

UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

**LA SUPERVISIÓN TÉCNICA DEL PROYECTO
EDIFICATORIO. ANÁLISIS DEL ESTADO DEL
ARTE, PARA CONCEPTUALIZAR ASPECTOS
QUE PERMITAN LA INTEGRALIDAD DEL
CONTROL EN CADA UNA DE SUS FASES.**

Bernardo González Mazuelo

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Arquitectura
Área Curricular de Construcción y Hábitat
Medellín, Colombia
2019

LA SUPERVISIÓN TÉCNICA DEL PROYECTO EDIFICATORIO. ANÁLISIS DEL ESTADO DEL ARTE, PARA CONCEPTUALIZAR ASPECTOS QUE PERMITAN LA INTEGRALIDAD DEL CONTROL EN CADA UNA DE SUS FASES.

Bernardo González Mazuelo

Trabajo final de profundización presentado como requisito parcial para optar al título de:

Magíster en Construcción

Director (a):

Constructor, PhD. Henry Hernán Carvajal Jaramillo

Codirector (a):

Ingeniero Civil, PhD. Juan Fernando Arango Londoño

Línea de Profundización:

Interventoría de Proyectos y Obras

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Arquitectura

Área Curricular de Construcción y Hábitat

Medellín, Colombia

2019

*A mi padre que en paz descansa, a mi madre,
a mi esposa Gloria Elena y a mis hijos: Ana
María, Manuela, Ángela y Rafael.*

Agradecimientos

Desde el fondo de mi corazón quiero empezar dando las gracias a mis dos padres: a Dios, mi padre celestial y a mi padre terrenal, ahora los dos juntos desde el cielo me siguen apoyando y animándome a seguir dando lo mejor de mí en todos los campos; a mi madre, a mi esposa Gloria Elena, a mis hijos: Ana María, Manuela, Ángela y Rafael; al Ingeniero Civil Juan Fernando Arango Londoño, Jefe Técnico y Comercial de Infraestructura de la empresa Corona y codirector del Trabajo Final de Maestría; al Ingeniero José Luis González Manosalva, Jefe del Departamento de Ciencias Ambientales y de la Construcción de la Facultad de Ciencias Exactas y Aplicadas del Instituto Tecnológico Metropolitano y al empresario Javier Alberto Zuluaga Aristizábal.

Resumen

“La actividad edificadora en general, como toda actividad productiva, requiere imprescindiblemente de un sistema de control y supervisión técnica integral en todas las etapas del proceso: antes, durante y después de terminada y entregada la obra. No tenerlo implicaría poner en riesgo la calidad, la integridad, la estabilidad y la durabilidad de la edificación” (el autor).

El objetivo general de este trabajo es analizar el estado del arte de la supervisión técnica, con el fin de conceptualizar aspectos que permitan la integralidad del control en cada una de las fases del proyecto edificatorio.

Para ello se fijaron tres objetivos específicos: Primero, identificar los alcances, limitaciones, falencias y los vacíos existentes en la normativa actual colombiana, relacionados con el control y la supervisión técnica en obras privadas de tipo habitacional. Segundo, identificar los alcances, limitaciones, falencias y los vacíos existentes en la aplicación de la norma por parte de las Curadurías Urbanas, o las oficinas de Planeación Municipal. Tercero, evaluar las funciones, responsabilidades, limitaciones y alcances para hacer el control y la supervisión técnica integral, en el proceso de ejecución de obras de edificación construidas por el sector privado.

Así se profundizó en la figura de la supervisión técnica establecida en la normatividad actual del país. Luego se profundizó en la labor que desarrollan las curadurías urbanas y los organismos distritales o municipales, encargados de licenciar el proyecto para su ejecución y revisar la aplicación de la norma. Y por último, se profundizó en las labores que debe realizar el profesional idóneo encargado del control y supervisión técnica a los procesos edificatorios.

Se detectó que el sistema actual, dado por la norma, se queda corto debido a que los controles y la supervisión técnica no contemplan la totalidad de los sistemas instalados en la edificación, dejando por fuera, por ejemplo, el capítulo de acabados y elementos decorativos.

El autor define tres etapas en el proceso edificatorio, donde debe existir la presencia permanente de la labor del supervisor técnico: la elaboración del proyecto (planos y diseños), la ejecución de la obra y los procesos de mantenimiento de la edificación. Actualmente, la supervisión solo se involucra en la primera y en la segunda etapa, sin involucrarse en la etapa del mantenimiento de la edificación.

Y por último, en relación con la autonomía e independencia con la que debe ejercer su labor el supervisor técnico, se detectó que estas son relativas, debido a que se mantiene una relación de dependencia del supervisor con el constructor.

Identificar estos vacíos y falencias, ha permitido conceptualizar aspectos para estructurar una propuesta de un sistema de control y supervisión técnica de obras de edificación. Está compuesto, por un lado, por la extensión de los sistemas de control y supervisión técnica actuales hasta la etapa del mantenimiento de la edificación. Y por el otro lado, enfatizando sea un sistema integral de control y supervisión técnica, que involucre todos los elementos de los diferentes sistemas funcionales instalados en la edificación, como son los sistemas estructurales, sistemas de cerramientos, sistemas de techos y cubiertas, sistemas de instalaciones, sistemas de acabado de muros, cielo y pisos, etc.

Palabras clave:

Supervisión técnica, control, edificación, eficiencia, integral, sistema.

Abstract

“Imperatively, building activity requires, as every productive activity, of a control system and technical integral supervision along each step of the processes: before, during and after finishing the labor. Not to have it implies quality risks, lack of integrity, stability and durability of the building” (The autor)

The general objective of this work is to analyze the state of the art on technical supervision, with the aim of conceptualize aspects that allows integrity in the control at each of the steps of the building process.

To do this, three specific objectives are assumed: First, to identify the scope, limitations, flaws, and emptiness in the current normative in Colombia regarding Technical Supervision. Second, to identify the scope, limitations, flaws, and unfilled zones when the current normative is applied by the Curadurias Urbanas or the municipal Planning Offices. Third, to evaluate the functions, responsibilities, limitations and scope when doing control and integral supervision, during the process of execution of buildings by the private sector.

To accomplish this, a deep review was made on the Technical Supervision scheme established in the current normative. Then, on the work made by the Curadurias Urbanas and the district or municipal offices that oversee project licensing and normative agreement. And the last, on the work that should be done by the suitable professional which oversees the control and technical supervision of the building processes.

It was detected that the current system is short, as, adopted by the normative, because the controls and technical supervision do not take in account totally the installed systems in to a building, leaving behind, for example, the finishes and decorative elements.

Also, referring to the steps for build, currently the control and technical supervision only implies the first and second steps, i.e the project licensing and elaboration, and building execution, without include the building maintenance. And the last, regarding the autonomy and independence which may have in its job the technical supervisor, it was detected that those are relative, as the supervisor maintaina dependency relationship with the builder.

Identifying those flaws, and unfilled zones has allowed to conceptualize aspects to propose a new control and supervision system for buildings. It is composed, by one hand, by the extension of the current control and supervision system to the maintenance step. In the other hand, that it should be an integral control and technical supervision system that involves all the elements of the he different systems: partitions, roofs and covers, installations, finishes on walls, ceilings, floors, among others.

Keywords:

Technical supervision, control, edification, efficiency, integral, system.

Contenido

	Pág.
Resumen	IX
Abstract	XI
Lista de figuras	XV
Lista de tablas	XVI
Introducción	1
1. Vacíos normativos en la supervisión técnica	5
1.1 Gestando el sistema de supervisión en la CCCR-84	6
1.2 Ley 400 de 1997, un marco para la supervisión	7
1.3 El salto para la supervisión técnica en la NSR-98	10
1.4 NSR-10: pocos cambios en la supervisión técnica	12
1.5 Protegiendo al comprador con la Ley de Vivienda Segura	14
1.6 Armonizando la NSR-10 con la Ley de Vivienda Segura	16
1.7 Normas técnicas	20 19
1.8 Estatuto del consumidor	21 20
2. La supervisión y el trámite de licencia	23
2.1 El control en el proceso de licencia	23
2.2 El licenciador y la Ley 400 de 1997	24
2.3 El licenciador y la Ley de vivienda segura	25
3. Limitaciones a la figura de la supervisión	30
3.1 La figura de la supervisión técnica	31
3.2 Alcance de la figura de la supervisión técnica	33
3.3 Limitaciones en la figura de la supervisión técnica	35
3.4 Idoneidad del director o la idoneidad de la empresa	40
3.5 Hacia una supervisión técnica integral	41
4. Un nuevo sistema de control y supervisión técnica	43
4.1 Primera premisa: la supervisión en las tres etapas de la edificación	44
4.1.1 Etapa del proyecto.....	45
4.1.2 Etapa de ejecución	47
4.1.3 Etapa de mantenimiento.....	48
4.1.4 BIM y FM: métodos de trabajo adecuado para el control y la supervisión técnica integral de edificaciones en la fase de uso de las edificaciones	49
4.2 Segunda premisa: La edificación como un todo	50

4.3 Tercera premisa: independencia y autonomía	51
4.4 El entregable: La evidencia física de un trabajo bien hecho.....	52
5. Conclusiones y recomendaciones	55
5.1 Conclusiones.....	55
5.2 Recomendaciones.....	56

Lista de figuras

	Pág.
Figura 1-1: Jerarquía de las normas en Colombia	8
Figura 1-2: Evolución de versiones de las NSR y sus decretos complementarios.....	8
Figura 1-3: Proceso de la supervisión técnica en la NSR-98	11
Figura 1-4: Proceso de la supervisión técnica en la NSR-10	13
Figura 1-5: Proceso de la supervisión técnica luego de la Ley de Vivienda Segura <u>1746</u>	
Figura 3-1: Tipos de acabados y la figura de la supervisión técnica.....	37

Lista de tablas

Pág.

Tabla 3-1: Cambios en la supervisión técnica de elementos no estructurales..... 38

Lista de Símbolos y abreviaturas

Abreviaturas

Abreviatura Término

BIM	Building Information Modeling.
CAPRCS	Comisión Asesora Permanente Régimen de Construcción Sismo Resistente
CCCSR-84	Código Colombiano de Construcciones Sismo Resistentes del año 1984.
CPNAA	Consejo Profesional Nacional de Arquitectura y Profesionales Auxiliares.
COPNIA	Consejo Profesional Nacional de Ingeniería.
CSTI	Control y Supervisión Técnica Integral.
EOT	Esquema de Ordenamiento Territorial.
ICONTEC	Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación.
NSR-98	Norma Sismo Resistente del año 1998.
NSR-10	Norma Sismo Resistente del año 2010.
POT	Plan de Ordenamiento Territorial.
PBOT	Plan Básico de Ordenamiento Territorial.
RETIE	Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas.
SCSTI	Sistema de Control y Supervisión Técnica Integral.

Introducción

El proceso edificatorio, como todos los procesos productivos, imprescindiblemente requiere de un sistema de control y supervisión técnica integral, que debe estar presente durante todo su ciclo de vida. La gestación del proyecto, la ejecución de la obra y el uso y mantenimiento de la edificación, constituyen etapas de dicho ciclo.

Para este trabajo, entenderemos que, en el proyecto, se realiza la gestión de los estudios, diseños y trámites de licencia. Durante la ejecución, ocurre el proceso constructivo con el que se logra la materialización del proyecto. Y por último, una vez finalizada la obra, se inicia el uso y mantenimiento de la edificación.

Para el autor, es claro que en la actualidad, en nuestro país, el proceso edificatorio sólo contempla las dos primeras fases: el proyecto y la obra. Así, Y que la labor del supervisor técnico finaliza una vez es que es entregada y recibida por parte de sus propietarios. Sin embargo, el ciclo de vida de la edificación no finaliza en este momento.

Implementar un sistema de control y supervisión técnica integral, extendido a las fases de uso y mantenimiento, como instrumento preventivo y correctivo, permitiría la oportuna identificación y corrección de fallos, errores, ineficiencias y desaciertos que se puedan presentar a futuro en la edificación.

Lo técnico de la supervisión se refiere en este trabajo a los aspectos que contienen el conocimiento del hacer, y al conocimiento propio de las disciplinas que intervienen en la construcción. Pueden ser resumidos como los insumos que permiten materializar el proyecto, y se encuentran en los planos arquitectónicos, las especificaciones técnicas, las normas, los sistemas constructivos, los procesos constructivos, el hacer de la mano de obra, los materiales, equipos y herramientas, el presupuesto y la programación de

obra, entre otros aspectos. Precisamente, la interdependencia que tienen dichos aspectos técnicos y tecnológicos, son los que permiten entenderlos como un sistema.

Por su parte, la eficiencia busca lograr un objetivo determinado utilizando solo los recursos necesarios y suficientes. Diferente a la eficacia, en el cual solo se tiene en cuenta lograr el objetivo, aunque los recursos empleados sean desproporcionados para la tarea (Broncano, 2001).

La figura de la supervisión técnica y el concepto de supervisión técnica deberán ser entendidos en este trabajo como dos cosas totalmente diferentes. La figura de la supervisión técnica está definida en la normatividad (leyes y decretos) que regulan la actividad de la construcción en Colombia. En ella se define el alcance de sus funciones y la idoneidad de sus profesionales. El concepto de supervisión técnica que se busca en este trabajo no es necesariamente igual al de esta figura, pues se propone que la supervisión técnica es una función que debe ser realizada desde el proyecto de la edificación, la ejecución y el mantenimiento. Lo que se intenta es decir que la supervisión técnica es mucho más amplia, de mayor espectro, y como se verá, no está contemplada de esta forma en la normatividad actual.

La supervisión técnica y el alcance de su control han sido definidos en Colombia en la Ley 400 de 1997 y la Ley 1796 de 2016 (Ley de Vivienda Segura) como una actividad que tiene como responsabilidad 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”* (Congreso de la República de Colombia, 1997).

Sin embargo, surgen preguntas sobre la posibilidad real de su implementación, e incluso, sobre su eficiencia y que sean completas, en el sentido de que cubra todos los procesos de una obra. Hasta antes de la Ley de Vivienda Segura, existió la posibilidad de que la supervisión técnica fuera llevada a cabo por funcionarios de la misma constructora, lo que terminó haciendo vulnerable el sistema de supervisión por depender de los intereses

de la empresa. Incluso, cuando se contrata con un tercero “independiente”, existe siempre la posibilidad de que haya limitación en la acción de la supervisión por la dependencia contractual.

Se puede argumentar que, a partir de la implementación de la Ley de Vivienda Segura, esto estaría subsanado, pero aún persiste la dependencia económica del supervisor, a corto y largo plazo, por la expectativa de una contratación para otros proyectos. De allí, la pregunta por si es mejor que el sistema deba estructurarse más eficientemente por otros mecanismos. Por ejemplo, que la ejecución de la supervisión técnica sea realizada por un funcionario que responda a otros organismos independientes de control, como la curaduría, y con un alcance determinado, es decir, con una administración directa de la supervisión por parte del estado. O también, que sea contratada con recursos de los compradores. O que sea totalmente llevada por el constructor.

A pesar de la limitación dada en este trabajo final a edificaciones privadas de tipo habitacional, un sistema integral y eficiente también se puede aplicar a otros tipos de edificaciones y, con algunos ajustes, hacerlo extensivo a las edificaciones del estado.

El objetivo principal de este trabajo es elaborar un sistema que permita un mayor control y supervisión técnica integral en la ejecución de obras de edificación de tipo habitacional construidas por el sector privado.

Para lograr este objetivo, en el Capítulo 1, se identificarán las falencias y los vacíos en la normatividad colombiana actual. De esto, esperamos mostrar que la figura de la supervisión técnica definida en la norma se queda corta en los alcances requeridos para establecer un sistema de control y supervisión técnica que sea más eficiente e integral.

Se mostrará que la falta de eficiencia y la no integralidad del sistema actual se da, por un lado, por no contemplar en el sistema de control y supervisión técnica la totalidad de los elementos instalados en la edificación; y por otro lado, en la actualidad, atiende parcialmente la etapa de elaboración del proyecto y la de la ejecución de la obra, dejando en manos de los propietarios y juntas de administración, los procesos de reparación y mantenimiento de la edificación.

En el Capítulo 2 se identificarán las falencias, vacíos y limitaciones en la aplicación de la norma por parte de las curadurías o las oficinas de control Distritales o Municipales. De esto, queremos mostrar cómo la labor de los organismos de control y supervisión técnica de obras de edificación quizás es eficaz pero no eficiente, debido a que obliga a que se realicen dos revisiones simultáneas a los planos, memorias y especificaciones. Una primera revisión contratada directamente por el constructor y una segunda realizada en las Curadurías urbanas, lo que se considera un reproceso.

En el Capítulo 3 se evaluarán las funciones, responsabilidades, limitaciones y alcances del control y la supervisión técnica en el proceso de ejecución de obras de edificación. Lo que se pretende evidenciar en este punto, es la diferencia que existe entre la figura de la supervisión técnica, configurada en la norma, y el concepto de supervisión técnica. La primera, por sus alcances y limitaciones está distante de establecer un sistema eficiente e integral.

Finalmente, en el Capítulo 4 se presentará una propuesta de un sistema eficiente de control y supervisión técnica integral. Allí se propondrá, primero que el sistema contemple la tercera etapa del proceso edificatorio, es decir, la etapa del mantenimiento de la edificación. Además, que el sistema se aplique a todos los capítulos de la edificación, en las tres etapas del proceso edificatorio, y por último, que el supervisor técnico realice su actividad profesional de manera autónoma e independiente.

1. Vacíos normativos en la supervisión técnica

En este capítulo se revisa la normatividad colombiana asociada a la supervisión técnica, con el objetivo de detectar las falencias y vacíos que las hacen ineficientes en el contexto de la construcción de edificaciones, específicamente en la etapa de la ejecución y en algunos aspectos del proyecto.

Para ello haremos una revisión de las normas y decretos para la construcción sismo resistente en Colombia, específicamente en los aspectos asociados a la supervisión técnica y su alcance. Por otra parte, se analizarán los requisitos de los reglamentos técnicos, normas técnicas y estatutos, para verificar qué elementos se encuentran fuera del sistema y que puedan ser propuestos como parte de una supervisión eficiente e integral.

Se mostrará que la normatividad ha evolucionado, y que cada vez incluye más elementos para realizar la supervisión técnica. Así, se ha pasado de una supervisión incipiente, en 1984, a una más compleja en la NSR-10, en la que se incluyen cada vez más los acabados y elementos no estructurales. Sin embargo, se resaltarán lo que parece una contradicción al momento de armonizar la Ley 400 con la Ley de Vivienda Segura, y los elementos que se requieren para poder proponer un sistema integral y eficiente.

El conjunto de normas de sismo resistencia que ha tenido el país son parte importante del sistema de supervisión técnica de la edificación, pues establecen requisitos obligatorios. Antes de estas normas, existía un sistema incipiente de supervisión de la actividad edificadora, con la Ley 66 de 1968 donde se le asignó a la entonces Superintendencia Bancaria la competencia para ejercer inspección y vigilancia sobre las actividades de venta de inmuebles destinados a la vivienda. Esto luego se delegó en el

Ministerio de Desarrollo, posteriormente en la Superintendencia Sociedades, y finalmente la tienen hoy las alcaldías, según el Decreto 1469 de 2010 (Presidencia de la República de Colombia, 2010) en lo relativo a licencias y su relación con el supervisor técnico (Solarte R, 2014).

1.1 Gestando el sistema de supervisión en la CCCR-84

La primera norma de sismo resistencia se promulgó por autorización de la Ley 11 de 1983, donde se concedieron facultades extraordinarias para la elaboración de un documento que permitiera normalizar las actividades de construcción sismo resistente en el país (AIS, 1998, pág. xii).

Esta ley se hizo de manera reactiva, ante la tragedia originada por el sismo de Popayán de 1983. En este evento se presentaron muchas pérdidas humanas y daños materiales significativos. El resultado fue el Decreto 1400 de 1984, denominado Código Colombiano de Construcciones Sismo-Resistentes o CCCSR-84 (Presidencia de la República de Colombia, 1984). El CCCSR-84 abordó también, por primera vez lo referente a la supervisión técnica en la edificación. Así, establecía *que “el cuidado tanto en el diseño como en la construcción y en la interventoría son fundamentales en obtención de estructuras sismo resistentes”* (Presidencia de la República de Colombia, 1984, pág. 9). Lo importante es que reconoce la necesidad de que haya un sistema de control de obra que ponga en sintonía el diseño con la ejecución, para lograr un resultado exitoso.

La supervisión técnica se delegaba en Ingenieros civiles o arquitectos, con la posibilidad de delegarla a personal no profesional. Su función fue *“[...] verificar la concordancia entre la construcción y los planos y especificación y debe mantener un registro escrito de sus labores [...]”* (Presidencia de la República de Colombia, 1984, pág. 13). Los aspectos a verificar por el sistema de supervisión se orientaban a la calidad de los materiales utilizados; la construcción y el retiro de formaletas u obras falsas y montaje; la colocación de las armaduras; el mezclado; la colocación y el curado del concreto, y en mampostería estructural de los morteros; la secuencia de montaje de los elementos prefabricados; el tensionamiento de pre-esforzados; la ocurrencia de cargas significativas de construcción

sobre partes terminadas de estructuras; y finalmente observaciones sobre el avance general de la estructura. El registro de la actividad realizada se debía llevar por escrito y ser conservado por tres años luego de finalizada la obra (Presidencia de la República de Colombia, 1984, pág. 13). Las edificaciones con menos de 2.000 m² o 25 unidades de vivienda estaban excluidas del requisito de supervisión.

Así, el alcance se limitaba a los elementos estructurales y no contemplaba otros elementos de la edificación, como son los elementos no estructurales. Es decir, en esta forma de ver la edificación, la supervisión solo es necesaria para los elementos que dan estabilidad y resistencia a la estructura. Por otra parte, parece decir que los proyectos menores no requieren de la supervisión, lo cual no tiene coherencia con un propósito de asegurar un buen desempeño sísmico. Finalmente, en esa norma, no es claro si la supervisión técnica es independiente o la pueden hacer los mismos profesionales de la obra.

1.2 Ley 400 de 1997, un marco para la supervisión

En los años 1990, el gobierno realizó gestiones ante el congreso para crear una ley que regulara la construcción sismo resistente en el país. Para ello se propuso una ley marco que permitiera realizar actualizaciones periódicas sin tener que recurrir al Congreso cada vez que se tenga la necesidad de actualizarla (AIS, 1998).

La Ley 400 estructura una nueva forma para la normatividad de la construcción sismo resistente, pues actúa como una ley marco que permite expedir nuevas versiones de la norma sismo resistente o NSR. Y por medio de decretos se establece “cómo” se desarrolla la Ley. Así, cada versión de NSR se compone por un grupo de decretos que especifican cómo se debe diseñar, construir y realizar la supervisión técnica. La actualización a una nueva NSR se realiza por la expedición de un nuevo decreto, adoptado por la Presidencia de la República, que a su vez deroga los que componían la NSR anterior. Ese nuevo decreto, igualmente será modificado en el tiempo por otros decretos. Esto se ilustra en la siguiente figura.

Figura 1-1: Jerarquía de las normas en Colombia

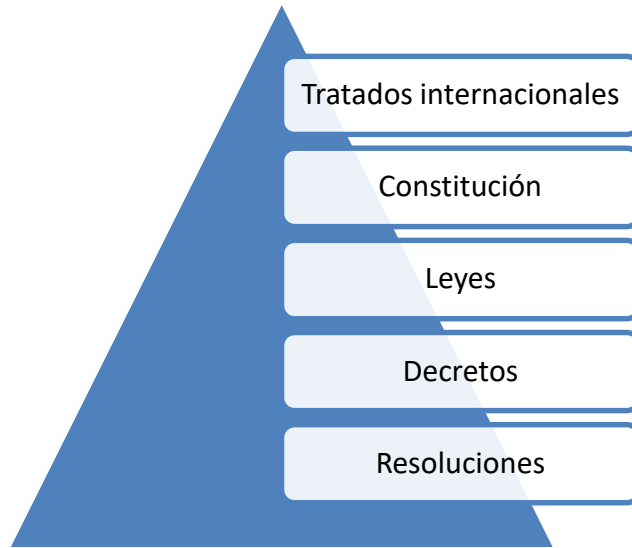
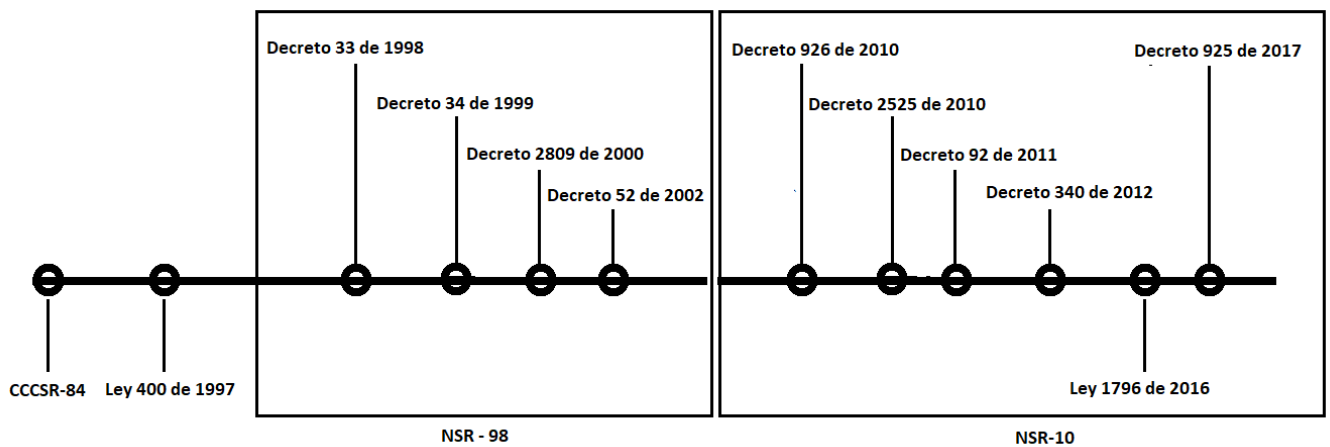


Figura 1-2: Evolución de versiones de las NSR y sus decretos complementarios



La Ley 400 establece los criterios y requisitos mínimos para el diseño, la construcción y la supervisión técnica de edificaciones en todo el territorio colombiano. Básicamente la norma contempló:

- Los parámetros de diseño para las edificaciones nuevas.
- Los requisitos de idoneidad para los profesionales involucrados.
- Los parámetros para la adición, modificación y remodelación de las edificaciones construidas antes de la ley.
- Las responsabilidades y las sanciones a los profesionales involucrados.
- Estableció la “arquitectura de la norma”, es decir, el contenido de cada uno de los capítulos para los decretos reglamentarios que la desarrollaran.

Dentro de los elementos novedosos de la nueva ley marco, se incluyó la posibilidad de modificar e interpretar el reglamento y se creó la Comisión Asesora Permanente para el Régimen de Construcciones Sismo Resistentes (CAPRCSR). Así, en el interés de este trabajo, en el Título I se reglamentó de forma explícita y amplía la función de la supervisión técnica en las obras. Allí se estableció que la supervisión técnica es 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” (AIS, 1998, págs. I-1).

Por otro lado, la Ley 400, artículo 4, separó las funciones de la interventoría y las de la supervisión técnica. Definió al interventor como aquel que lleva la función de representar al propietario del proyecto, es decir, con funciones administrativas y contractuales. Pero también permite que el interventor lleve las funciones de la supervisión técnica.

En lo relativo a los requisitos, la nueva ley aumentó, respecto al CCCSR-84, la exención de obligatoriedad de la supervisión técnica, llevándola a 3.000 m², pero incluyó la excepción de viviendas de uno y dos pisos construidos según el Título E, con menos de 15 unidades de vivienda.

Lo que es nuevo en el sistema es la posibilidad de que el diseñador estructural o el geotecnista exijan la supervisión técnica en proyectos que, a su criterio, así lo ameriten debido a su complejidad, aunque estuvieran exentas según dichos límites. Por otra parte, permite que las curadurías o las oficinas de planeación exoneren a las personas naturales o jurídicas, responsables de la construcción, de la obligatoriedad de la supervisión, en caso de demostrar su *“idoneidad, experiencia y solvencia moral y económica establezcan sistemas de control de calidad total bajo la dirección de un ingeniero civil”* (AIS, 1998). –Lo importante en esto es que la norma permite incluir el criterio de los participantes del diseño y el trámite de licencia para definir la necesidad de la supervisión técnica, incluso desde la etapa del proyecto. Por otra parte, también le da a la curaduría la posibilidad de exonerar o imponer el requisito de supervisión técnica con unos criterios generales que pueden resultar subjetivos, lo cual puede comprometer la efectividad de la supervisión.

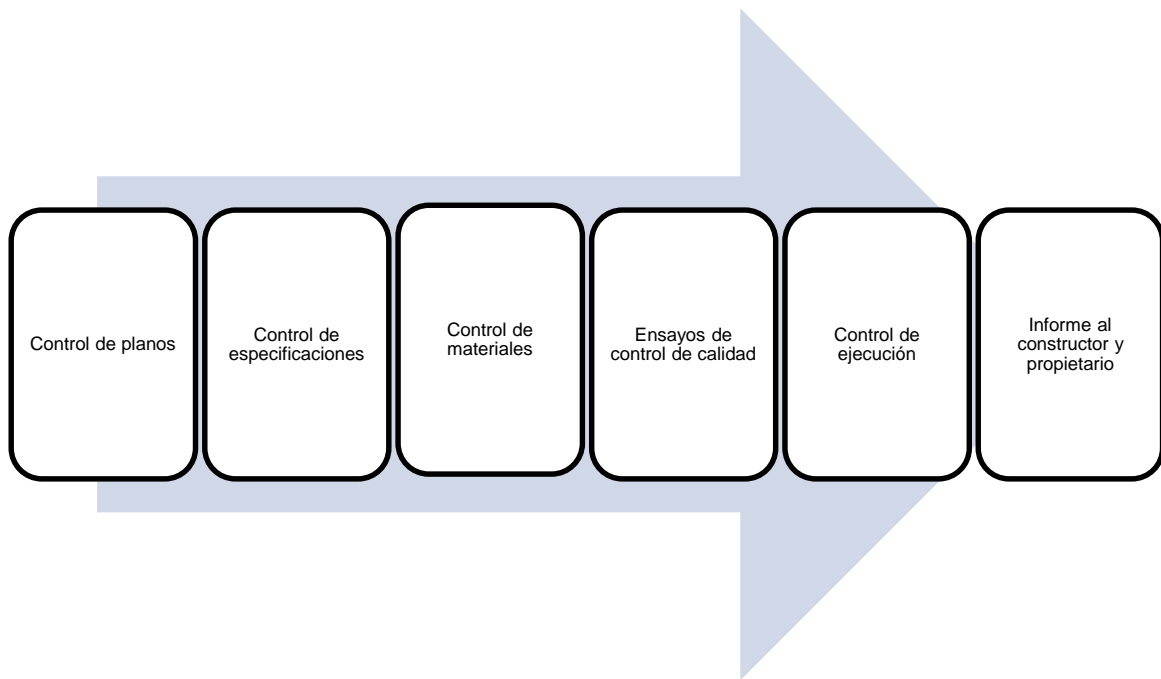
Implementar desde el interior de las empresas constructoras un sistema unificado de calidad, suponía un sistema eficiente de control y supervisión técnica integral en todo el proceso edificatorio. Lo que se pretende es que las empresas constructoras hagan un autocontrol y supervisión de las obras. De hecho, cuando el constructor es exonerado de la supervisión técnica, este *“[...] 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”* (AIS, 1998, págs. Ley 400-10). A diferencia del CCCSR-84, ya no es confuso de quien es la responsabilidad de la supervisión, subsanando los problemas de interpretación que se podían presentar anteriormente.

1.3 El salto para la supervisión técnica en la NSR-98

En el decreto de adopción de la NSR-98, el 33 de 1998, la supervisión técnica se detalla en el Título I. En él se aclara el alcance de la supervisión técnica en un proyecto, y se identifica la documentación resultante de las labores de la supervisión técnica. Por eso, se presenta por primera vez lo que se puede denominar el rol de la supervisión técnica, a través de los controles que debe llevar a cabo y que se encuentran en el Título I.2.4. Los elementos sujetos de control son: los planos, las especificaciones, los materiales, los

ensayos de control de calidad y la ejecución. Lo ejecutado en este proceso debe quedar registrado en los documentos de las labores de la supervisión técnica, y que finalizan con la expedición de un documento, a manera de constancia, en que el supervisor técnico “[...] manifieste inequívocamente que la construcción de la estructura y de los elementos no estructurales cubiertos por este reglamento, se realizó de acuerdo con el Reglamento y que las medidas correctivas tomadas durante la construcción, si las hubiere, llevaros la estructura al nivel de calidad requerido por el Reglamento” (AIS, 1998, págs. I-3).

Figura 1-3: Proceso de la supervisión técnica en la NSR-98



Esta constancia debía ser firmada también por el constructor y el propietario, y entregados al propietario y al constructor de la estructura y de los elementos no estructurales. Como se verá, esta constancia luego tendría que ser entregada a la curaduría en la NSR-10.

1.4 NSR-10: pocos cambios en la supervisión técnica

En la actualización de la NSR-10, lo relativo a la supervisión técnica incorporó correcciones y aclaraciones en la aplicación de la NSR-98 (AIS, 2010, pág. 33). Los cambios se pueden resumir en la actualización de definiciones asociadas a la supervisión técnica, en el alcance y la idoneidad de los profesionales. Sin embargo, el cambio más significativo es que se incorpora la sección I.4 donde se encuentran las recomendaciones para el ejercicio de la supervisión técnica, y en particular, al informe final que debe presentarse para cerrar el proceso de la supervisión.

Un ejemplo de que la norma requiere corregir vacíos existentes de manera permanente se evidencia en las modificaciones que se le hacen con los decretos complementarios al Decreto 926 de 2010 (Presidencia de la República de Colombia, 2010), como es el Decreto 92 de 2011 (Presidencia de la República de Colombia, 2011).

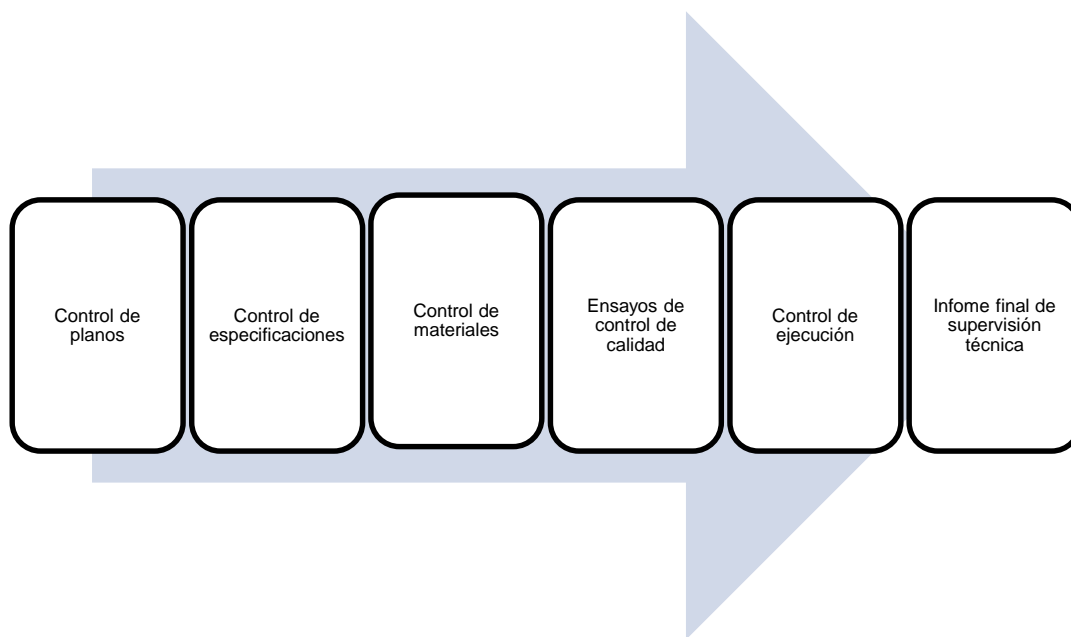
Este decreto modifica la obligatoriedad de la supervisión técnica y sus grados para incluir nuevos sistemas como es el caso del uso de aislamiento sísmico, o cuando se incorporan disipadores de energía en una edificación nueva. También aclara su alcance cuando hay intervenciones en el sistema estructural.

En el Título I toma nuevamente el proceso de supervisión técnica, como lo hacía la NSR 98, pero lo ajusta y modifica, y más importante, hace el cierre del proceso con la expedición de un certificado firmado por el profesional responsable de la supervisión. De hecho, la norma misma incluye una plantilla para realizar el certificado de informe final de supervisión técnica, donde manifiesta que la construcción de la estructura y elementos no-estructurales se realizó de acuerdo al nivel de calidad requerido y especificado, llevando a cabo todos los controles estipulados por la NSR-10. Entonces, respecto a la NSR-98, el proceso de la supervisión técnica quedó modificado como se muestra en la Figura 1-4.

Así este informe resuelve las fallas en el cierre del proceso, pues el informe de la supervisión se le debe entregar al curador o a la oficina de planeación municipal. Como

se vio en la NSR-98, antes el informe se le entregaba al propietario y al constructor de la estructura y de los elementos no estructurales.

Figura 1-4: Proceso de la supervisión técnica en la NSR-10



Vale la pena revisar quien es el propietario. La Ley de Vivienda Segura define el propietario como el enajenador de la vivienda. Así, es quien “*detente la propiedad del predio según títulos de propiedad y pretenda trasladar por primera vez las unidades habitacionales*” (Congreso de la República, 2016). Por el contrario, en la NSR 98, no estaba definido quien era el propietario. Esto se prestaba para diferentes interpretaciones. Primera, que se pensara que era el comprador de la vivienda; Segundo, el promotor del proyecto; y, por último, el mismo constructor. Es decir, que se permitía que el informe de la supervisión quedara en alguien que podía favorecer al constructor, sin la posibilidad de que fueran rechazadas partes de la obra que no cumplieran con los

requisitos o los pedidos de la supervisión técnica. Por tanto, potencialmente se pierde el control de una entidad independiente.

Por otra parte, las compañías constructoras solían tener la práctica de crear empresas constructoras nuevas para cada nuevo proyecto. Estas empresas eran temporales, por el tiempo de venta y construcción, y luego las liquidaban terminadas las posventas. Por tanto, las garantías de largo plazo no podían ser reclamadas por los compradores porque la empresa ya no existía. Esta empresa de corta duración tenía entonces el rol de proteger la empresa constructora principal, en posible detrimento de los compradores.

Vale anotar que los decretos que actualizan y complementan el Decreto 926 de 2010 no introdujeron cambios significativos en la función de la supervisión técnica sino hasta que se emitió el Decreto 945 de 2017 para armonizar la Ley 400 y la Ley de Vivienda Segura.

1.5 Protegiendo al comprador con la Ley de Vivienda Segura

Como una reacción a los problemas presentados en diferentes edificaciones en el país, se adelantó por el gobierno nacional una iniciativa de ley en el congreso que fue denominada Ley de Vivienda Segura.

Según la Presidencia de la República, las tres claves para entender esta ley son (Presidencia de la Republica de Colombia, 2016): Primero, la protección a los compradores de vivienda. En este caso se busca que sea obligación de constructores y vendedores de vivienda amparar los posibles perjuicios patrimoniales que sean causados a los propietarios afectados por el colapso o amenaza de ruina de una edificación, como consecuencia de deficiencias en el proceso constructivo. Segundo, el incremento de las medidas de seguridad de las edificaciones, de tal forma que cuenten con revisores y supervisores independientes del constructor. Un punto importante para el interés de este trabajo es que elimina todas las excepciones que autorizaban a los constructores a realizar la supervisión de sus propias obras, tal como se habían descrito anteriormente.

Tercero, implementa acciones de vigilancia para los curadores urbanos creando una Superintendencia Delegada para su control, que está adscrita a la Superintendencia de Notariado y Registro.

Dentro de los cambios en el articulado, se destaca la reducción del área mínima construida de 3.000 m² (NSR-10) baja a 2.000 m² como criterio para la obligatoriedad de realizar la supervisión técnica, aumentando el rango de viviendas supervisadas de forma obligatoria. Sin embargo, se conservó la posibilidad de que el diseñador estructural o el ingeniero geotecnista exijan la realización de la supervisión técnica, aun cuando el área sea menor.

La nueva ley también solicita que para el desarrollo de la obra el constructor debe contar con la participación del diseñador estructural y el ingeniero geotecnista, con la intención de atender consultas y aclaraciones. Esto favorece considerablemente el proceso de supervisión técnica porque facilita la interpretación de planos especificaciones y diseños. Antes de ser obligatorio, por diversos motivos, las obras no contaban con esta participación de los diseñadores, colocando en riesgo la interpretación de diseños y especificaciones.

Adicionalmente, la ley realiza un cambio aparentemente significativo en la relación laboral entre el constructor y el supervisor técnico, donde este último se define como un profesional independiente, autónomo y con libertad de actuación. Sin embargo, al ser costado por el constructor, se establece una relación que puede poner en duda la libertad y la autonomía de actuación del supervisor técnico. Por el contrario, para garantizar dicha autonomía del supervisor técnico, los costos de este profesional de control lo deberían de asumir las curadurías urbanas u oficinas de planeación municipal. O bien, que el contrato de la supervisión se realice con los dineros consignados en la fiducia de los compradores. Con esta propuesta se estaría protegiendo al comprador debido a que se evita la relación contractual entre el constructor y el supervisor técnico. El problema de esta propuesta es que no todos los proyectos habitacionales se construyen con encargos fiduciarios, aspecto por el cual conviene que sea direccionado por un ente distinto al constructor y a la fiducia.

Con la nueva ley, una vez termine la obra, y bajo la gravedad de juramento, el supervisor técnico debe expedir un certificado técnico de ocupación, donde se declara que la obra se ejecutó conforme a los planos, diseños y especificaciones técnicas, estructurales y geotécnicas exigidas por el Reglamento Colombiano de Construcciones Sismo Resistentes, y aprobadas en la respectiva licencia. Además, este certificado debe protocolizarse en los folios de matrícula inmobiliaria de las unidades privadas de la respectiva unidad estructuralmente independiente (Presidencia de la República de Colombia, 2017). Con esta medida, dicho certificado quedaría en poder del comprador final, específicamente en las escrituras, como garantía de que la obra se ejecutó conforme a planos y especificaciones originales. Todo lo contrario a lo que sucedía antes de dicha ley, donde el comprador recibía su propiedad, sin la garantía que supone este documento.

La Ley de Vivienda Segura estableció que la garantía que debe dar el constructor de la estructura es por 10 años, después de la expedición de la certificación Técnica de Ocupación. ¿Entonces, antes cuanto era el tiempo de garantía? Esta pregunta la abordaremos más adelante en el estatuto del consumidor.

Vale anotar que con la entrega de los informes finales de todo el proceso de supervisión técnica, más el certificado de ocupación, en teoría se puede garantizar un nivel óptimo de estabilidad, calidad y durabilidad de la edificación a futuro.

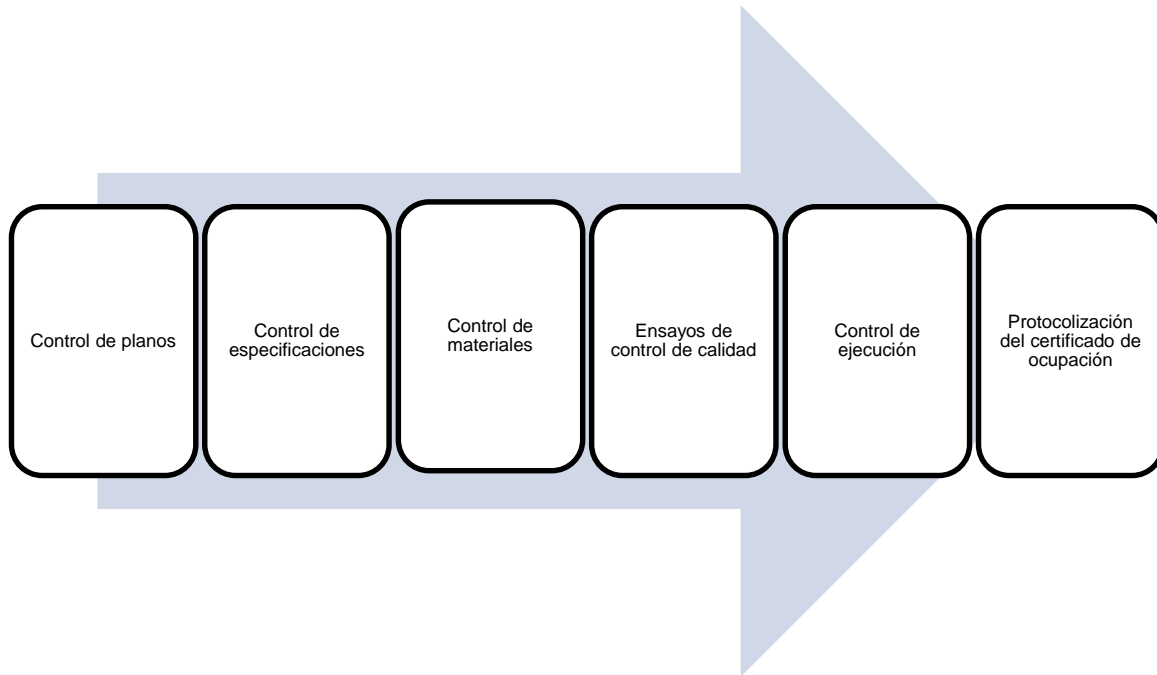
1.6 Armonizando la NSR-10 con la Ley de Vivienda Segura

El Decreto 945 de 2017, recoge las modificaciones necesarias al articulado de la NSR-10, introducidas por la denominada Ley de Vivienda Segura (Congreso de la República, 2016).

El Artículo A.1.3.9 es modificado para incluir la obligación de realizar la supervisión técnica para todas aquellas edificaciones que superen los 2.000 m² de área, es decir, que se disminuyó dicho valor en relación con regulaciones anteriores.

En lo relativo al proceso de supervisión técnica, y como ya se mencionó antes, se modificó nuevamente el informe final por un certificado de ocupación que debe ser protocolizado en las escrituras del propietario, tal como se presenta en la Figura 1-5.

Figura 1-5: Proceso de la supervisión técnica luego de la Ley de Vivienda Segura



Así, la diferencia entre una norma de producto y un reglamento técnico es lo que deben cumplir: las normas son voluntarias, mientras que los reglamentos técnicos son de carácter obligatorio.

En la actualidad, Colombia cuenta con una serie de reglamentos técnicos aplicados a la industria de la construcción. Algunos de estos son:

- El Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas –RETIE (Ministerio de Industria y Comercio, 2013).
- El Reglamento Técnico de Gasodomésticos (Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, 2015).
- El Reglamento Técnico de instalaciones internas de gas combustible (Ministerio de Industria, Comercio y Turismo, 2013) y su modificación (Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, 2017)

También hay reglamentos técnicos que cubren materiales que se usan en la construcción de edificación, ya están descritos en las normas técnicas colombianas y en la normas sismo resistente, como es el caso de las barras corrugadas (Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, 2017). Finalmente, hay vigentes otros reglamentos de productos para la construcción como pinturas y baldosas cerámicas solo se han concentrado en reglamentar el contenido de las etiquetas, en relación con los requisitos de norma del producto.

El objetivo fundamental de estos reglamentos es establecer los requisitos que deben cumplir los materiales y su proceso de fabricación, cuando van a ser usados por el constructor en los diferentes sistemas de una edificación, y en teoría, deberían ser verificados por la supervisión técnica. Como ya se vio, según las indicaciones del nuevo Decreto 945 de 2017, ya debe ser claro que en la actualidad no es totalmente claro si son o no parte del alcance de la supervisión técnica.

Para el autor, se entienden los sistemas integrales de control y supervisión técnica, como aquellos que contemplan, todos los sistemas funcionales involucrados en la edificación. Desde el sistema estructural, cerramientos, instalaciones, carpinterías, acabados de muros, techos, cielos y pisos, etc. Así, la integralidad de la edificación se basa en que está constituida por una serie de sistemas funcionales, para los cuales debería existir una normatividad específica y obligatoria para cada uno de ellos, y por tanto ser objeto de la supervisión técnica. Actualmente para algunos sistemas, como los estructurales y de cerramientos, hay normas técnicas reglamentarias y de carácter obligatorio. Por el contrario, algunos, como los sistemas de acabados de muros, cielos y pisos, son de carácter voluntario, excepto aquellos cubiertos por los reglamentos técnicos.

Por tanto, para el autor, y diferente a su alcance actual, una propuesta de sistema integral y eficiente de control y supervisión debería consistir en unificar, en un organismo de control, todos los sistemas funcionales de la edificación. Así, Donde, para cada allí se incluirían todos los planos, diseños y especificaciones, materiales, sistemas, procesos de ejecución y registros de los procesos de mantenimiento, con su correspondiente supervisión.

1.7 Normas técnicas

Desde el año 1963, Colombia cuenta con un amplio listado de normas técnicas, para los materiales y métodos de ensayo para los diferentes materiales que se usan en los sistemas y elementos estructurales y no estructurales adoptadas como Normas Técnicas Colombianas NTC (ICONTEC).

Algunas de estas normas técnicas están insertadas y referenciadas en las regulaciones para la planeación, el diseño y la construcción de edificaciones sismo resistentes (NSR-10), por lo que las normas citadas son de obligatorio cumplimiento. Estas normas contemplan los requisitos que deben cumplir los materiales, tanto estructurales como no estructurales. Igualmente, los métodos de ensayo. En relación con el concepto de supervisión técnica, los materiales de acabados no están citados en ningún reglamento, por lo cual no son de obligatorio cumplimiento.

En otros países, para que una empresa pueda poner un producto en el mercado debe primero demostrar que el producto cumple las especificaciones mínimas del producto, o demostrar que al menos cumple con las especificaciones y desempeño que se promete en la ficha técnica. Así, la certificación

“[...] se define como la actividad por la cual un organismo independiente, también llamado tercera parte, verifica y asegura que los productos o servicios suministrados por un fabricante son conformes con las exigencias técnicas de una o varias normas. También se puede certificar un producto respecto a reglamentos legales nacionales” (Bureau Veritas, 2018)

Para lograr la certificación, se requiere una evaluación específica del producto con ensayos en laboratorios independientes y realizar las pruebas de funcionamiento en presencia de auditores. Como esto es voluntario en Colombia, esto deja una falencia en la calidad de los materiales que se pueden usar en las obras, cuando no son parte del reglamento, pues no necesariamente se comportan como esperaría. Si estuvieran certificados, facilitaría una mejor supervisión técnica.

1.8 Estatuto del consumidor

El estatuto del consumidor se adopta por medio de la Ley 1480 de 2011. En lo relativo a la estabilidad de la obra de edificación y la labor de la supervisión técnica, esta ley se relaciona con el derecho que tiene un comprador a recibir productos de calidad, es decir, recibir el producto de conformidad con las condiciones que establece la garantía legal, las que se ofrezcan por el vendedor y las habituales del mercado (Congreso de la República, 2011).

La garantía es definida en esta ley como la “[...] *obligación temporal, solidaria a cargo del productor y el proveedor, de responder por el buen estado del producto y la conformidad del mismo con las condiciones de idoneidad, calidad y seguridad legalmente exigibles o las ofrecidas. La garantía legal no tendrá contraprestación adicional al precio del producto*” (Congreso de la República, 2011). La labor de la supervisión técnica se relaciona directamente con la garantía. En el artículo 8 se establece que para los bienes inmuebles, en este caso las edificaciones, la garantía legal comprende la estabilidad de la obra por diez (10) años, y para los acabados un (1) año (Congreso de la República, 2011). Estos mismos términos de tiempo de garantía están dichos en la Ley de Vivienda Segura, es decir, son compatibles y no presentan conflictos. Lo que es claro acá es que la Ley de Vivienda Segura pudo modificar estos términos, y lo que podría cuestionarse es si estos términos son suficientes o no para los consumidores, en relación con los tiempos de garantía que se dan en otros países.

Ahora, ¿qué es estabilidad de obra? El estatuto del consumidor no lo define. Pero, por otra parte, el Código Civil establece en el artículo 2060 que:

“Si el edificio perece o amenaza ruina, en todo o parte, en los diez años subsiguientes a su entrega, por vicio de la construcción, o por vicio del suelo que el empresario o las personas empleadas por él hayan debido conocer en razón de su oficio, o por vicio de los materiales, será responsable el empresario; si los materiales han sido suministrados por el dueño, no habrá lugar a la

responsabilidad del empresario sino en conformidad al artículo 2041, inciso final”
(Congreso de la República, 1873).

Por tanto, la estabilidad de obra se asimila a la amenaza de ruina. En una interpretación jurídica, la ruina se define como *“la acción de caer o destruirse una cosa, esto es, a que se presente la desintegración o desunión de los materiales con los que está conformada una cosa, en este caso el edificio”* (Solarte R, 2014). En ese sentido la ruina puede ser parcial o total. Es decir, reclamar por un elemento que se desprendió, o porque la obra se desunió completamente.

Por otra parte, se puede derivar que la extensión de la estabilidad por 10 años se ha mantenido desde el código civil en 1873 hasta nuestros días. En criterio del autor, una estabilidad de 10 años es poca, en relación con la vida esperada de una edificación actual, por ejemplo, en la estructura, el período de retorno esperado de los sismos de diseño es de más de 400 años; y en lo referente a los acabados, también es poco, pues están ligados a la estabilidad de la estructura, e indiscutiblemente la calidad de los acabados actuales en proyectos de alto valor es más exigente en relación con los requisitos mínimos solicitados por las normas técnicas de los productos.

Por ejemplo, es común encontrar en el mercado productos de acabados con garantías hasta por 10 años de por vida. Dicho de otra forma, si el productor de materiales para acabados da garantías extendidas, por qué la ley limita la garantía por el constructor a tan solo un año.

2. La supervisión y el trámite de licencia

En este capítulo se revisa la aplicación de la norma, por parte de las Curadurías urbanas y los organismos de control Distritales o Municipales, en lo referido con la supervisión técnica, con el objeto de poder identificar los alcances, las falencias, los vacíos y las limitaciones que hacen ineficiente los sistemas de control y supervisión técnica del estado en el diseño y la construcción de proyectos habitacionales.

Primeramente, se abordarán las funciones y los alcances que fueron asignados a las curadurías urbanas desde su creación. En segundo lugar, se revisan los cambios y adiciones presentados a las funciones y/o alcances de los organismos de control.

En la actualidad, durante la revisión técnica del proyecto, la ley obliga a realizar dos revisiones simultáneas a los diseños y a las especificaciones técnicas del proyecto: una la realiza el constructor por cuenta y riesgo propio, y la otra el organismo de control lo que supone un retroceso en la eficiencia del sistema.

La eficiencia del sistema no radica en la cantidad de revisiones a la que se deba someter el proyecto. Este aspecto será de mucho interés para una nueva propuesta de un sistema más eficiente de supervisión técnica, donde se propone la realización de una sola revisión técnica de los diseños, los planos y las especificaciones del proyecto, por parte de los organismos de control.

2.1 El control en el proceso de licencia

Mediante el Decreto 2150 de 1995 (Presidencia de la República de Colombia, 1995), el gobierno colombiano trasladó la función pública de control sobre los proyectos de urbanismo y construcción de edificaciones a entes privados denominadas Curadurías Urbanas, con el objetivo de descongestionar las oficinas de Planeación Municipal,

mejorar el servicio a los ciudadanos, controlar y ordenar el desarrollo urbano y modernizar la planeación urbana de las grandes ciudades.

En el Artículo 50° de dicho decreto, fija la definición de Curador Urbano:

“El Curador Urbano es un particular encargado de estudiar, tramitar y expedir las Licencias de Urbanismo o de Construcción, a petición del interesado en adelantar proyectos de urbanización o de edificación, en las zonas o áreas de la ciudad que la administración municipal le haya determinado como de su jurisdicción”.[...] “La Curaduría Urbana implica el ejercicio de una función pública, para la verificación del cumplimiento de las normas urbanísticas y de edificación vigentes en el distrito o municipio, a través del otorgamiento de licencias de urbanización y construcción” (Presidencia de la República de Colombia, 1995) (Subrayados nuestros).

En esta nueva oficina se inicia el proceso de la revisión de la edificación a manera de un “control primario”, que se enfoca en el cumplimiento de normativa de los planes de ordenamiento territorial (POT), planes básicos de ordenamiento territorial (PBOT), o esquema de ordenamiento territorial (EOT). Cabe anotar que, dependiendo del número de habitantes, puede no haber curador y esta función debe ser realizada por la entidad que se designe el municipio. En el caso de las curadurías, la administración de las funciones del estado queda en un particular, en un intento por hacerla más efectivas y ágiles.

2.2 El licenciador y la Ley 400 de 1997

En la Ley 400 de 1997 en el Título IV, Artículo 15, primeramente se habla de la obligatoriedad de realizar, por parte de las curadurías urbanas o las dependencias Distritales o Municipales, la revisión minuciosa de los diseños estructurales que incluyen planos, memorias de cálculo y estudios de los sistemas estructurales de la edificación, para constatar con anterioridad que la propuesta estructural, cumple con los requisitos establecidos en esta Ley (Ley 400, 1997). Por tanto, el primer paso para otorgar una

licencia de construcción de una edificación es la revisión minuciosa de los requisitos urbanísticos y del proyecto de la edificación, en los aspectos técnicos de los planos, las memorias y los estudios de los diferentes elementos estructurales y no estructurales.

En ese sentido, en el Artículo 42 de la Ley 400 de 1997 se establece que el alcance de esta primera verificación incluye (Ley 400, 1997):

- Diseños estructurales.
- Estudios geotécnicos.
- Diseño de elementos no estructurales.
- Revisión de los diseños

En el mismo artículo, también se autoriza a un profesional particular y calificado a que pueda realizar dicha revisión, con la condición de que sea costado por quien solicita la respectiva licencia. El requisito adicional es que el revisor sea laboralmente independiente del diseñador estructural (Ley 400, 1997). Por lo tanto, la Ley le permite a un profesional particular, realizar una función pública, como es la revisión de diseños estructurales, luego dicho profesional, como pasa con el curador está asumiendo funciones públicas. Aunque se plantea que debe haber independencia laboral entre el diseñador y el revisor de diseños, intereses futuros u otro tipo de relaciones posibles plantea debilidades en el sistema de revisión.

Sin embargo, la posibilidad de que puedan ser contratados externamente a la curaduría, en principio hace que en esta etapa del proyecto de edificación el proceso de supervisión sea más eficiente. Luego la eficiencia en el sistema pareciera que se logra cuando el control y la supervisión del proyecto, y de la obra, lo asume directamente el constructor, tal como se verá más adelante en la relación entre la Ley de Vivienda Segura y la Curaduría.

2.3 El licenciador y la Ley de vivienda segura

En la Ley de Vivienda Segura (Congreso de la República, 2016) se retoman las responsabilidades del licenciador en la revisión de los diseños de los elementos estructurales y no estructurales.

La revisión de los diseños estructurales debe ser realizada por quien emite la licencia, en la etapa del proyecto de edificación, pero la nueva Ley de Vivienda Segura no exonera que el constructor tenga que pagarlos también de forma independiente (Congreso de la República, 2016). Este cambio es un avance en entregarle esta responsabilidad al constructor, pero siempre estará condicionado a que el constructor actúe con ética profesional.

Así, el resultado de la revisión de los diseños se hace mediante un Acta de Observaciones, la cual debe ser acatada por el diseñador estructural. Esto corrige falencias en el trámite de la licencia. Sin embargo, el Decreto 945 de 2016 establece que el Curador o la oficina que emite la licencia, debe realizar una revisión de oficio de los diseños, lo cual significa que ya no está exonerada de realizarla, porque fue realizada por un externo, a comparación de lo que ocurría anteriormente. Esto significa que los diseños estructurales son sometidos a dos revisiones, en vez de una sola vez. En el caso de otros diseños, también deben ser revisados de oficio por la curaduría el proyecto arquitectónico y el estudio geotécnico (Presidencia de la República de Colombia, 2017).

Una novedad que tiene el Decreto 945 de 2017 es que se puede hacer también una revisión independiente de los diseños de elementos no estructurales y de los estudios geotécnicos, pero igualmente, sin exonerar a la curaduría de que los deba hacer de oficio (Presidencia de la República de Colombia, 2017).

Otra novedad es que se establece que el constructor debe aparecer y firmar la solicitud de la licencia de construcción, al igual que el arquitecto, el diseñador estructural, el de elementos no estructurales, el geotecnista y los revisores. Esta firma se hace en forma de aceptación de la realización de los diseños, por tanto, aceptando la responsabilidad sobre lo diseñado.

Pero no son pocas las veces en que el proyecto aprobado con licencia de construcción es modificado sustancialmente durante la construcción, sin que cada cambio sea sometido a todos los procesos de revisión de diseño. Luego una de las tareas

fundamentales de los organismos de control durante la ejecución de obras, es verificar “a raja tabla” el cumplimiento de este mandato.

Para la armonización de la Ley de Vivienda Segura, en el Decreto 945 de 2017, se lee en la sección A.1.1 que “[/]la construcción deberá sujetarse estrictamente a los planos aprobados por el Curador Urbano o la autoridad encargada de la expedición de licencias urbanísticas” (Presidencia de la República de Colombia, 2017). Aquí está la raíz del problema, cuando la obra real construida no es la copia fiel del proyecto revisado y aprobado por la Curaduría o las oficinas Distritales o Municipales. Un proyecto de edificación solo debe tener un juego de planos, memorias y especificaciones, cumpliendo completamente con la normativa colombiana actual.

Respecto los cambios, algunos están definidos en el Artículo 2° del Decreto 1197 de 2016 sobre la licencia de construcción y sus modalidades. Para la licencia, la ampliación está definida como la autorización para incrementar el área construida. La modificación es “[...] la autorización para variar el diseño arquitectónico o estructural de una edificación existente, sin incrementar su área construida” (Presidencia de la República, 2016). La adecuación está relacionada con el cambio de uso de una parte o la totalidad de la edificación, garantizando la permanencia total o parcial del inmueble original. Este decreto también contempla las licencias para reforzamiento estructural, que ocurre cuando se requiere intervenir o reforzar la estructura de una edificación para acondicionar a niveles adecuados de seguridad sismo resistentes de acuerdo con los requisitos de ley. Lo que se deduce es que el supervisor debe solicitar al constructor un nuevo trámite de licencia para aprobar este tipo de cambios que va a tener el proyecto. En este caso, es supervisor técnico está asumiendo la función de control de ejecución de lo aprobado en la licencia. Esto es claro para las edificaciones que requieren supervisión permanente o itinerante. Para el caso de las que no tienen la obligación de supervisión técnica, debe ser un trabajo de autocontrol.

En el Decreto 945 de 2017, la función de la supervisión técnica es que se ejecute en la obra lo que fue licenciada. ¿Qué pasa entonces si hay un cambio respecto a lo aprobado en la licencia? En teoría, al menos con lo que dice la normatividad, se debe tramitar una nueva licencia y el supervisor técnico, no debería permitir la ejecución de cambios sin que dicho trámite esté aprobado, para asegurar que no se hagan cambios respecto a lo

licenciado. En el decreto, hay otra posibilidad y es que es el supervisor técnico debe firmar los planos finales de obra (planos record) en donde se muestran las variaciones que se hayan realizado durante la ejecución de la obra. Su firma es constancia de que autorizó los cambios. Estas son formas nuevas para hacer control, corrige falencias y vacíos respecto a normas anteriores.

¿Qué cambios puede autorizar el supervisor técnico de forma autónoma, sin necesidad de tramitar la licencia nuevamente? Los cambios que pueden ocurrir durante el proceso de ejecución pueden ser de ampliación; adecuación o cambio de uso; modificación del diseño arquitectónico o estructural; o reforzamiento estructural. Sin embargo, puede haber otros cambios, por ejemplo, en las especificaciones, detallado de acero de refuerzo, correcciones técnicas que son detectadas durante la ejecución, e incluso, por la calidad alcanzada.

Lo que establece el decreto 925 de 2017, en el alcance de la supervisión técnica, es que este puede exigir al diseñador estructural el complemento o la corrección de los planos que se encuentre incompletos, indefinidos o que tengan omisiones y errores; y en el caso del ingeniero geotecnista, que entregue las recomendaciones complementarias del estudio geotécnico cuando ocurran situaciones no previstas (Presidencia de la República de Colombia, 2017). Por tanto, son cambios menores y de ajustes sin que cambien el fondo de lo que fue licenciado y estos son los que deben ser reportados en los planos finales de obra.

Pero, por ejemplo, ¿Que pasa entonces si hay que desplazar un eje? El supervisor técnico le debe exigir al diseñador estructural el ajuste con toda la información técnica asociada. No sería una modificación al sistema estructural porque no se está cambiando el sistema estructural licenciado o aprobado. Esto parece obvio cuando se desplaza un eje unos pocos centímetros, pero si el desplazamiento es, por ejemplo, de 50 cm, no parece tan claro, lo que evidencia un vacío porque no es claro a partir de qué punto se interpreta esto como una modificación estructural.

Sí es fundamental que un proyecto de edificación se someta a la revisión minuciosa de sus sistemas estructurales propuestos, también lo es más, la verificación de que la obra construida y entregada a sus propietarios corresponda al proyecto revisado y aprobado por los organismos de control del estado. Como ya se vio antes, esto debe quedar registrado en el certificado de ocupación que deberá quedar protocolizado en la escritura pública.

Un sistema eficiente de control y supervisión técnica implica conectar el proyecto con la obra, y para ello se requiere que el supervisor técnico este en la obra para verificar que todo se ejecute según planos, cálculos, especificaciones, materiales y normatividad. Y cuando no está obligada la supervisión técnica, que el constructor haga autocontrol.

3. Limitaciones a la figura de la supervisión

En este capítulo, se revisan las funciones y los alcances asignados a la figura de la supervisión técnica en la ley, por los diferentes decretos modificatorios de la Norma Sismo Resistente, con el objeto de poder identificar las falencias, vacíos y limitaciones que hacen ineficiente el sistema de control y supervisión técnica en la construcción de proyectos habitacionales.

Para ello, se profundizará en los alcances de la figura de la supervisión técnica, específicamente en el tratamiento que se le ha dado desde la NSR-98 hasta los cambios recientes dados por la Ley de Vivienda Segura.

Se mostrará cómo en la actualidad a la figura de la supervisión técnica se le eliminó la responsabilidad de supervisar y controlar los elementos de acabados y decorativos, lo que se considerará un retroceso. Incluso se mostrará cómo hay una contradicción porque las afectaciones sobre las personas y la operación de la edificación en un evento sísmico están definidas en el grado de desempeño, que hace obligatoria la figura de la supervisión de estos elementos, es decir, incluyendo sus acabados.

Esto será útil para considerar que, en una nueva propuesta de supervisión integral, se deben contemplar todos los sistemas funcionales de una edificación.

La falta de un sistema eficiente de Control y Supervisión Técnica Integral en todo el proceso tiene consecuencias negativas en muchos aspectos. Para evitarlas, el sistema debe iniciar desde los estudios, planos, diseños y especificaciones, requeridas para la buena ejecución de la obra, continuando con la construcción y por último con el mantenimiento de la edificación, siempre y cuando los organismos de control exijan la presencia del supervisor técnico en esta última fase.

3.1 La figura de la supervisión técnica

Inicialmente, en la Norma Sismo Resistente de 1998 (NSR-98) en el Título I, Capítulo I.1 Generalidades, se define al Supervisor técnico de la siguiente manera:

“El 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 realiza la interventoría”.
(AIS, 1998)

Además, en los Artículos del 35 al 38 del Capítulo V de la “Ley marco” (Ley 400 de 1997), se definen los requisitos mínimos obligatorios que deben cumplir los profesionales interesados en ejercer la labor de supervisor técnico de obras de edificación. En dichos artículos, se definen las profesiones compatibles para el ejercicio de la supervisión técnica, la experiencia laboral profesional, la independencia laboral y las características del personal auxiliar profesional y no profesional colaborador (inspectores, controladores y técnicos). Además, en el Artículo 37 del Capítulo V de la “Ley marco” (Ley 400 de 1997), habla de la independencia laboral del supervisor técnico, y dice *“El supervisor técnico debe ser laboralmente independiente del constructor de la estructura o de los elementos no estructurales”*. Este es un requisito fundamental del profesional que quiera realizar la supervisión técnica en la construcción de edificaciones.

Posteriormente en la Norma Sismo Resistente de 2010 (La NSR-10) en el Título I, Capítulo I.1 Generalidades, se define al Supervisor técnico de la siguiente manera:

“El supervisor técnico es el profesional, ingeniero civil o arquitecto o constructor de ingeniería o arquitectura, 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 realiza la interventoría”. (AIS, 2010) (Subrayados nuestros).

En términos generales, en la NSR-10 con respecto a la NSR-98, se mantiene la misma definición del cargo de supervisor técnico, el único cambio registrado es que se amplía a otros profesionales del campo de la construcción, la potestad de ejercer la supervisión técnica de la ejecución de obras de edificación a los profesionales constructores de ingeniería y arquitectura. Este cambio contribuye a mejorar el sistema de control y supervisión técnica de edificaciones, debido a que aumenta la oferta de profesionales idóneos y autorizados para desempeñar las funciones propias y específicas de la supervisión.

Ante los diferentes hechos presentados con algunas edificaciones en el país, en los últimos años, sumado a una serie de eventos sísmicos registrados a lo largo y ancho del territorio colombiano, el estado se ha visto en la urgente necesidad de reforzar los sistemas de control y de supervisión técnica de las edificaciones, tanto en la fase de elaboración del proyecto, como posteriormente, en la fase de la construcción de la obra.

Varias son las causas que pueden estar originando dichos hechos. Vale recordar que la construcción de obras de edificación, como toda actividad productiva, requiere imprescindiblemente de un sistema de control y de supervisión técnica integral antes y durante la construcción. No tenerlo implicaría poner en riesgo la calidad, la integridad, la durabilidad y la estabilidad de la obra ejecutada.

La Ley de Vivienda Segura redefinió la figura del supervisor técnico, permitiendo además de los profesionales ya mencionados, que en estructuras metálicas pueda ser realizada por un ingeniero mecánico para estructuras de acero y prefabricadas.

“El supervisor técnico independiente es el profesional con matrícula profesional vigente y facultado para este fin, bajo cuya responsabilidad se realiza la supervisión técnica independiente. Parte de las labores de supervisión pueden ser delegadas por el supervisor técnico independiente en personal técnico auxiliar, el cual trabajará bajo su dirección y responsabilidad. Cuando una persona jurídica realiza simultáneamente las labores de interventoría y supervisión técnica independiente, deberá asignar distintos

profesionales en cada labor con el fin de no incurrir en una, o más, de las causales de incompatibilidad prescritas en el artículo 14 de la Ley 1796 de 2016” (Presidencia de la República de Colombia, 2017). (Subrayados nuestros).

Este es otro cambio en el cual se enfatiza que el supervisor debe estar facultado para ejercer su oficio, y diferencia las personas que deben hacer las funciones de la interventoría y de la de supervisión técnica cuando se trata de empresas (personas jurídicas). Esto corrige una situación absurda, pues si el constructor debe contratar al supervisor técnico, se pierde la independencia de la interventoría. La interventoría es contratada por el dueño de la obra.

Además, la Ley de Vivienda Segura aclaró la relación entre el constructor y el supervisor técnico, en relación con la responsabilidad de la calidad de la obra. Así establece que:

“La supervisión [...] se exigirá sin perjuicio de la obligación que tiene el constructor de realizar todos los controles de calidad que esta ley y sus reglamentos exigen para garantizar que la edificación se ejecute de conformidad con los planos, diseños y especificaciones técnicas aprobados en la respectiva licencia” (Presidencia de la República de Colombia, 2017).

Esto, en términos prácticos, significa que la función de supervisión técnica no exonera al constructor de la responsabilidad de que la edificación se construya de manera adecuada. Con lo que se deja claro que el constructor no puede evadir la responsabilidad por la falta de acción de la supervisión o de los organismos de control. Entonces, cabe preguntarse, de fondo, ¿para qué sirve la figura de la supervisión técnica independiente, si no termina respondiendo a los terceros compradores o dueños de la obra por lo supervisado?

3.2 Alcance de la figura de la supervisión técnica

Para la figura del supervisor técnico, en el Título I de la NSR-10, se definen los alcances de los trabajos mínimos que, por ley, debe realizar durante la ejecución de la obra. La

labor principal de la supervisión técnica se centra en el control de cinco aspectos básicos, durante la ejecución de las obras de edificación, estos son los planos y diseños, las especificaciones técnicas, los materiales, los ensayos de la calidad de los materiales y la ejecución de los sistemas con sus procesos. Esto se detalló anteriormente en la sección 1.6 de este trabajo. Realizando eficientemente este tipo de controles en la ejecución de la obra, se estaría cumpliendo con la labor fundamental de la figura de la supervisión técnica.

Para ello lo que se busca es que el constructor se ciña estrictamente al proyecto licenciado por las Curadurías o los organismos de control Distritales o Municipales. Y si durante el proceso de ejecución de la obra, se presentaran cambios inevitables, solo se atenderían los autorizados por la supervisión técnica y que con anterioridad hayan sido licenciados por los organismos estatales de control.

En el Título I de la NSR-10, en el alcance recomendado a la figura de la supervisión técnica (I.4.2), se establecen dos grados de supervisión técnica de obras de edificación: la continua (I.4.2.2) y la Itinerante (I.4.2.3) (AIS, 2010). En el primer grado, todas las labores de construcción se supervisan de una manera permanente y para ello el supervisor técnico, realiza visitas frecuentes a la obra, y cuenta con el apoyo de personal auxiliar, profesional y no profesional. Además, se asigna en obra a un residente permanente para que realice la supervisión técnica. En el segundo grado, el supervisor técnico visita con la frecuencia necesaria las obras, para verificar que la construcción se está adelantando adecuadamente. Durante algunas actividades de obra, el supervisor técnico o su auxiliar deben hacerse presentes, pero, a diferencia del anterior, no se requiere supervisor técnico residente permanente en obra. (AIS, 2010).

Las normas reglamentarias de sismo resistencia en edificaciones y supervisión técnica, deberían apuntar a las tres etapas fundamentales del proceso planteado: el diseño del proyecto, la construcción de la obra y el mantenimiento de la edificación. Y para que el sistema sea eficiente e integral debe existir una conexión directa y fluida entre las tres.

El concepto de la supervisión técnica debe estar presente tanto en la fase del proyecto como en la fase de la ejecución de la obra, con la revisión minuciosa, responsable, ética y objetiva de todos los elementos del sistema. Debe ser permanente, debido a que es

fundamental y determinante para lograr un producto final (el edificio) con los niveles de calidad requeridos en el proyecto y esperados por el propietario final de la edificación. Supervisión que debe extenderse hasta la fase del mantenimiento de la edificación terminada.

Cuando los sistemas de control y supervisión técnica del proyecto y de la obra, han sido eficientes e integrales, al final del proceso, en la edificación, se disminuye la necesidad de arreglos, reparaciones, la aparición de desperfectos y averías, la restauración, reconstrucción y menos la repotenciación.

No se discute la gravedad e implicaciones que puede tener para el promotor, el constructor y el propietario una afectación en los elementos del sistema estructural de la edificación, comparado con una afectación presentada en los sistemas de acabado de muros, cielos y pisos o con uno de los diferentes sistemas de instalaciones, por ejemplo, el acueducto, alcantarillado, la energía, el gas, la red de incendios, sistema de aire acondicionado o de calefacción. Hay que entender que la edificación lo es un todo y que, ante la aparición de una lesión, en cualquiera de los diferentes sistemas instalados en la edificación, el comprador, propietario final se verá directamente afectado.

3.3 Limitaciones en la figura de la supervisión técnica

Tal vez lo más importante en relación con la figura de la supervisión técnica, en el estado actual de la norma sismo resistente y luego de la Ley de Vivienda Segura, se refiere a la intervención de la supervisión en relación con los acabados arquitectónicos.

En el decreto 945 de 2017, los acabados fueron definidos como

“[p]artes y componentes constructivos de una edificación que no hacen parte de la estructura o de su cimentación y que integran los componentes arquitectónicos cumpliendo una función estética y decorativa, que para efectos del presente Reglamento NSR-10, no son objeto de diseño sísmico dentro de los elementos no estructurales arquitectónicos, ni son parte de los elementos objeto de supervisión técnica independiente” (Presidencia de la República de Colombia, 2017) (Subrayados nuestros).

Por lo anterior, queda claro que los acabados arquitectónicos de una edificación ya no son parte de la obligatoriedad de la supervisión técnica, lo que va en contravía de lo que debería ser un sistema de control y supervisión técnica integral, el cual debería involucrar todos los sistemas instalados en la edificación.

Los acabados y elementos decorativos de una edificación fueron redefinidos como:

“Elementos constructivos de la edificación que hacen parte de los elementos no estructurales arquitectónicos, que cumplen una función estética, cuya falla o desprendimiento como consecuencia de los movimientos sísmicos de diseño no representan un peligro para la vida de los ocupantes de la edificación, ni para las zonas aledañas a ella. Para efectos del presente Reglamento NSR-10, los elementos decorativos no son objeto de diseño sísmico dentro de los elementos no estructurales arquitectónicos, ni son parte de los elementos objeto de supervisión técnica independiente” (Presidencia de la República de Colombia, 2017).

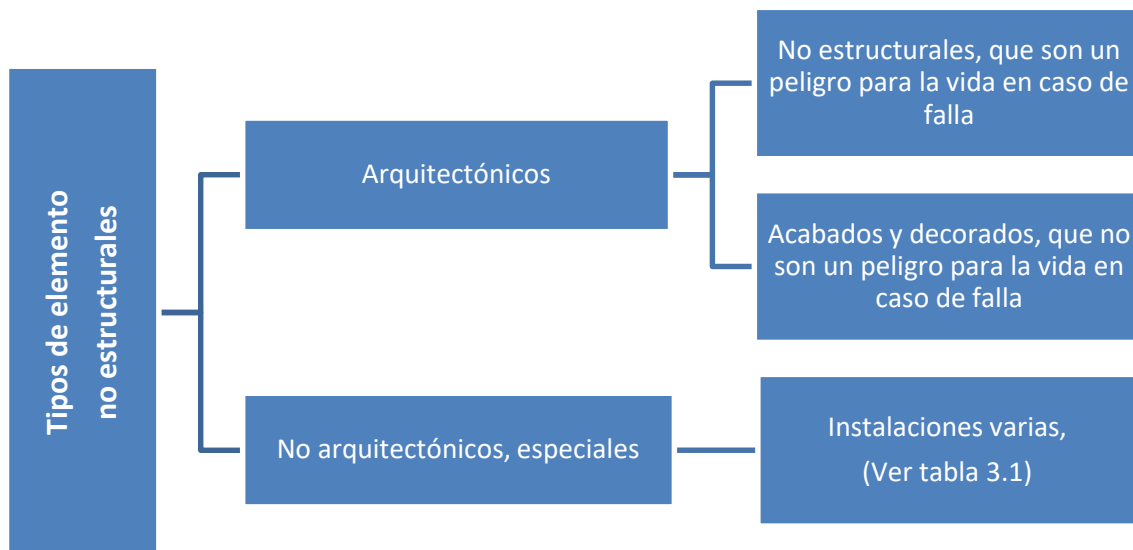
¿Por qué fue necesaria esta aclaración de qué son los acabados? Esto no es explicado en la norma. Pero ello se puede considerar un retroceso normativo. Antes de ese decreto, se consideraba obligatorio, en el artículo A.9.1.2 del decreto 926 de 2010, que se debían definir las previsiones sísmicas de los elementos no estructurales y sus anclajes a la estructura, detallando que se trataba de:

- Acabados y elementos arquitectónicos y decorativos.
- Instalaciones hidráulicas y sanitarias.
- Instalaciones eléctricas.
- Instalaciones de gas.
- Equipos mecánicos.
- Estanterías e
- Instalaciones especiales.

Además, los vidrios (ventanería) eran considerados elementos no estructurales en el Título K en el 926 de 2010 y el decreto 92 de 2011. Así, en el Artículo A.9.5.1 del primer decreto se establecía que debían calcularse, detallarse y especificarse para las edificaciones cubiertas por la norma, con algunas excepciones. Cubría explícitamente como elementos no estructurales, los acabados y elementos arquitectónicos tales como: los muros de fachada; los muros interiores; los cielos rasos; los enchapes de fachada; los áticos, parapetos y antepechos; los vidrios; los paneles prefabricados de fachada; las columnas cortas o las columnas cautivas. Incluso, en el alcance de la supervisión técnica en el Artículo 1.2.1.2 incluía además de los elementos estructurales los no estructurales ya descritos antes.

¿Qué pasaba con las instalaciones hidráulicas y sanitarias, mecánicas y de instalaciones especiales? Eran considerados especiales no arquitectónicos, que también deberían ser diseñados con un grado de desempeño.

Figura 0-1: Tipos de acabados y la figura de la supervisión técnica.



Así, en A.1.5.2.3 del decreto 926 de 2010 se lee que estos tipos de instalaciones especiales son objeto de diseño de elementos no estructurales, adicionales a los

La supervisión técnica del proyecto edificatorio. Análisis del estado del arte, para conceptualizar aspectos que permitan la integralidad del control en cada una de sus fases.

denominados arquitectónicos, y que deben contener su grado de desempeño para poder realizar la supervisión técnica. Así:

“Los planos de instalaciones hidráulicas y sanitarias, eléctricas, mecánicas y de instalaciones especiales, deben ir firmados o rotulados con un sello seco por profesionales facultados para ese fin. Para efectos del presente Reglamento deben contener el grado de desempeño de los elementos no estructurales diferentes de arquitectónicos, tal como los define el Capítulo A.9, y además todos los detalles y especificaciones, compatibles con este grado de desempeño, necesarios para garantizar que la construcción pueda ejecutarse y supervisarse apropiadamente” (Presidencia de la República de Colombia, 2010)

En la actualidad, en el Decreto 945 de 2017 se conservan prácticamente iguales, con la categoría de elementos no estructurales, diferentes de los arquitectónicos.

Así, los cambios en lo que se define como elementos no estructurales y su relación con la necesidad de supervisión técnica se muestran en la Tabla 3.1.

Tabla 0-1: Cambios en la supervisión técnica de elementos no estructurales

NSR -10		
Elementos no estructurales – Necesidad de supervisión técnica		
Antes de la Ley de Vivienda Segura	Luego de la Ley de Vivienda Segura	Observaciones
Acabados y elementos arquitectónicos y decorativos.	Elementos arquitectónicos.	Se reduce el alcance de la figura de la supervisión técnica.
Instalaciones Hidráulicas y sanitarias.	Instalaciones hidráulicas y sanitarias, incluyendo sistemas de extinción de incendios.	Se aumenta el alcance dejando claro que incluye redes de incendio.

Instalaciones eléctricas.	Instalaciones eléctricas, incluidos la alarma de incendios.	Se aumenta el alcance incluyendo los sistemas de detección de incendios.
Instalaciones de gas.	Instalaciones de gas.	No hay cambios.
Equipos mecánicos.	Equipos mecánicos.	
Estanterías.	Estanterías.	
Instalaciones especiales.	Instalaciones especiales.	

Así en resumen, el decreto de armonización de la Ley de Vivienda Segura y de la Ley 400 excluye del alcance de la figura de supervisión técnica los acabados y elementos decorativos, lo que disminuye el control y la supervisión. El argumento es que no representan una amenaza para la vida de los ocupantes o para la parte externa de la edificación. Desde una supervisión técnica integral y eficiente, estos sí debían estar incluidos en un sistema de supervisión, pues la edificación es un todo y en el caso de un sismo, los elementos decorativos y acabados también pueden verse afectados y en ultimas se verá perjudicado el propietario final.

No es claro por qué persiste una separación en la norma entre los acabados y la figura de la supervisión. La norma contempla el grado de desempeño de los elementos no estructurales, definidos por medio del nivel de afectación que pueden tener en un evento sísmico, junto con el nivel de afectación que puede tener la operación de la edificación.

Por ejemplo, en un hospital, los muros de cierre de un quirófano se deben diseñar como elementos de grado de desempeño superior. Según lo anteriormente visto, no son objeto de supervisión los acabados sobre dicho muro, los cuales se pueden ver afectados en un evento sísmico. Por tanto, la operación del quirófano se verá afectada si no son correctamente especificados, construidos y diseñados. Por tal motivo no se deberían excluir de la figura de supervisión técnica. Esto es una limitación clara en el alcance de la figura de la supervisión técnica y bien podría ser objeto de consulta a la CAPRCSR.

Una situación similar se podría plantear en los enchapes en fachada y enchapes interiores. En el título A9 los identifica como elementos de alta peligrosidad en las fachadas (Presidencia de la República de Colombia, 2010), pero según lo anterior, si está en interiores lo excluye de la supervisión. Por ejemplo, un enchape de doble altura en interiores, o incluso el enchape de un baño, son una amenaza para la seguridad de las personas, con o sin un evento sísmico.

El punto de partida debía ser que todos los elementos deben aportar al funcionamiento de una edificación. No es posible que en una edificación se produzca una afectación en uno de sus elementos, por ejemplo, los acabados, y que esto no repercuta, de forma directa o indirecta, en la posibilidad de operación. Todos los elementos, los decorativos, los acabados y los no estructurales y estructura deben ser objeto de un sistema de supervisión.

3.4 Idoneidad del director o la idoneidad de la empresa

Dentro de las propuestas complementarias para mejorar los sistemas de control y supervisión técnica de obras de edificación, proponemos plantear la existencia de un organismo de certificación de idoneidad tanto para los constructores como para las empresas edificadoras.

Hoy en el país existe un procedimiento para acreditar la idoneidad de algunos profesionales que intervienen en la construcción. En la Ley 400 de 1997, se establecen los requisitos mínimos de idoneidad que deben cumplir todos los profesionales que realicen labores de diseño estructural y de elementos no estructurales, estudios geotécnicos, revisión de los diseños y estudios, dirección y supervisión técnica de la construcción (Ley 400, 1997). Se solicitaba demostrar experiencia profesional, idoneidad y el conocimiento de la Ley y sus reglamentos. Estos requisitos se debían acreditar ante la Comisión Asesora Permanente de la Norma Sismo Resistente. Luego, con la Ley de Vivienda Segura, se cambia el requisito a que el profesional esté calificado, acreditado y registrado. Para esto se crea el registro único nacional de profesionales acreditados, que

pasa a ser administrado por el Consejo Profesional Nacional de Ingeniería COPNIA, con base en un examen de acreditación de conocimiento de la norma y sanciones que tengan los profesionales (Congreso de la República, 2016). Así, quienes quedan registrados son los profesionales, y no las empresas.

Entre la promulgación de la Ley 400 de 1997 y la Ley de Vivienda Segura no se pudo implementar el sistema de acreditación, según se observa en las actas de la Comisión Asesora (CAPRCSR, 2018). El mecanismo que permitió que se pudiera demostrar la idoneidad se basó en el tiempo de experiencia a partir de la expedición de la matrícula profesional. Es decir, sin ningún tipo de examen de conocimiento de la norma.

A la fecha del presente trabajo, no se ha logrado implementar el nuevo sistema de registro profesional. Por tanto, las personas que realizan el control no están certificadas, pues no está asegurada la idoneidad de estos profesionales y que sigue siendo una falencia para asegurar la supervisión técnica de la edificación y no permite que se implemente completamente la norma.

Además, en el Título I del Decreto 945 de 2017, se establece otra novedad, que es el Tribunal Arbitral, que tiene como función resolver las diferencias que se puedan presentar entre la Supervisión Técnica y la Dirección de la Construcción. (Ley 400, 1997)

3.5 Hacia una supervisión técnica integral

A la figura del supervisor técnico la ley le asignó la responsabilidad de realizar su trabajo durante la construcción del sistema estructural de la edificación y de todos los elementos no estructurales, sin incluir los acabados y los elementos decorativos. Dichas funciones, aunque aparentemente son consecuentes con la norma sismo-resistente, dejan por fuera del sistema de control y supervisión, los procesos de acabados.

Se precisa que la figura del supervisor técnico debe estar presente en todo el proceso de la edificación, desde su “gestación” en la elaboración del proyecto, continuando en la ejecución de la obra y finalizando con el proceso de mantenimiento de la edificación. La integralidad que se pretende, no solo se refiere al contemplar las tres etapas

cronológicas del proceso, lo que el autor ha querido bien llamar el antes, el durante y el después, sino también a contemplar todos los elementos presentes en cada una de las tres etapas descritas, en las cuales debe existir una conexión directa y fluida.

En la primera fase del proceso, no se puede perder de vista que se está hablando del insumo fundamental para el inicio de la obra y que es vital la revisión minuciosa de todos los estudios, diseños y especificaciones del proyecto a ejecutar, ajustado a la normatividad vigente. En esta fase el resultado de la supervisión técnica es entregar al constructor todos los planos, diseños y especificaciones requeridas y necesarias para la buena ejecución de la obra.

Una vez terminada la obra, el constructor debe entregar a los compradores propietarios, además del informe final del proceso de supervisión técnica, el manual de la edificación, con las especificaciones técnicas detalladas de todos los sistemas instalados en la edificación, indistintamente sin considerar el riesgo de amenaza para la vida de sus habitantes ante un evento sísmico inesperado.

En el capítulo siguiente ampliaremos estas etapas de la supervisión.

4. Un nuevo sistema de control y supervisión técnica

En este capítulo, se va a estructurar y desarrollar el objetivo general de este trabajo, que consiste en proponer un nuevo sistema de control y supervisión técnica integral para edificaciones de tipo habitacional. Para lograrlo se procederá inicialmente a formular tres premisas fundamentales que serán el soporte del sistema: que el sistema contemple las tres etapas de la edificación (el proyecto, la ejecución y el mantenimiento); que la edificación es un todo; y finalmente, la independencia y autonomía de la supervisión técnica.

Como se pudo demostrar, en un capítulo anterior, en la actualidad la NSR está dejando por fuera de los sistemas de control y supervisión técnica, los acabados de muros, cielos y pisos. Además, la norma actual, se limita a la etapa de elaboración de planos, memorias, especificaciones y licenciamiento del proyecto y a la etapa de construcción de la obra, cuando perfectamente, dicho sistema de control y supervisión, se puede prolongar a la etapa del mantenimiento de la edificación. Ampliando el radio de acción de la figura de la supervisión técnica, tanto en la etapa del proceso de evolución de la edificación como en los sistemas funcionales y sus correspondientes elementos instalados en ella, se logra mejorar el sistema.

Vale aclarar que se propondrá que el profesional que ejerce las labores de la supervisión técnica integral no tiene por qué ser el mismo en las tres etapas del proceso (proyecto, obra y mantenimiento). Es totalmente viable que cada una de las etapas del proceso, pueda ser asistida por diferentes profesionales, idóneos y certificados, para desarrollar dicha labor.

Implementar un sistema eficiente de control y supervisión técnica integral en las tres etapas del proceso edificatorio, además de los beneficios ya expuestos, originarias indirectamente:

- Mayor seguridad durante la ejecución de la obra.
- Menos accidentes y lesiones para los trabajadores.
- Menor impacto ambiental.
- Mayor sostenibilidad.
- Menor desperdicio de los materiales.
- Menos lesiones técnicas que implicarían menos reclamaciones.

4.1 Primera premisa: la supervisión en las tres etapas de la edificación

Como ya se propuso en capítulos anteriores, el punto de partida del nuevo sistema de control y de supervisión técnica, se basa en tres premisas: la primera, que debe estar presente en las tres etapas del proceso: el proyecto, la obra y la edificación; la segunda, es que la edificación es un todo; y la tercera es que se requiere la independencia y autonomía del supervisor técnico.

La primera de las tres premisas fundamentales es que las edificaciones, en general, independientemente de su tipología de uso, o si son proyectadas y construidas por el sector público o privado, requieren la presencia de control y supervisión, tanto en la etapa de elaboración y licenciamiento del proyecto, como en la etapa de la construcción de la obra, y que dicho sistema se debe hacer extensivo en los momentos de mantenimiento de la edificación, una vez entregada y ocupada por sus propietarios. Esto traería beneficios al propietario porque tendría más garantías sobre la estabilidad y durabilidad de la edificación.

Vale aclarar que, durante el mantenimiento, no es necesario que sea la misma persona o entidad, la encargada de realizar la labor de control y supervisión técnica. Dichas funciones pueden ser realizadas por diferentes personas siempre y cuando sean

profesionales idóneos y certificados por los organismos de control y supervisión técnica de obras de edificación.

4.1.1 Etapa del proyecto

En la etapa del proyecto, la supervisión técnica, que en la actualidad hace la curaduría, debe hacer una revisión minuciosa de los planos, memorias y especificaciones para verificar que el proyecto se ajusta a la NSR-10 y en el cumplimiento de los planes de ordenamiento territorial del Municipio donde se piensa construir el proyecto. Con la nueva Ley de Vivienda Segura, en esta etapa se revisan los diseños de los elementos estructurales y no estructurales, pero se excluyen los acabados y elementos decorativos.

Desde la etapa del proyecto se deberían exigir y entregar la totalidad de los diseños y especificaciones de todos los elementos de la edificación a un solo organismo de control. Esta debe ser la única instancia de revisión, sin que se requieran revisores externos obligatorios adicionales. Los procesos de revisión adicionales y obligatorios, le quitan eficiencia al sistema de control y supervisión

Esto implica que se deban estudiar mejor los proyectos para poder presentarlos.

Como lo manifiesta Muñoz, no es una buena idea dejar para la etapa de ejecución, aspectos técnicos pendientes, que debieron ser analizados durante la formulación de los proyectos. Aplazarlos, suele representar sobrecostos excesivos (Muñoz, 2015, pág. 4).

Así,

[d]ado que la realización de la obra o sea la construcción, integra todos los estudios, planos, detalles, etc., salta a la vista la importancia de la realización de labores previas a la ejecución de la misma con el fin de revisar, cotejar, comparar y confrontar los proyectos entre sí, labor ésta denominada coordinación de proyectos (Muñoz, 2015, pág. 5)

Se propone que dichas labores previas se desarrollarían más eficientemente utilizando, por ejemplo, el método de trabajo BIM, debido a que integra y relaciona todos los sistemas y subsistemas funcionales de la edificación. Así, se podrían encontrar las incongruencias, inconsistencias, inexactitudes y errores, algunos de los cuales podían

llegar a ser graves para el desarrollo normal de la obra, y para su propia seguridad, estabilidad o resistencia (Muñoz, 2015, pág. 5).

Hablando de las personas que deben asumir las labores de la revisión del proyecto, no es suficiente que sean profesionales idóneos, es fundamental que sean certificados por los organismos de control y supervisión técnica de edificaciones. En la actualidad ya hay una propuesta para ello, aunque como ya se ha mostrado, en capítulo anterior, el registro único de profesionales del sector, aún no está implementado.

Así, no tiene presentación que se deba contratar a otro profesional, obligatorio, que haga una revisión y que posteriormente esta se deba hacer nuevamente, en la entidad encargada de la supervisión. Si el proyecto se diseña ajustado a las normas, es completo y claro, debe pasar la aprobación. Sin embargo, sí puede ser opcional o voluntario que el promotor o los diseñadores busquen de forma autónoma una revisión de su propio trabajo. Lo que si suele pasar, es que cuando hay muchos responsables, ninguno termina siéndolo, por lo cual el sistema debería ser administrado por el responsable económico del proyecto, en este caso, el constructor o la gerencia del proyecto.

En esta propuesta el control del proyecto lo debería continuar haciendo el organismo que otorga la licencia de construcción. Esto supone que estos organismos se deban reforzar para poder atender las nuevas necesidades de supervisión con profesionales de diferentes disciplinas para realizar el proceso. Por otra parte, hay que tener en cuenta que en el nuevo sistema propuesto se evita pagar el revisor externo e independiente de los diseños de elementos estructurales y de los no estructurales que le obligó la nueva Ley de Vivienda Segura.

El costo de estos honorarios y servicios se pueden trasladar a la entidad que realice la supervisión en el proceso de licenciamiento. Los costos que requiere esta supervisión de mayor alcance deberán ser asumidos como parte del costo de la obra, y que finalmente deberán ser asumidos por el propietario. El sobre costo que implica este nuevo sistema se justifica en la medida que tendrá mayor calidad y, potencialmente, menos problemas con la edificación. Lo que es claro es que no pueden ser asumidos por el estado, pues se trata de una actividad privada.

Un potencial problema surge para implementar el nuevo sistema y es el presentado en aquellos Municipios que no cuentan con Curadurías urbanas y que la licencia deba ser dada por la entidad facultada, generalmente por la secretaría municipal. Lo que se propone es que se delegue al curador del municipio más cercano que tenga el sistema de control y aprobación implementado, o bien, que se formalicen curadurías zonales, que cubran un grupo de municipios.

El sistema actual condiciona a muchas variables la supervisión técnica, su alcance y grado (permanente o itinerante). Esta propuesta hace que toda edificación que va a ser licenciada sea objeto de supervisión en la etapa del proyecto, sin importar su uso, área o sistema estructural.

La consecuencia de este proceso de supervisión es que el proyecto de la edificación estará esencialmente más completo y que pueda ser construida con lo aprobado, que incluye más elementos de lo que hoy ocurre.

4.1.2 Etapa de ejecución

En esta segunda etapa del proceso, se propone la realización de una supervisión técnica permanente en cada uno de los capítulos de la construcción de la edificación, manteniendo los mismos controles establecidos en la NSR-10, que se centra en el control de planos, especificaciones, materiales, calidad de los ensayos de los materiales y ejecución (sistemas y procesos).

Por tanto, en esta nueva propuesta se mantienen los alcances definidos en el título I de la NSR-10 (AIS, 2010), pero se amplían los alcances de la supervisión técnicas a todos los sistemas funcionales instalados en la edificación. Además se mantiene la documentación de las labores de la supervisión técnica (I.2.2.) y los controles mínimos exigidos (I.2.4.):

- Control de planos (I.2.4.2.)
- Control de especificaciones (I.2.4.3.)
- Control de materiales (I.2.4.4.)
- Control de calidad a los ensayos (I.2.4.5.)
- Control de ejecución (I.2.4.6.)

En el sistema actual, la supervisión técnica, dependiendo de área construida de la edificación y su uso, o tipo de proceso de intervención (reforzamiento) se tiene un grado de supervisión técnica, es decir, permanente o itinerante. En este nuevo sistema se propone que sea permanente, independientemente del área, el uso y el tipo de intervención que se realice. En su alcance, se modifica además porque considera la construcción como un todo, controlando también los acabados y elementos decorativos

En este caso, la supervisión técnica la debe realizar un profesional independiente y certificado, según se desarrollará en la premisa tres.

La eficiencia del sistema se logra porque la presencia de la supervisión técnica es permanente.

4.1.3 Etapa de mantenimiento

Lo más novedoso de esta propuesta integral y eficiente puede ser implementar el libro del edificio. Esta propuesta se trae de la experiencia que se ha tenido en España, y se debe a la necesidad de conservar un registro estructurado de lo que ya hemos discutido en el proyecto de la edificación y la ejecución.

Así, el libro debe contener, al menos,

“[...] el acta de recepción, la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación. [...] Será entregado a los usuarios finales del edificio” (Rey de España, 1999).

Así, en el Libro del Edificio se registra la información precisa de un edificio para conocer sus características físicas y técnicas y su régimen jurídico. Registra desde las reservas de materiales para posibles reposiciones; planes de control de juntas, materiales y piezas especiales: y registra las modificaciones que ha tenido el proyecto, debidamente aprobadas, el acta de recepción y la relación de los contratistas y subcontratistas que han intervenido en la ejecución de la obra (Bureau Veritas España, 2019).

El libro del edificio es parecido a un manual técnico de cualquier producto industrial, solo que incluye la totalidad de los registros de licencias, planos, estudios y especificaciones, así como los registros del proceso de supervisión técnica y lo que en Colombia denominamos el Certificado de Ocupación. Además, se especifican los planes de mantenimiento y las restricciones de uso.

Lo que no encontramos que hace falta en el registro del libro, para que sea integral, es que sea actualizado con los mantenimientos y modificaciones significativas que se realicen a lo largo del tiempo por los propietarios, y que deberían ser asentadas por el supervisor técnico independiente que sea contratado por la copropiedad. Es similar a una “hoja de vida” del edificio y de la propiedad.

Esto sería especialmente útil para proteger a los compradores posteriores a la entrega en una propiedad, pues es usual que no se comuniquen las modificaciones que ha tenido el edificio, sus defectos reiterativos que exigen aportes extraordinarios de cuotas de administración, o bien, que puedan haber mantenimientos que no se han realizado y que potencialmente están deteriorando el edificio más allá de lo perceptible por un nuevo comprador. Incluso, si la edificación ha sido sometida a procesos de repotenciación que resulten en limitaciones de seguridad o uso.

Por tanto, en esta propuesta, el alcance de la NSR se debe ampliar para incluir la fase del mantenimiento de la edificación, para que el propietario pueda disponer de las garantías de calidad, estabilidad y durabilidad que le brinda el constructor, en el momento de adquirir su propiedad. Y que además, registre los cambios significativos que se le realicen.

4.1.4 BIM y FM: métodos de trabajo adecuado para el control y la supervisión técnica integral de edificaciones en la fase de uso de las edificaciones

Una herramienta importante para las diferentes etapas de la edificación puede ser BIM (*Building Information Modeling*), complementado con el –FM (*Facility Management*) durante la etapa de uso integrado en BIM. Ello permitiría integrar a todos los agentes que intervienen en el proceso edificatorio, como arquitectos, ingenieros, constructores, promotores, así como los equipos de especialidades de mantenimiento. En el caso de BIM, su objetivo es establecer un flujo de comunicación transversal entre ellos, generando

un modelo virtual que contiene toda la información relacionada con el edificio durante todo su ciclo de vida, desde su concepción inicial (el proyecto), durante su construcción (la obra) y toda su vida útil (el mantenimiento de la edificación) hasta su posible demolición (EuroBim Task Group, 2018)

BIM integra varios tipos de software como programas de diseño y modelado arquitectónico, diseño y cálculo estructural, costos y presupuesto, programación y control, comportamiento energético, entre otros. En muchos países del mundo, ya se implementó este método de trabajo y con carácter obligatorio, por ejemplo en obras estatales de Reino Unido, Países Bajos, Dinamarca, Finlandia, Noruega, Suecia (EuroBim Task Group, 2018).

Desde el inicio de este trabajo de profundización, se ha enfatizado en lo imprescindible que resulta que los sistemas de control y supervisión técnica de edificaciones contemplen, integren y relacionen, las tres etapas del proceso edificatorio. Además, que contemplen todos los sistemas y subsistemas funcionales diseñados e instalados en la edificación. Luego BIM parece ser un método de trabajo adecuado, para realizar el control y la supervisión técnica integral de edificaciones, debido a que contempla e integra las tres etapas del proceso edificatorio y a todos los sistemas y subsistemas funcionales instalados en la edificación.

4.2 Segunda premisa: La edificación como un todo

La segunda premisa se refiere a que la edificación terminada se concibe como un todo, donde se encuentran instalados una serie de sistemas y subsistemas funcionales, lo que supone que el sistema de control y supervisión técnica unificado, debe incluir todos los sistemas y elementos instalados, independientemente si suponen un riesgo alto, medio o bajo para la vida de las personas que allí habitan, en el momento de presentarse un inesperado evento sísmico.

Que el control y la supervisión técnica de la edificación, se realice por el mismo profesional certificado, autónomo e independiente y que contemple todos los sistemas, subsistemas y sus elementos instalados en la edificación, ya sean sistemas estructurales

o no estructurales. El pago de estos profesionales debería ser asumido por la copropiedad, como parte de los gastos de mantenimiento.

4.3 Tercera premisa: independencia y autonomía

Un problema por resolver para ganar eficiencia en el sistema de supervisión es si esta labor debe ser llevada a cabo por el mismo constructor o por un profesional independiente. En todos los casos, la labor de la supervisión representa un costo que deberá ser asumido, al final de cuentas, por el comprador de un proyecto.

Si lo hace un profesional independiente el constructor deberá contratar estos servicios. Esto de por sí, hace que potencialmente se pierda la independencia y autonomía del supervisor, precisamente por la dependencia contractual, y porque puede ser influenciado en su labor. Por otra parte, lo bueno de que sea independiente, es que no está obligado a que sus decisiones dependan de los intereses del constructor, principalmente del cronograma y del presupuesto.

Un supervisor técnico independiente, como persona natural o jurídica, puede ser una garantía para el constructor pues si está bien posicionado, en términos de idoneidad y credibilidad, le permite a un cliente mayor tranquilidad en el momento de la compra. Dicho de otra forma, la reputación del supervisor le exige el autocontrol para mantener la independencia, a manera de blindaje.

Por otra parte, la eficiencia se podría lograr si la supervisión la hace directamente el constructor. Lo malo de esta situación es que las acciones de la supervisión van a estar directamente en conflicto con los intereses generales de presupuesto y cronograma, pueden ser considerados más importantes. Lo bueno de que lo haga el constructor, es que en términos de reputación de la empresa constructora, le aplican los mismos beneficios que trae el autocontrol. De hecho, en la actualidad, esto está sucediendo para un grupo grande de proyectos que están exonerados por ley de tener la figura de la supervisión técnica. Es decir, que bajo su propia responsabilidad se están ejecutando las obras y están respondiendo por la calidad y estabilidad en los términos que establece Estatuto del Consumidor.

El factor común nuevamente es que el proceso de supervisión tiene un costo. Es decir, le va a tocar pagar por el sistema de supervisión, ya sea realizado por un independiente o

por el constructor. Por lo tanto, por las ventajas que aún le quedan, la supervisión técnica debería continuar siendo independiente. Generalizando el asunto, la supervisión debería ser siempre independiente, sin las exoneraciones que le da actualmente la ley.

4.4 El entregable: La evidencia física de un trabajo bien hecho.

Al finalizar cada una de las tres fases del proceso: proyecto, obra y mantenimiento de la edificación, debe quedar el registro y la evidencia física de un trabajo bien hecho.

El finalizar el proceso de licenciamiento, el resultado de la supervisión técnica de los planos, memorias y especificaciones, es la entrega al constructor de un documento que certificará que se realizó el trabajo de revisión y control de planos, memorias y especificaciones y que estos cumplen con la normativa vigente en el país. Copia de dicho documento hará parte de la promesa de compraventa del inmueble y si existe, en los documentos que hacen parte del contrato de construcción.

Al finalizar la fase de la obra, como ya viene sucediendo, el supervisor técnico entregará al organismo de control, un certificado técnico de ocupación, donde se declare que la obra se ejecutó conforme a los planos, diseños y especificaciones técnicas, estructurales y geotécnicas exigidas por el Reglamento Colombiano de Construcciones Sismo Resistentes, y aprobadas en la respectiva licencia. Igualmente, este certificado debe protocolizarse la matrícula inmobiliaria de las unidades que componen la edificación, incluyendo las escrituras de las zonas comunes.

Una vez recibida la edificación por parte de sus propietarios, el constructor le hará entrega del correspondiente libro del edificio, el cual deberá estar registrado, por ejemplo, en la cámara de comercio donde se radica la copropiedad. En dicho libro se consignarán todas las características físicas y técnicas originales de la edificación. También se encuentra toda la información necesaria y suficiente para realizar el proceso de mantenimiento preventivo y correctivo de la edificación, dada por el constructor. Además, se registran los procesos de mantenimiento relevantes (preventivos y correctivos) que se vayan realizando en la copropiedad.

5. Conclusiones y recomendaciones

5.1 Conclusiones

Se realizó un análisis del estado del arte de la supervisión técnica, con el fin de conceptualizar aspectos que permitan la integralidad del control en cada una de las fases del proyecto edificatorio.

Buscando la eficiencia y la integralidad del control, el análisis se realizó en tres pilares fundamentales: el primero establece que el sistema de supervisión técnica debe estar presente en las tres etapas de la edificación, a saber: el proyecto, la obra y el mantenimiento y que dicha supervisión debe tener un carácter permanente. Segundo, se concibe la edificación como un todo, y en consecuencia, el sistema debe contemplar todos los sistemas funcionales instalados en la edificación en las tres etapas. Y finalmente, como tercer pilar, lograr la independencia y autonomía del supervisor técnico en su labor profesional.

En el sistema actual, exigido en la Norma Sismo Resistente, no tiene la integralidad que se requiere, debido a que, por un lado, solo contempla la etapa del proyecto y la ejecución de la obra, y no se extiende a la etapa del mantenimiento de la edificación terminada y entregada. Y por otro lado, deja por fuera de los sistemas de control y supervisión técnica los capítulos de acabados arquitectónicos de muros, cielos y pisos.

En la discusión de quién o quienes tienen que ejercer el control y la supervisión técnica integral de la edificación, en las tres etapas planteadas (proyecto, obra y mantenimiento), se concluye que dicha función la debe realizar, por su cuenta y riesgo el constructor, contratando los servicios de control y supervisión a profesionales independientes e idóneos, certificados por los organismos de control.

Implementar en las empresas constructoras, sistemas eficientes de control y supervisión técnica integral en las dos primeras etapas (el proyecto y la obra) reduce en un alto porcentaje, los procesos de mantenimiento correctivo y aumentando los niveles de calidad, estabilidad y durabilidad de las edificaciones.

En la etapa del mantenimiento, el Libro del Edificio se convertirá en un instrumento imprescindible para realizar con eficiencia todos los procesos de mantenimiento de la edificación.

BIM (*Building Information Modeling*) complementado con FM, son un método de trabajo eficiente para realizar el control y la supervisión técnica integral de las edificaciones, debido a que contempla e integra las tres etapas del proceso edificatorio. Además, porque involucran e integran todos los sistemas y subsistemas funcionales instalados en la edificación.

5.2 Recomendaciones

Un sistema eficiente de control y supervisión técnica de obras, tanto de edificaciones como de obras de infraestructura, se fundamenta en la labor que desempeñen los participantes, directos e indirectos. Ningún sistema de control y supervisión técnica (SCSTI) puede ser eficiente, si los responsables directos e indirectos de los diseños, el licenciamiento, la ejecución y el mantenimiento de la edificación, incurren en faltas graves a la ética profesional en sus pretensiones por aumentar los beneficios económicos de los proyectos. Por tal motivo el estado colombiano está en la obligación constitucional de proteger a los compradores y propietarios de bienes inmuebles y para ello seguir blindando los sistemas de control y supervisión técnica en las tres etapas ya planteadas.

Además, se debe seguir entregando a los privados la responsabilidad directa de diseñar, licenciar, construir y supervisar las edificaciones, totalmente ajustada a una normativa más amplia que incluya, sin excepciones, todos los sistemas y subsistemas funcionales de la edificación, para lograr al final del proceso edificatorio, un producto con un alto nivel de calidad, estabilidad y durabilidad, que es lo que anhela incondicionalmente el comprador y propietario final del inmueble.

Se propone establecer un sistema de control y supervisión técnica de edificaciones de todo tipo, no solamente el basado actualmente en las normas existentes de sismo resistencia. Así, se plantea la necesidad de tener un sistema unificado de normas técnicas, de obligatorio cumplimiento para todos los capítulos de la edificación, a manera de una “Norma Unificada de la Edificación”, cuyos requisitos deben ser revisados, controlados y supervisados en las tres etapas ya planteadas, del proceso edificatorio.

Además, implementar un sistema que requiera la certificación de todos los recursos físicos (materiales directos e indirectos, herramientas, equipos y maquinarias) requeridos en la construcción de edificaciones, por una entidad independiente, para que cumplan con las normas técnicas establecidas. Esto debería ocurrir, incluso antes de que se inicie su venta en el mercado.

Implementar en el país, a corto plazo y con carácter obligatorio el método de trabajo BIM, para realizar la revisión, el control y la supervisión técnica de la edificación en las tres etapas del proceso edificatorio (el proyecto, la obra y el mantenimiento de la edificación).

Bibliografía

- AIS. (1998). *NSR-98: Reglamento colombiano de construcciones sismo-resistentes*. Bogotá: Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica.
- AIS. (2010). *NSR-10 Reglamento colombiano de construcciones sismo-resistentes*. Bogotá: Asociación de Ingeniería Sísmica.
- Broncano, F. (2001). *Mundos artificiales: filosofía del cambio tecnológico*. Barcelona: Paidós Ibérica.
- Bureau Veritas. (22 de 04 de 2018). *Areas de actividad*. Obtenido de <https://www.bureauveritas.es/home/about-us/our-business/our-business-certification/area-of-activity/certification-of-product-and-market-ce/certificacion-de-producto>
- Bureau Veritas España. (31 de 03 de 2019). *Bureau Veritas España*. Recuperado el 31 de 03 de 2019, de https://www.bureauveritas.es/services+sheet/libro_del_edificio
- CAPRCSR. (2018). *Acta 151*. Bogotá: Comisión Asesora Permanente para el Régimen de Constucción Sismo Resistente.
- Congreso de la República. (1873). *Ley 84* (Vol. 2.867). Bogotá: Diario Oficial.
- Congreso de la República. (2011). *Ley 1480* (Vol. 48.220). Bogotá: Diario Oficial.
- Congreso de la República. (2016). *Ley 1796*. Bogotá: Diario Oficial.
- Congreso de la República. (2016). *Ley 1796*. Bogotá: Diario Oficial.
- EuroBim Task Group. (2018). *Manual para la introducción de la metodología BIM por parte del sector público europeo*.
- ICONTEC. (s.f.). *Quienes somos*. Recuperado el 17 de 03 de 2019, de <https://www.icontec.org/NC/QS/Paginas/Qui.aspx>
- Ley 400*. (1997). Bogotá.

- Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. (2015). *Resolución 0680: Reglamento Técnico para algunos gasodomésticos [...]*. Bogotá.
- Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. (2017). *Resolución 1856: Reglamento Técnico aplicable a barras corrugadas de baja aleación[...]*. Bogotá.
- Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. (2017). *Resolución 41385: Reglamento Técnico de Instalaciones Internas de Gas Combustible*. Bogotá.
- Ministerio de Industria y Comercio. (2013). *Resolución 90708: Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas*. Bogotá: Superintendencia de Industria y Comercio.
- Ministerio de Industria, Comercio y Turismo. (2013). *Resolución 90902: Reglamento Técnico de Instalaciones Internas de Gas Combustible*. Bogotá.
- Muñoz, H. A. (2015). *Construcción, Interventoría y Supervisión Técnica de las Edificaciones de Concreto Estructural*. Bogotá, D.C.: ASOCRETO.
- OMC. (17 de 03 de 2019). *Información técnica sobre los Obstáculos Técnicos al Comercio*. Obtenido de https://www.wto.org/spanish/tratop_s/tbt_s/tbt_info_s.htm
- Presidencia de la República. (2016). *Decreto 1197*. Bogotá: Diario Oficial.
- Presidencia de la República de Colombia. (1984). *Código Colombiano de Construcción Sismo-Resistente*. Bogotá: Legis.
- Presidencia de la República de Colombia. (1995). *Decreto 2150*. Bogotá: Diario Oficial.
- Presidencia de la República de Colombia. (2010). *Decreto 1469*. Bogotá: Gaceta Oficial.
- Presidencia de la República de Colombia. (2010). *Decreto 926*. Bogotá: Diario Oficial.
- Presidencia de la República de Colombia. (2011). *Decreto 92*. Bogotá: Diario Oficial.
- Presidencia de la Republica de Colombia. (13 de 07 de 2016). *Presidencia de la República*. Obtenido de <http://es.presidencia.gov.co/noticia/160713-Mayor-seguridad-en-edificaciones-y-proteccion-a-compradores-claves-en-ley-de-Vivienda-Segura-sancionada-por-el-Presidente-Santos>
- Presidencia de la República de Colombia. (5 de junio de 2017). *Decreto 945*. Bogotá, Colombia, Colombia: Diario Oficial.
- Rey de España. (1999). *Ley 38: Ordenación de la Edificación*. Madrid: Jefatura del Estado.

Sanchez Henao, Julio Cesar. (2010). *Interventoria de Proyectos y Obras*. Medellín, Colombia: Línea de investigaciones de la U.N. de Colombia - Sede medellín.

Solarte R, A. (2014). El régimen de responsabilidad civil de los constructores en Colombia. *Segundo congreso internacional de derecho de seguros*. Santa Marta: Fasecolda.

www.kaizenai.com/bim/que-es-el-bim/. (s.f.). Recuperado el 6 de abril de 2019