reciben el nombre de *sismos intraplaca*. Además, en algunas regiones del mundo donde hay volcanes, las erupciones generalmente son acompañadas por sismos que se conocen con el nombre de *sismos volcánicos*. Además de los anteriores, algunas actividades humanas generan sismos, como es el caso de los asociados con el llenado de grandes embalses, o con explosiones importantes.

2. Emplazamiento sismotectónico de Colombia

Colombia está localizada dentro de una de las zonas sísmicamente más activas de la tierra, la cual se denomina Anillo Circumpacífico y corresponde a los bordes del Océano Pacífico. El emplazamiento tectónico de Colombia es complejo pues en su territorio convergen la *placa de Nazca*, la *placa Suramericana* y la *placa Caribe*. El límite entre las placas Suramericana y Caribe está aún indefinido. La geología estructural del país ha sido estudiada con diferentes grados de detalle. En general, los principales sistemas de fallamiento han sido identificados gracias a estudios mineros y de exploración petrolera. Además, se han realizado exploraciones geológicas detalladas para los grandes proyectos hidroeléctricos y existen numerosos trabajos sobre tectónica colombiana realizados por el Ingeominas.

El fallamiento predominante en el país tiene dirección norte-sur, coincidiendo con la dirección de las tres cordilleras. El principal accidente sismotectónico es la *zona de subducción en el Océano Pacífico*. Es causada por el doblamiento de la placa de Nazca cuando subduce bajo la placa Suramericana.

Además de la zona de subducción, existen en el territorio nacional un gran número de fallas geológicas sísmicamente activas. En la Figura 1, tomada del Estudio de Amenaza Sísmica de Colombia, por medio del cual se produjeron los mapas de amenaza sísmica para la actualización de las normas sobre construcciones sismorresistentes, se muestran los principales macrosistemas de fallamiento.

3. Zonas de amenaza sísmica en Colombia

El primer evento sísmico en el país del cual se tiene registro escrito, ocurrió en 1566, causando daños graves en las recientemente fundadas ciudades de Popayán y Cali. Existen registros de numerosos *sismos históricos* desde la Colonia y hasta 1922, año en que se instaló el primer sismógrafo en el país, traído por la Compañía de Jesús. Dentro de los sismos históricos, pero registrados por instrumentos en el exterior, es importante destacar el terremoto del 31 de enero de 1906 al frente de Tumaco, cuya magnitud se estima de 8.9 en la escala de Richter y que es considerado uno de los sismos más fuertes de la humanidad en tiempos modernos. A partir de 1922 se dispuso de información instrumental, sobre lo que se denominan *sismos instrumentales*. Desde 1957 hasta 1991 estuvieron en funcionamiento siete estaciones sismológicas permanentes en el país, las cuales fueron operadas por el Instituto Geofísico de los Andes de la Universidad Javeriana de Santafé de Bogotá.

A partir de 1992 se puso en marcha adicionalmente la *Red Sismológica Nacional*, operada por la Subdirección de Geofísica del Ingeominas, además del ya existente Observatorio Sismológico del Sur Occidente, OSSO, operado por la Universidad del Valle en Cali. La Red Sismológica Nacional en su fase inicial consta de 15 estaciones sismológicas satelitales y se espera llegar a un total de 25 estaciones que cubran todo el país; su procesamiento es en tiempo real y se realiza en Santafé de Bogotá. Además, actualmente se tienen instalados 35 acelerógrafos, número que se espera incrementar hasta lograr 130 acelerógrafos autónomos digitales de movimiento fuerte, con los cuales se espera cubrir la mayor parte del territorio nacional.

En la realización del estudio que produjo los mapas de amenaza sísmica para la nueva normatividad sobre construcciones sismorresistentes se dispuso de un catálogo de 11.088 eventos sísmicos, tanto históricos como instrumentales. En la Figura 2 se muestra la distribución de los eventos contenidos en este catálogo.

En la Figura 3 se muestra el mapa de zonificación sísmica de Colombia. En la Figura 4 se muestra el mapa de valores de Aa, el cual corresponde a las aceleraciones horizontales del sismo de diseño como porcentaje de la aceleración de la gravedad. Estas aceleraciones tienen una probabilidad de ser excedidas del 10% en un lapso de 50 años, correspondiente a la vida media útil de una edificación, y sirven para definir los movimientos sísmicos de diseño que exigen las normas de construcciones sismorresistentes. De acuerdo con los estudios realizados para la determinación del grado de amenaza sísmica de las diferentes regiones del país se pudo concluir que 11.330.702 colombianos de 475 municipios se encuentran en amenaza sísmica alta, es decir el 35% de la población, 16.766.465 habitantes de 435 municipios en amenaza sísmica intermedia, equivalentes al 51%; y, 4.744.873 de 151 muni-

cipios en amenaza sísmica baja, es decir el 14% del total de la población, según la última información suministrada por el DANE. En otras palabras, *el 86% de los colombianos se encuentran bajo un nivel de amenaza sísmica importante*, que no solamente depende del grado de amenaza sísmica sino también del grado de vulnerabilidad que en general tienen las edificaciones en cada sitio.

4. Actividad sísmica reciente

Algo imposible de predecir en 1984, cuando se expidió la primera normativa sismorresistente a nivel nacional, fue la baja actividad sísmica que tuvo el país durante los primeros años de este período, por lo menos en lo que respecta a sismos que produjeran daños en centros urbanos. Hasta el 17 y 18 de octubre de 1992, con la ocurrencia de *los sismos del Atrato Medio (Murindó)*, se reinició la actividad sísmica del país. Estos eventos con magnitudes Richter de 6.4 y 7.2 afectaron la zona limítrofe entre Chocó y Antioquia, se sintieron en todo el centro del país y produjeron daños, principalmente a elementos no estructurales, en la ciudad de Medellín. El 6 de junio de 1994 ocurrió el *sismo de Páez*, afectando principalmente a los departamentos de Cauca y Huila. En este evento, además de las víctimas causadas por la avalancha que se generó en las vertientes del río Páez, se presentaron daños en la ciudad de Cali; allí, nuevamente los daños se concentraron en elementos no estructurales.

El año 1995 se inició con gran actividad sísmica; el 19 de enero ocurrió un sismo en *Tauramena*, Casanare, el cual se sintió en todo el centro del país, produciendo víctimas y daños en Boyacá, Casanare e inclusive en la ciudad de Santafé de Bogotá. El 8 de febrero se presentó otro sismo en los límites de los departamentos de Valle del Cauca y Chocó. Este sismo produjo aproximadamente cincuenta víctimas y produjo daños graves especialmente en la ciudad de *Pereira*. Hubo colapso de edificios y gran cantidad de daños, estructurales y no estructurales. Posteriormente se presentaron sismos en *San Andrés Islas* y *Pasto*, causando daños, en algunos casos víctimas, y preocupación en la población.

5. Responsabilidad pública y privada

El artículo 2º de la Constitución Política expedida en 1991, señala que son fines esenciales del Estado "... garantizar la efectividad de los principios, derechos y deberes consagrados en la Constitución" y agrega que las autoridades de la República están instituidas para proteger a todas las personas residentes en Colombia, "en su vida, honra y bienes, creencias y demás derechos y libertades y para asegurar el cumplimiento de los deberes sociales del Estado y de los particulares".

Por su parte, el artículo 26 de la Constitución indica que si bien toda persona es libre de escoger profesión u oficio, la ley podrá exigir títulos de idoneidad y las autoridades competentes *inspeccionarán y vigilarán el ejercicio de las profesiones*.

A nadie escapa entonces la importancia que representa para los propósitos antes mencionados, la seguridad y prevención de hechos con el alcance de desastres que puedan vulnerar aquellos bienes jurídicamente tutelados.

Es deber del Estado realizar ingentes esfuerzos en la prevención y atención de los desastres originados por causas naturales o tecnológicas, sin que puedan pasar desprevenidamente por sus manos y ampararse bajo argumentos de impotencia.

En suma, si el Estado adelanta su gestión a través del concurso de las autoridades, quienes la desarrollan en los terminos, condiciones y para los fines que la Constitución Política ha señalado, no cabe la menor duda que su actividad en este tipo de circunstancias *no puede limitarse a ser simplemente el ente reparador de tragedias y calamidades* y servir de coordinador en la atención de emergencias.

En el caso concreto de desastres cuyo origen se remonta a hechos de la naturaleza, y más precisamente en tragedias originadas por terremotos, la labor del Estado tendiente a aminorar sus efectos, debe ser desplegada en unión con los particulares que ejercen, para su propio provecho, las labores de construcción; por consiguiente, para el cumplimiento de los fines del Estado y en desarrollo de lo previsto en el artículo 26 de la Constitución Política, éste debe propender para que la labor por ellos realizada sea a todas luces eficaz.

El momento exacto de ocurrencia de un terremoto como elemento catastrófico no es susceptible de predecirse con exactitud. Pero en la actualidad existen mecanismos de prevención de las consecuencias de tales hechos que un siglo atrás resultaban inimaginables. No acudir a ellos, por parte de los constructores al mando de personas idóneas, que deben estar obligados a dar cumplimiento a sus compromisos contractuales con la diligencia y cuidado que los hombres emplean ordinariamente en sus negocios propios (artículo 63 del Código Civil) y no con el ánimo de exiguas ganancias, genera un acontecimiento evidente y claro de culpabilidad.

Tampoco puede generarse una eximente de culpabilidad si el Estado no adopta a través de ley, decretos u otras disposiciones, las medidas necesarias para evitar tan nefastos efectos. En otras palabras, no acudir a las mínimas precauciones que permite la tecnología constituye un evento claro de *imprevisión de lo previsible*, pues lo evidente es que en la actualidad, con el avance tecnológico, la estadística y las formas de predecir las consecuencias de hechos de la naturaleza, el concepto de fuerza mayor deja de ser un principio absoluto para convertirse en un elemento simplemente relativo que se encuentra en función del desarrollo de la ciencia.

En nuestro caso, el riesgo sísmico, es decir, las potenciales consecuencias económicas y sociales que pueden causar los terremotos, depende no sólo de los indicios de que se presenten sismos intensos en un sitio, es decir, de la probabilidad

de ocurrencia obtenida del estudio del mecanismo generador y de los eventos del pasado, lo que es calculable, sino también de la vulnerabilidad o condiciones de resistencia o fragilidad de las construcciones expuestas al fenómeno, lo que también es posible de estimar o definir con el estado actual del conocimiento.

De acuerdo con lo anterior, cabe preguntarse ¿cuántas personas no habrían sobrevivido y cuántas pérdidas socioeconómicas no se habrían evitado o reducido de haberse adoptado las condiciones mínimas de seguridad sísmica en las construcciones levantadas en ciudades afectadas por terremotos en el pasado. Por lo mismo, ¿cuántas personas hoy conviven con la alta amenaza sísmica de la zona de California en los Estados Unidos de Norteamérica, sin estar expuestas injustificadamente a un riesgo mayor del que en forma "razonable" se logra, ante este tipo de acontecimientos, con las normas de seguridad sísmica vigentes?

Pero si lo anterior constituye un elemento esencial de la responsabilidad del constructor ya sea particular o público, no es menos cierto que tales parámetros deben ser fijados legalmente y en forma tal que el Estado pretenda en buena medida hacer efectivos sus fines primordiales, a los cuales está obligado constitucionalmente.

II. Antecedentes de la legislación sobre construcciones sismorresistentes

1. Decreto-ley 1400 de 1984

La necesidad de que el país dispusiera de normas sobre construcciones sismorresistentes, fue por muchos años una de las grandes preocupaciones de la ingeniería nacional. Sólo a raíz de la ocurrencia del sismo de Popayán del 31 de marzo de 1983, con base en las autorizaciones dadas por la Ley 11 de 1983, el Gobierno Nacional expidió el "Código Colombiano de Construcciones Sismorresistentes", Decreto 1400 del 7 de junio de 1984.

El Decreto-ley 1400 de 1984 trató de subsanar aquellos aspectos que los sismos del 23 de noviembre de 1979 en el antiguo Caldas, del 12 de diciembre de 1979 en Tumaco y del 31 de marzo de 1983 en Popayán, habían demostrado que eran deficientes dentro de la práctica de la construcción nacional. Las deficiencias más notables se resumían en:

- Daño grave y colapso concentrado especialmente en edificios de cinco pisos o menos. No sobra recordar que hasta finales de la década de 1970 existía la creencia errada generalizada dentro de los ingenieros nacionales que los edificios de baja altura no requerían diseño sismorresistente.

- Excesiva flexibilidad de las construcciones nacionales. El gran daño a los muros divisorios y fachadas que se presentó en los sismos mencionados se debió a que muchos de los edificios afectados no habían sido diseñados para fuerzas sísmicas.

- Gran cantidad de fallas de columnas debidas a la falta de estribos de confinamiento, ya que

estos elementos no se habían diseñado para los esfuerzos cortantes que les impone el sismo.

- Daños graves y colapso de algunas edificaciones de mampostería reforzada debido a la ausencia de normas respecto al tratamiento de este sistema estructural y a las deficientes prácticas constructivas.

- Gran cantidad de daño, especialmente en el sismo de Popayán, en edificaciones de mampostería no reforzada. Aunque este aspecto ha sido conocido a nivel mundial desde hace muchos años, hubo necesidad de una catástrofe como la de Popayán para recordar que no debe utilizarse mampostería no reforzada en zonas sísmicas.

La unidad de estudio que tuvo a su cargo la redacción del Decreto-ley 1400 de 1984 dentro de la Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica por encargo del Ministerio de Obras Públicas y Transporte asignó una jerarquía a los problemas identificados por medio de los sismos ocurridos en el territorio nacional con anterioridad a 1984. La clasificación se realizó con base en que fueran aspectos de vida o muerte. Al mismo tiempo se ponderó la efectividad de los requisitos estudiados y su impacto económico en el costo final de las edificaciones. Lo anterior condujo a una asignación de prioridades que permitió redactar un documento realista, que no generó rechazo; se dejó para futuras actualizaciones algunos aspectos cuya peligrosidad se consideró menor o cuya efectividad se estimó que era dudosa, o para los cuales la relación beneficio-costos los permitía catalogar como aspectos marginales, en comparación con la realidad del momento. Mirando en retrospectiva, al cabo de más de diez años, puede decirse que las decisiones tomadas en ese entonces fueron acertadas.

Dentro de los aspectos que se discutieron, pero fueron postergados para ediciones posteriores se destacan:

- *Cambios en los sistemas estructurales.* Es indudable que Colombia es uno de los países donde se utiliza de una manera más intensa el sistema estructural de pórtico de concreto reforzado. El pórtico tiene una serie de ventajas desde el punto de vista arquitectónico y de facilidad constructiva. Por el otro lado, el pórtico tiene inconvenientes importantes debido a su excesiva flexibilidad ante sollicitaciones horizontales, lo cual conduce a una desprotección de los acabados muy frágiles que se utilizan a nivel nacional, como ha sido probado una y otra vez con los sismos ocurridos en el país. Este aspecto ha sido resuelto a nivel mundial con el uso de muros estructurales, con el fin de limitar la flexibilidad de la estructura. El uso del Código como un vehículo para propugnar un cambio en los sistemas estructurales prevalentes fue uno de los aspectos que se postergaron para futuras revisiones.

- *Limitación a las irregularidades.* Las edificaciones en las cuales se disponen estructuras regulares, sin cambios abruptos de resistencia o de rigidez, tienen tendencia a comportarse mejor ante la ocurrencia de un sismo que aquellas que

tienen estructuras irregulares. A pesar de que el Decreto-ley 1400 de 1984 trae advertencias al respecto, no contiene requisitos formales para limitar las irregularidades e inclusive carece de requisitos respecto a la torsión accidental de toda la edificación, aspecto que es regulado prácticamente en todos los códigos sísmicos mundiales.

- *Elementos no estructurales.* El documento preliminar del Decreto-ley 1400 de 1984 contenía un capítulo de elementos no estructurales tales como fachadas, muros divisorios, instalaciones interiores, etc. Este capítulo fue suprimido antes de la producción de la versión final que se adoptó por medio del Decreto 1400 de 1984. Las razones para su supresión están muy ligadas al hecho que no había a nivel nacional una conciencia de que las prácticas constructivas de elementos estructurales no eran las más adecuadas y, en general; la prioridad en el Decreto-ley 1400 de 1984 era la regulación de las estructuras, debido a la gran cantidad de daños estructurales que se habían observado en los sismos anteriores a 1984, llegando inclusive a producirse colapsos de edificios, como ocurrió en Popayán.

- *Otros materiales estructurales.* El Decreto-ley 1400 de 1984 contiene requisitos para estructuras de concreto reforzado, acero estructural y mampostería estructural. Acerca de otros materiales estructurales, tales como la madera, el aluminio, etc., no existían en ese momento en el país precedentes de su uso generalizado. Esta situación ha cambiado radicalmente desde 1984.

7. Receptividad de la normativa

Las normas sismorresistentes en Colombia tienen 10 años. Para tratarse de la primera vez que se tenía un documento de uso obligatorio de esta naturaleza en el país, puede afirmarse que la aceptación y cumplimiento del documento ha sido buena. No obstante, su aceptación y conciencia acerca de la responsabilidad de cumplirlo varía dentro de los diferentes grupos que lo utilizan o se ven influenciados por él. Las diferentes actitudes se pueden resumir de la siguiente manera:

- *Ingenieros estructurales.* Tal vez el grupo más informado acerca de las implicaciones de todos los aspectos relacionados con el código. Indudablemente se vieron afectados por algunas exigencias del Decreto-ley 1400 de 1984, pero diez años después han aprendido a convivir con ellas.

- *Arquitectos.* En general, se vieron afectados por un cambio inusitado en las dimensiones de columnas y los espesores de las vigas en las losas. No hay una mayor conciencia respecto al problema sísmico y de la necesidad de permitir estructuras más rígidas ante fuerzas horizontales. No hay mayor conciencia de que los acabados que disponen en sus diseños puedan verse afectados por el mayor o menor grado con que se limite la deriva, ni que estén influyendo en el comportamiento futuro de la edificación, cuando ésta se vea afectada por un sismo.

- *Constructores.* Aunque manifestaron serias reservas respecto a la necesidad, alcance y re-

quisitos del Código, puede decirse que, en general, esta preocupación inicial se desvaneció y es actualmente un sector preocupado y sensitivo al tema. No hay una gran conciencia respecto a que la práctica mundial en la disposición y uso de acabados en edificaciones localizadas en zonas sísmicas ha cambiado radicalmente en los últimos años y que a la luz de estos cambios la práctica colombiana deja mucho que desear.

- *Sector oficial del manejo de prevención.* Hay conciencia sobre el problema. Ha habido insistencia acerca de una necesidad de hacer más restrictivos los requisitos, especialmente en edificaciones del sector hospitalario donde la operatividad de la instalación inmediatamente después de un sismo es prioritaria.

- *Aseguradoras.* Siempre han manifestado preocupación sobre el tema. La introducción del seguro obligatorio contra terremoto con posterioridad a la ocurrencia del sismo de Popayán es reflejo de las implicaciones económicas que tuvo para este sector la ocurrencia de un sismo. Recientemente se vieron afectados por los sismos ocurridos en el territorio nacional. A raíz de estos sismos se han presentado gran cantidad de reclamos a las pólizas expedidas por ellos. Estos reclamos afectaron, en muchos casos, más de una unidad de vivienda dentro de la edificación. Infortunadamente los aspectos actuariales con que se maneja el tema en el sector son totalmente dependientes de los datos proporcionados por las reaseguradoras internacionales.

Con excepción de unos tímidos ejemplos, no se ha realizado en el país un estudio serio sobre la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones colombianas y más grave aún, no es claro que haya ninguna intención de afectar el valor de las primas de seguro contra terremoto en función de la bondad de ciertos tipos de sistema constructivo.

El uso del seguro como un elemento coercitivo para impedir el uso de prácticas constructivas que no son buenas, es un recurso utilizado ampliamente a nivel mundial, que aún no ha sido empleado, en todo su potencial, a nivel nacional. La reciente liberación de las restricciones tarifarias de las pólizas de seguros conducirá probablemente a cambios en el sector, de los cuales probablemente el más importante es la realización de investigaciones sobre la realidad nacional al respecto, los cuales muy seguramente se pagarán con creces en el momento de negociar las primas de reaseguro.

La actitud de este grupo respecto a una variación en los requisitos de deriva de la norma es muy positiva, pues obviamente reduce el riesgo. Pero el aspecto más importante sobre el particular, es que se produzcan estudios que permitan evaluar el valor de las primas que se pagan en el país de una manera racional, y que si el país se embarca en un cambio de los sistemas estructurales actuales con el fin de reducir la flexibilidad de las estructuras, haya una reducción correspondiente en el valor de las primas que refleje el eventual sobre costo en que se incurre en la construcción.

- *Investigadores.* Viniendo voces de alerta sobre el problema. Ha habido gran número de seminarios, foros y eventos, donde se ha manifestado la necesidad de reevaluar los requisitos respecto de las derivas límites. Tal vez ha faltado una mayor difusión de estos aspectos y la realización de más investigaciones que soporten los criterios que han expresado.

- *Sector de normalización sísmica.* La responsabilidad de los cambios a las normas sobre construcciones sismorresistentes fue de este grupo. Afortunadamente comprende diferentes sectores representativos de quienes se ven afectados por los cambios. El hecho de que haya un gran número de ingenieros estructurales dentro del grupo, simplemente trasladó la diversidad de criterios que ese sector presenta a las deliberaciones al respecto.

- *Usuarios.* Aunque es probablemente el grupo que tiene menor conocimiento sobre el tema, no quiere esto decir que no tenga muy claro cuales deben ser los resultados. Hay gran falta de información acerca de lo que implica el diseño sismorresistente y es evidente que desconocen que el objetivo del Decreto-ley 1400 de 1984 es la defensa de la vida y que la defensa de la propiedad es totalmente secundaria. En este aspecto entra en juego, de una manera importante, que el diseño es sismorresistente, pero las expectativas de los usuarios son antisísmicas. El usuario no espera ningún tipo de daño a su propiedad a raíz de la ocurrencia de un sismo y existe gran dificultad que acepte que éste ocurra, más aun cuando se le ha insistido que el diseño es antisísmico. La desprotección de los acabados es un punto neurálgico que debe tomarse muy en cuenta en los cambios futuros en las prácticas constructivas, los que deben gravitar alrededor de las expectativas de comportamiento de los usuarios.

Es evidente que existe una diversidad de factores y criterios respecto a las razones, objetivos, procedimientos y consecuencias de la utilización del Código. No obstante, la experiencia que se ha tenido con los sismos ocurridos en el territorio nacional con posterioridad a la expedición del Decreto-ley 1400 de 1984, sumado al hecho de que las normas internacionales sobre las cuales se sustentó su redacción han tenido variación en los diez años que lleva, reforzó la necesidad de actualizar las disposiciones en esta materia, y presentar un nuevo enfoque en la concepción de sus preceptos.

8. Comportamiento de las edificaciones en los sismos recientes

Dentro del comportamiento de las edificaciones construidas en las zonas que se vieron afectadas por los sismos ocurridos recientemente en territorio nacional se destacan los siguientes aspectos:

- Los daños estructurales graves que se presentaron ocurrieron todos en edificaciones construidas antes de la vigencia del Código. Así mismo, los edificios que sufrieron colapso en la ciudad de Pereira fueron construidos antes de 1984.

- La gran mayoría de los daños reportados corresponden a daños en las fachadas y los muros interiores de las edificaciones, o sea en elementos no estructurales. Estos daños se presentaron tanto en edificaciones construidas antes como después de la vigencia del Código. Así mismo, la gran mayoría de las víctimas fueron causadas por la caída de elementos no estructurales principalmente de las fachadas de las edificaciones.

- En las edificaciones de las instalaciones de Cusiana, localizada a 12.5 kilómetros del epicentro del sismo de Tauramena del 19 de enero de 1995, cuyos elementos no estructurales se construyeron tomando las precauciones que exige el Uniform Building Code de California, no se presentó ningún daño, ni estructural ni en acabados.

En general, podría afirmarse que el Código cumplió su cometido principal de evitar colapso y daño estructural grave de las edificaciones. No obstante, fue notoria la desprotección de los elementos no estructurales, tal como se han construido tradicionalmente en el país y su potencial peligrosidad para la vida humana.

Por otro lado, ésta es, quizá, la primera vez que se obtiene una cantidad apreciable de registros acelerográficos de los movimientos sísmicos, gracias a la instrumentación de la *Red Nacional de Acelerógrafos*, que opera el Ingeominas. Los valores de aceleración horizontal registrados han sido en general bajos en comparación con los valores requeridos por el Código; por lo tanto, los efectos de los sismos recientes en los lugares donde se obtuvieron los registros, distan mucho de ser los movimientos sísmicos de diseño que requiere el Código en cada sitio. No obstante, se presentaron daños importantes incluso en edificaciones nuevas, particularmente en elementos no estructurales, con sismos cuyas aceleraciones en varios casos pueden ser del orden de diez o más veces menos que las determinadas por el Código para el diseño.

III. Nuevo régimen de construcciones sismorresistentes

Nos encontramos ante la necesidad de abordar el tema de las construcciones sismorresistentes de una manera integral, que incluya los preceptos constitucionales de 1991 y adecúe las normas a los cambios tecnológicos, con miras a obtener un cuerpo normativo mucho más eficaz al existente.

El proyecto que se somete a consideración del honorable Congreso de la República, establece un marco jurídico completo, que ha de derogar las normas contenidas en el Decreto-ley 1400 de 1984. Dentro de su estructura, se observa una división temática por títulos, en los cuales se encuentran los temas de orden jurídico necesarios para la adecuada implementación de un modelo como el querido, y la conformación de una Comisión Asesora Permanente, que tendrá a su cargo, entre otras funciones, las de interpretar y velar por la aplicación de las normas técnicas que se expidan para el efecto.

Las normas técnicas, a su vez, serán expedidas por el Gobierno Nacional en ejercicio de la facultad reglamentaria establecida en el numeral 11 del artículo 189 de la Constitución Política, con la asesoría de la Comisión antes señalada. Así las cosas, las normas técnicas sobre construcciones sismorresistentes podrán ser actualizadas y concordadas por vía reglamentaria, lo que agilizará su aplicación y ajuste.

El propósito de las normas de construcciones sismorresistentes, consiste en dictar los requisitos mínimos que deben reunir los diseños y las construcciones de las edificaciones, para que sean capaces de resistir las fuerzas que los impone su uso y para incrementar su resistencia a los efectos producidos por los movimientos sísmicos. Igualmente, dictar normas tendientes a establecer los requisitos que deben reunir los profesionales que han de dedicarse a las labores de diseño y construcción de edificaciones, así como los procedimientos y las exigencias correspondientes para obtener los permisos respectivos, estableciendo las responsabilidades y sanciones pertinentes.

1. Iniciativa del proyecto

Desde el año 1993, la Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica ha venido trabajando formalmente en la actualización del Código Sismorresistente, gracias al apoyo concedido para este fin por el Fondo Nacional de Calamidades. Este proceso ha sido realizado por el Comité AIS 100 de la Asociación, el cual cuenta con más de sesenta expertos. El Comité AIS 100 se dividió en ocho subcomités que trataron los diferentes temas cubiertos por el proyecto de norma. El procedimiento de actualización se realizó de la siguiente manera:

a) Dentro de cada uno de los subcomités se produjo un documento preliminar del nuevo documento por parte de dos o tres miembros del subcomité. Este documento se envió a votación dentro del subcomité, con la obligación de que toda observación que se recibió de los miembros debió ser atendida. Con base en las observaciones recibidas se produjo un nuevo documento, que se llevó a votación nuevamente. Este proceso se repitió, cuantas veces fue necesario, hasta que hubo unanimidad dentro del subcomité respecto a que el documento era adecuado;

b) Una vez se obtuvo unanimidad dentro del subcomité, el documento se sometió a votación de todos los miembros del Comité AIS 100. Una vez se recibieron las observaciones pertinentes, éstas se discutieron dentro del subcomité que produjo el documento, tratando de conciliar las divergencias de criterio con quienes realizaron las observaciones. Este proceso se repitió cuantas veces fue necesario, hasta el punto en que no hubo divergencias de criterio respecto de los requisitos contenidos dentro del documento o hubo aprobación por mayoría manifestada por medio de una votación afirmativa de más de las dos terceras partes del Comité en pleno.

c) Una vez el documento fue aprobado por el Comité AIS 100, se llevó a discusión pública, enviándolo a un amplio grupo de profesionales, instituciones y universidades. Las observaciones recibidas se atendieron y discutieron directamente con las personas que las enviaron.

Dentro de las instituciones y entidades con las cuales se discutió el documento, entre otras, figuran:

- Ministerio de Transporte
- Ministerio de Desarrollo
- Ministerio de Gobierno
- Dirección Nacional para la Prevención y Atención de Desastres.
- Instituto de Investigaciones en Geociencias, Minería y Química, Ingeominas.
- Superintendencia Bancaria
- Departamento Administrativo de Planeación Distrital de Santafé de Bogotá, D. C.
- Sociedad Colombiana de Ingenieros
- Sociedad Regionales de la Sociedad Colombiana de Ingenieros.
- Sociedad Colombiana de Arquitectos
- Asociación Colombiana de Ingeniería Estructural.
- Asociación de Ingenieros Estructurales de Antioquia.
- Sociedad Colombiana de Geotecnia
- Seccional Colombiana del American Concrete Institute.
- Camacol Nacional
- Camacol Antioquia
- Camacol Cundinamarca
- Camacol Valle
- Instituto Colombiano de Normas Técnicas, Icontec.
- Instituto Colombiano de Productores de Cemento, ICPC.
- Asociación Colombiana de Productos de Concreto, Asocreto.
- Acerías Paz del Río
- Universidad de los Andes
- Universidad Javeriana (Facultad de Ingeniería)
- Universidad Javeriana (Facultad de Arquitectura).
- Universidad Nacional Bogotá
- Universidad Nacional Medellín
- Universidad Nacional Manizales
- Universidad del Cauca
- Universidad Industrial de Santander
- Universidad del Quindío
- Universidad del Valle
- Universidad Eafit, Medellín.

El documento para aprobación por parte del honorable Congreso de la República corresponde a la quinta versión que se sometió al proceso descrito en los pasos a) y b) y atiende las observaciones que se recibieron de la votación reali-

zada en octubre de 1994, tal como la describe el paso c).

Por tratarse de una ley especializada en cuanto a su contenido se sugirió que la *iniciativa legislativa se descargara en el Gobierno Nacional*, tal como lo permite el artículo 154 de la Constitución Nacional, previa consulta y concertación con las entidades oficiales y particulares antes mencionadas. Para el efecto, la Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica, organismo no gubernamental y representante de la sociedad civil, dirigió el trabajo técnico y orientó el proceso de discusión.

2. Descripción del articulado

El proyecto de ley, se divide en 10 Títulos y consta de 66 artículos, los cuales temáticamente podemos presentar así:

TITULO I

Objeto y alcance

La ley, con carácter general, establece los criterios y requisitos mínimos para el diseño, construcción y supervisión técnica de edificaciones nuevas y de aquellas indispensables para la recuperación de la comunidad con posterioridad a la ocurrencia de un sismo, con el fin de que puedan resistirlo, reduciendo el riesgo de pérdida de vidas humanas, y defender en lo posible el patrimonio del Estado y de los ciudadanos.

Igualmente señala los requisitos para el ejercicio de las profesiones relacionadas con su objeto, así como para la adición, modificación y remodelación del sistema estructural de edificaciones construidas antes de su vigencia.

Si bien en el proyecto de ley no se contemplan los aspectos técnicos precisos que habrán de reunir las construcciones nuevas que se edifiquen en el territorio nacional, definitivamente se establece el marco general, para que la Comisión Asesora Permanente realice tal labor, con base en los lineamientos que se dictan.

Sin lugar a dudas, para la correcta aplicación de los preceptos de la ley y sus reglamentaciones, las oficinas o dependencias distritales o municipales encargadas de conceder las licencias de construcción, al aprobar los planos o proyectos de construcción, deben verificar que se cumplan las normas sismorresistentes.

Por último, se clarifica el ámbito de aplicación de las normas a expedirse, toda vez que excluye expresamente el diseño y construcción de estructuras especiales como puentes, torres de transmisión, torres y equipos industriales, muelles, estructuras hidráulicas y todas aquellas estructuras cuyo comportamiento dinámico difiera del de edificaciones convencionales o no estén cubiertas dentro de las limitaciones de cada uno de los materiales estructurales prescritos.

TITULO II

Definiciones

Para una mayor claridad, desde el punto de vista conceptual, el proyecto contempla el Título II, que incluye la definición de los conceptos más

utilizados en la materia, lo que sin duda unificará el vocabulario y facilitará la interpretación de las normas.

Las definiciones se hicieron por expertos ingenieros y arquitectos en las materias propias del proyecto.

TITULO III

Diseños, planos, memorias y estudios

Capítulo I

Diseños

Establece la responsabilidad en la adecuada realización de los diseños de los diferentes profesionales que intervienen en este proceso, de acuerdo al perfil de cada uno de ellos. La responsabilidad exige que los diseños se ajusten a los criterios señalados en la ley y sus posteriores reglamentos.

Igualmente, se consagra la responsabilidad del supervisor técnico, que se concreta en verificar el cumplimiento de las características de los elementos indicados por el diseñador en sus planos, memorias y especificaciones.

Capítulo II

Planos

De manera general, se consagra la obligación de que, tanto los planos arquitectónicos como los estructurales que se aprueben para la obtención de la licencia de construcción, deben ser iguales a los que se utilicen para la obra. Con esta medida se busca salvaguardar el cumplimiento de las normas sismorresistentes al momento de llevar a la práctica los diseños y los planos aprobados por las autoridades competentes.

En lo relativo a los planos propiamente dichos, se dictan los criterios que deben contener los planos estructurales, arquitectónicos, de elementos no estructurales e hidráulicos y sanitarios, eléctricos, mecánicos y de instalaciones especiales.

Capítulo III

Memorias

Las memorias de los diseños y cálculos que describan el procedimiento para hacerlos, deben acompañar los planos para su aprobación. Igualmente, los planos estructurales, para su aval, requieren de la memoria justificativa de los cálculos.

Como una innovación dentro del proceso de obtención de la licencia de construcción, se precisa la presentación de un estudio geotécnico, que incluya indicaciones detalladas sobre la influencia del tipo de suelo en la respuesta sísmica, lo cual seguramente repercutirá en que los diseños y la construcción presenten mayor resistencia a los posibles movimientos telúricos.

Capítulo IV

Otros materiales y métodos alternos de diseño y construcción

En reconocimiento al avance tecnológico en materia de construcción y la multiplicidad de tecnologías que se emplean, el proyecto de ley, permite el uso de materiales estructurales, méto-

dos de diseño y de construcción diferentes a los allí establecidos o en sus reglamentos, o que no reúnan alguno de los requisitos específicos, siempre y cuando se allanen a cumplir lo prescrito en sus normas.

Efectivamente, pueden utilizarse materiales y métodos diferentes a los contemplados en la ley, siempre y cuando demuestren su capacidad para cumplir con su objeto, bien sea por uso, análisis o experimentación, y presenten la resistencia sísmica requerida por el legislador. Esta capacidad se probará ante la Comisión Asesora, que a su vez deberá autorizar la utilización de estos elementos.

Es con base en esta facultad, que se permite la utilización de los sistemas prefabricados, bien sea total o parcialmente, pues éstos, si bien no se ajustan a todas las especificaciones de la ley, sí pueden cumplir su objeto.

Como se observa, la Comisión Asesora, será la autoridad encargada de autorizar la utilización de los nuevos sistemas y métodos, consultando para ello a la Sociedad Colombiana de Ingenieros y a la Asociación de Ingeniería Sísmica.

TITULO IV

Revisión de los diseños

Establece la obligación de las oficinas o dependencias distritales o municipales que deben expedir las autorizaciones de construcción, de constatar previamente al otorgamiento, que la edificación cumple la ley y los reglamentos, mediante la revisión de los diseños, planos, memorias y estudios contemplados en el Título III.

En gran medida, el éxito en la aplicación de las normas sismorresistentes, dependerá que en estas oficinas, se haga un serio y concienzudo análisis de los documentos que sirven de base para la construcción de una edificación.

En este punto y con miras a agilizar el proceso de aprobación de la licencia de construcción, se permite que la revisión sea efectuada por un profesional particular, calificado para tal fin, a costo de quien solicita la licencia, con la exigencia de que deje constancia de la asunción de la responsabilidad solidaria con el diseñador, el supervisor técnico y el constructor, por el cumplimiento de los requisitos exigidos en esta ley y sus reglamentos.

Los alcances y los procedimientos de revisión de diseños, serán definidos por la Comisión Asesora.

TITULO V

Supervisión técnica de la construcción

La supervisión técnica forma parte de la interventoría y puede ser realizada por un profesional diferente al interventor, siempre y cuando reúna las calidades que para esta actividad exige la ley.

Es obligatorio realizar la supervisión técnica para la construcción de estructuras de edificaciones que tengan más de mil (1.000) metros

cuadrados de área construida, independientemente de su uso. Existe una excepción expresa y es cuando se construye con base en los lienamientos que determinará el título E de la reglamentación, de conformidad con lo dispuesto por el artículo 55 del proyecto.

Igualmente, serán objeto de supervisión técnica, aquellas construcciones en las cuales el ingeniero estructural o el ingeniero geotecnista lo exijan, en atención a la complejidad de la obra o a la calidad de los procedimientos y materiales utilizados.

Las edificaciones indispensables para la recuperación de la comunidad con posterioridad a la ocurrencia de un sismo, como los hospitales y centros de salud, independientemente de su área, deben someterse a supervisión técnica. El objeto de esta obligación, no es otro que el de salvaguardar la vida de los ciudadanos después de la ocurrencia de un sismo, pues sería en extremo grave que, en presencia de una catástrofe de esta naturaleza, los hospitales fueran las primeras edificaciones en venirse abajo.

El alcance, procedimientos y controles mínimos de la supervisión técnica serán establecidos en la reglamentación que se adopte para el efecto.

TITULO VI

Profesionales

Como se mencionó dentro del objeto del proyecto, con esta iniciativa se pretenden establecer los requisitos de idoneidad que deben reunir los profesionales que han de intervenir en la aplicación de las normas sismorresistentes.

Este cuerpo de normas apunta a establecer una serie de requisitos mínimos para estos profesionales, toda vez que el éxito de la aplicación de las normas sismorresistentes y el logro de los fines y propósitos que las impulsan, dependen de las calidades y características profesionales que reúnan las personas que las deben aplicar.

Las normas que se contemplan en este Título, son aplicables a los profesionales que realicen las labores de diseño estructural y de elementos no estructurales, estudios geotécnicos, revisión de los diseños o estudios, dirección y supervisión técnica de la construcción.

La Comisión Asesora podrá establecer los mecanismos y procedimientos por medio de los cuales se demuestre la experiencia profesional, idoneidad y el conocimiento de las normas sismorresistentes.

TITULO VII

Comisión Asesora Permanente para el Régimen de Construcciones Sismorresistentes

Se crea la Comisión Asesora permanente para el Régimen de Construcciones Sismo Resistentes, como un órgano asesor del Gobierno Nacional para la interpretación y aplicación de las normas sobre construcciones sismorresistentes, adscrita al Ministerio de Desarrollo Económico, que hará parte del Sistema Nacional de Atención y Prevención de Desastres.

Dicha Comisión se encuentra integrada de la siguiente manera:

1. El Presidente de la República o su delegado, quien la presidirá.
2. El Ministro del Interior o su delegado.
3. El Ministro de Desarrollo Económico o su delegado.
4. El Ministro de Transporte o su delegado.
5. El Representante legal del Instituto de Investigaciones en Geociencia, Minería y Química, Ingeominas, o su delegado.
6. El Presidente de la Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica, AIS, o su delegado.
7. El Presidente de la Sociedad Colombiana de Ingenieros, SCI, o su delegado.
8. El Presidente de la Sociedad Colombiana de Arquitectos, SCA, o su delegado.
9. El Presidente de la Asociación Colombiana de Ingeniería Estructural, ACIES, o su delegado.

La idea de conformar una comisión asesora, surge de la necesidad de contar con un grupo de personas especializadas en la materia, que puedan servir de instancia de interpretación, apoyo y vigilancia a la aplicación de las normas que se expidan, que por su complejidad y especificidad, sin duda requieren de un organismo que de manera general fije los parámetros y unifique los conceptos, para una adecuada implementación de las normas.

Con base en el anterior espíritu, las funciones de la Comisión Asesora, son, entre otras, las siguientes:

1. Atender y absolver las consultas que le formulen las entidades oficiales y los particulares.
2. Dirigir y supervigilar las investigaciones que se lleven a cabo sobre aspectos relacionados con la presente ley y sus desarrollos.
3. Coordinar las investigaciones sobre las causas de fallas de estructuras y emitir conceptos sobre la aplicación de las normas de construcciones sismorresistentes.
4. Servir como órgano consultivo del Gobierno Nacional para efectos de sugerir las actualizaciones en los aspectos técnicos que demande el desarrollo de las normas sobre construcciones sismorresistentes.
5. Fijar, dentro del alcance de la presente ley, los procedimientos por medio de los cuales, periódicamente, se acrediten la experiencia, cualidades y conocimientos que deben tener los profesionales que realicen los diseños, su revisión, la construcción y su supervisión técnica. Además, mantener un registro de aquellos profesionales que hayan acreditado las cualidades y conocimientos correspondientes.
6. Aprobar las autorizaciones y conceptos que se indican en el Capítulo II del Título III, fijándoles una vigencia en el tiempo, y
7. Las demás que le fije la ley.

Igualmente tendrá atribuciones especiales, para determinar el alcance y procedimiento de ejecu-

ción de las labores profesionales que allí se señalan, según la importancia, área, altura o grupo de uso de las edificaciones. Así mismo, podrá establecer los procedimientos para establecer la idoneidad, experiencia profesional y conocimiento de las normas sismo resistentes. Por último, podrá establecer los procedimientos para fijar los honorarios mínimos que se utilicen para retribuir las labores que se mencionan.

Finalmente, para realizar las pruebas que se mencionan o las que se indican en el Título VI del proyecto, el Ministerio de Desarrollo Económico podrá realizar convenios con universidades o asociaciones o sociedades profesionales, u otros organismos privados o públicos de reconocida idoneidad, previo concepto de la Comisión Asesora.

TÍTULO VIII

Potestad reglamentaria

Como se mencionó anteriormente, el proyecto de ley establece el marco jurídico y a su vez el Gobierno en ejercicio de su facultad reglamentaria, se encarga de expedir las normas de carácter estrictamente técnico, como las fórmulas y ecuaciones matemáticas. El proyecto fija un término de quince (15) días posteriores a la promulgación de la ley, como plazo prudente para la expedición de la normatividad técnica, previo concepto de la Comisión Asesora.

Se ha querido que la reglamentación que se expida obedezca a los parámetros expresamente señalados por la ley. Es así como, en el Capítulo II de este Título, se señala la división temática que debe orientar el proceso reglamentario, que de esta manera, interpretará la ley de una manera fiel y de acuerdo con sus dictados.

El proyecto señala como materia y contenido de la reglamentación, los siguientes aspectos:

Título A. *Requisitos generales de diseño sismorresistente.*

Se actualizaron y aclararon muchos de los requisitos contenidos en el Decreto-ley 1400 de 1984. Se realizaron modificaciones en la forma como se determinan los movimientos sísmicos de diseño, especialmente en sitios donde hay suelos blandos. Se incluyeron requisitos para la elaboración de estudios de microzonificación. Se aclaró y amplió la gama de sistemas estructurales permitidos. Se requiere ahora, una clasificación de la edificación de acuerdo con lo irregular que ella sea, afectando el proceso de diseño, especialmente en las edificaciones irregulares. Se restringieron las derivas permitidas al verse la edificación afectada por el sismo de diseño. Se incluyó un capítulo sobre elementos estructurales que no hacen parte del sistema de resistencia sísmica. Así mismo, se incluyó un capítulo completo sobre elementos no estructurales, tales como fachadas, muros divisorios, acabados, instalaciones interiores, etc. Se fijaron procedimientos para la aplicación de las normas sismorresistentes a edificaciones construidas antes de la vigencia de la presente versión. Se exige la colocación de instrumentos sísmicos para edificaciones cuyo tamaño o altura lo

ameritan, indicando el tipo de instrumento y su localización. Además, se incluyó un capítulo completo para el manejo del diseño de edificaciones indispensables para la recuperación con posterioridad a la ocurrencia de un sismo, tales como hospitales, centrales de comunicación, etc.

Título B. *Cargas*

Se aclaró el uso de cargas mínimas, especialmente las de acabados y muros divisorios. El procedimiento para evaluar las cargas de viento se modernizó y se incorporó un mapa de amenaza eólica.

Título C. *Concreto Estructural*

En el Decreto-ley 1400 de 1984, este Título se basó en el Código ACI 31883 del American Concrete Institute (ACI). Con posterioridad a la expedición del Decreto-ley 1400 de 1984, el ACI actualizó su documento en 1989 y una nueva versión aparecerá a finales de 1995. Los requisitos que traen las normas sismo resistentes corresponden al documento que publicará el ACI a finales del año 1995. Además, se actualizaron los requisitos de diseño sísmico para las diferentes zonas de amenaza sísmica colombianas. Se incluyeron requisitos para pilotes de concreto. Incluye un capítulo totalmente nuevo de tanques y otro de concreto simple o ciclópeo.

Título D. *Mampostería Estructural*

Este Título se renovó en su totalidad con base en la experiencia que se ha tenido a nivel nacional con un sistema estructural que era relativamente novedoso en 1984. Se incorporaron los resultados de amplias investigaciones experimentales nacionales en mampostería confinada. Se incluyó un sistema de mampostería de cavidad rellena, utilizado con muy buena experiencia en otras regiones sísmicas del mundo. Los requisitos de procedimientos constructivos y de control de calidad se ampliaron y actualizaron.

Título E. *Casas de uno y dos pisos*

Este es un Título único a nivel mundial, pues corresponde a unos requisitos empíricos que permiten construir casas de uno y hasta dos pisos, sin la necesidad del concurso de un ingeniero estructural. Los requisitos se aclararon y se incorporó la experiencia que se ha tenido en su aplicación en los diez años de vigencia del Decreto-ley 1400 de 1984.

Título F. *Estructuras metálicas*

El auge que ha cobrado recientemente la construcción de estructuras metálicas en el país, se tuvo muy en mente al actualizar este Título. Se incluyó el procedimiento de diseño por factores de carga y resistencia (Lrfd), metodología que apareció en el medio norteamericano para estructuras metálicas, con posterioridad a la expedición del Decreto-ley 1400 de 1984. Se incluyeron requisitos para elementos formados en frío (lámina delgada) y para elementos de aluminio.

Título G. *Estructuras de madera*

Este Título, totalmente nuevo, fue redactado por un Subcomité que estuvo dirigido por la Sociedad Colombiana de Arquitectos. En él se

establecen los requisitos para el diseño y la construcción de estructuras de madera.

Título H. Estudios geotécnicos

También totalmente nuevo. Allí se dan los lineamientos a seguir en la exploración del subsuelo y en la elaboración de las recomendaciones de diseño de las fundaciones y obras de contención.

Título I. Supervisión técnica

Este nuevo Título generó una amplia polémica a nivel nacional durante el proceso de discusión pública, en la cual participó muy activamente Camacol. Contiene requisitos para determinar el alcance mínimo de la supervisión técnica y la idoneidad requerida de los profesionales que la lleven a cabo. El documento definitivo contiene un apéndice, no obligatorio, donde se dan recomendaciones para desempeñar la supervisión. No sobra advertir que la obligatoriedad de la supervisión técnica existe desde el Decreto-ley 1400 de 1984 y que simplemente se aclaró su alcance y se definieron de una mejor manera las funciones del supervisor.

Título J. Requisitos para fuego

La protección contra el fuego es un requisito importante en algunos tipos de estructuras, aunque ningún sistema ni material estructural está exento de ser afectado por él. Se dan requisitos mínimos de protección en función del tipo de ocupación de la edificación.

Título K. Otros Requisitos complementarios

Requisitos adicionales, de carácter científico o técnico, que contribuyen a la protección de las edificaciones y el cumplimiento de los propósitos de la ley, y no concuerdan con otros ya establecidos.

TITULO IX

Responsabilidades y sanciones

Consecuente con el carácter obligatorio de los preceptos de la ley y sus posteriores desarrollos, y con el fin de materializar las intenciones de protección a la ciudadanía, el proyecto prevé una serie de normas tendientes a determinar responsabilidades y sanciones derivadas de la inexecución de las normas que regulan las construcciones sismorresistentes.

Es así como se establece que los profesionales que adelanten o permitan la realización de

obras en condiciones diferentes a las contempladas en la ley y los reglamentos, incurrirán en violación al Código de Etica Profesional y podrán ser sancionados por el Consejo o Colegio Profesional al que pertenezcan, con la suspensión o la cancelación de la matrícula profesional.

Igualmente los profesionales de las dependencias oficiales que autoricen la realización de obras de construcción sin el lleno de los requisitos legales, incurrirán en la misma sanción, además de las consagradas en las demás normas para los servidores públicos y para aquellos que cumplen funciones públicas.

Los constructores y propietarios de predios donde se levanten construcciones sin el lleno de los requisitos para las construcciones sismo resistentes, se verán sancionados por la alcaldía respectiva con multas de hasta un salario mínimo mensual por cada 200 metros cuadrados de construcción, por cada mes o fracción que transcurra sin adoptar las medidas correctivas. Igualmente se harán acreedores a las sanciones de demolición o suspensión de la obra.

Se establece la solidaridad entre el constructor y la compañía de seguros que garantice la estabilidad de la obra, cuando la obra se haya realizado sin sujeción a los preceptos de la ley.

Como se observa, el presente proyecto de ley, busca establecer un ambicioso mecanismo de seguridad jurídica, que garantice que sus preceptos serán efectivamente aplicados.

TITULO X

Disposiciones finales

Las construcciones preexistentes a la fecha de promulgación de la ley, y que voluntariamente se actualicen y ajusten a sus preceptos, podrán quedar exentas del pago del impuesto de expedición de la licencia de remodelación y de los impuestos prediales, por el término y la forma que disponga la autoridad territorial.

Se derogan las normas contenidas en el Decreto-ley 1400 de 1984, pues las prescripciones de orden legal se imponen por el presente proyecto, y las de carácter estrictamente científico y técnico serán adoptadas por facultad reglamentaria ordinaria del Presidente.

Las resoluciones y autorizaciones emitidas por la Comisión creada por el Decreto 2170 de 1984, perderán vigencia después de un año con-

tado a partir de la fecha de promulgación de la ley, y podrán ser convalidadas por la Comisión Asesora dispuesta por este proyecto, antes del vencimiento del término anterior.

De manera general, la ley entrará a regir a los seis (6) meses siguientes a su expedición.

No obstante quienes soliciten con anterioridad a ese plazo licencia de construcción, pueden acogerse a los nuevos preceptos.

En estos términos, el Gobierno Nacional somete a consideración del honorable Congreso de la República el Proyecto de ley "por la cual se adoptan normas sobre Construcciones Sismorresistentes".

De los honorables Representantes,

Horacio Serpa Uribe,

Ministro del Interior.

Rodrigo Marín Bernal,

Ministro de Desarrollo Económico.

**CAMARA DE REPRESENTANTES
SECRETARIA GENERAL**

El día 7 de diciembre de 1995 ha sido presentado en este Despacho el Proyecto de ley número 218 de 1995 con su correspondiente exposición de motivos por el señor Ministro del Interior, doctor Horacio Serpa Uribe y el Ministro de Desarrollo Económico, doctor Rodrigo Marín Bernal.

El Secretario General,

Diego Vivas Tafur.

CONTENIDO

Gaceta No.465-Miércoles 13 de diciembre de 1995

CAMARA DE REPRESENTANTES

Págs.

PROYECTOS DE LEY

Proyecto de ley número 218 de 1995 Cámara, por la cual se adoptan normas sobre construcciones sismorresistentes..... 1