

# Trabajo de grado

*by* Edilberto Munar Acevedo

---

**Submission date:** 30-Nov-2021 11:02AM (UTC-0500)

**Submission ID:** 1716431213

**File name:** Documento\_FINAL\_munar,\_cuesto\_2.docx (3.23M)

**Word count:** 6984

**Character count:** 41067

**MANUAL PARA SUPERVISIÓN TÉCNICA INDEPENDIENTE EN PROYECTOS  
EDIFICATORIOS EN ESTRUCTURAS DE CONCRETO**

Edilberto Munar Acevedo

Daniel Felipe Cuesto Rico



**UNIVERSIDAD**  
**La Gran Colombia**

Vigilada MINEDUCACIÓN

Tecnología en Construcciones Arquitectónicas, Facultad de Arquitectura

Universidad la gran Colombia

Bogotá

2021

**Manual para supervisión técnica independiente en proyectos  
edificatorios en estructuras de concreto**

**Edilberto Munar Acevedo**

**Daniel Felipe Cuesto Rico**

12

**Trabajo de grado presentado como requisito para optar el título de tecnólogo en  
construcciones arquitectónicas**

**Jose Alcides Ruiz**

**Director proyecto de grado**



**UNIVERSIDAD  
La Gran Colombia**

Vigilada MINEDUCACIÓN

**Tecnología en Construcciones Arquitectónicas, Facultad de Arquitectura**

**Universidad La Gran Colombia**

**Bogotá**

**2021**

### **Dedicatoria**

Primero que todo a Dios que nos dio la sabiduría para realizar nuestro trabajo de grado, en este paso que es uno de los tantos que nos faltan por cursar, a nuestras familias por el apoyo incondicional que han estado ahí en cada desvelo, nuestras parejas sentimentales que saben el esfuerzo que estamos haciendo para lograr en conjunto nuestros objetivos...

### **Agradecimientos**

A nuestra Universidad La Gran Colombia, que nos formó como Tecnólogos e inculca en nosotros responsabilidad y compromiso, para aportar en nuestra vida cotidiana.

A mis profesores y amigos, Ingeniero Cesar Ardilla, Arquitecto Mauricio Carvajal, Arq. José Alcides Ruiz y demás, que nos han educado profesionalmente desde sus conocimientos y experiencias propias que fueron aplicadas en nuestro desarrollo como Tecnólogos.

A mis amigos y compañeros, Juan David Gutiérrez, Elkin Viracacha, Jolub Cruz, Lucia Santisteban y demás compañeros, por su acompañamiento a lo largo de todo este proyecto.

A nuestras familias que nos ayudaron moral, física, mental y económicamente cuando más lo necesitamos.

## Contenido

<b>DEDICATORIA.....</b>	<b>3</b>
<b>AGRADECIMIENTOS .....</b>	<b>4</b>
<b>LISTA DE FIGURAS .....</b>	<b>7</b>
<b>GLOSARIO.....</b>	<b>8</b>
<b>RESUMEN .....</b>	<b>10</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>11</b>
<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>12</b>
<b>JUSTIFICACIÓN .....</b>	<b>13</b>
<b>OBJETIVOS .....</b>	<b>14</b>
OBJETIVO GENERAL .....	14
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	14
<b>MARCO REFERENCIAL .....</b>	<b>15</b>
CONSTRUCCIÓN EN LA ANTIGÜEDAD.....	15
CONSTRUCCIONES EN LA EDAD MEDIA .....	16
CONSTRUCCIONES EN LA ACTUALIDAD.....	17
INICIOS DE LA SUPERVISIÓN TÉCNICA EN COLOMBIA .....	18
MANUAL DE SUPERVISIÓN Y EJECUCIÓN PARA LOS PROYECTOS DE VIVIENDA Y HÁBITAT .....	20
IMPORTANCIA DE LA SUPERVISIÓN TÉCNICA INDEPENDIENTE EN LOS PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN .....	21
<b>MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>22</b>
SUPERVISIÓN TÉCNICA .....	22
GENERALIDADES.....	23
SUPERVISIÓN TÉCNICA CONTINUA .....	24
SUPERVISIÓN TÉCNICA ITINERANTE .....	25
SUPERVISOR TÉCNICO .....	25

MANUAL PARA SUPERVISIÓN TÉCNICA ESTRUCTURAS DE CONCRETO	6
¿QUÉ ES UN MANUAL?.....	26
<b>REFERENTES CONCEPTUALES.....</b>	<b>27</b>
ENSAYO DE MATERIALES .....	27
CEMENTO .....	28
AGREGADOS.....	28
AGUA.....	29
ACERO .....	29
<b>MARCO NORMATIVO .....</b>	<b>30</b>
ANTECEDENTES DE LA NORMA SISMO RESISTENTE .....	31
COMPONENTES DEL REGLAMENTO SISMO RESISTENTE EN COLOMBIA .....	31
LEY 400 DE 1997 .....	32
LEY 1796 DE 2016 .....	33
REGLAMENTO COLOMBIANO DE CONSTRUCCIÓN SISMO RESISTENTE NSR-10 .....	34
<b>ASPECTOS METODOLÓGICOS .....</b>	<b>36</b>
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>40</b>
<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>41</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>42</b>

**Lista de figuras**

*Figura 1. Tienda de nativos americanos .....16*

*Figura 2. Plaza de la catedral Milán .....17*

*Figura 3. Importancia de la construcción sostenible .....18*

*Figura 4. Objetivos y alcances.....23*

*Figura 5. Cemento.....28*

*Figura 6. Agregados (arena y piedra) .....29*

*Figura 7. Acero en Caisson.....30*

*Figura 8. Principales aspectos de Ley 1796 de 2016.....34*

*Figura 9. Contenido Norma de Sismo Resistencia NSR-10.....35*

*Figura 10. Normativa en el proceso de las edificaciones.....35*

*Figura 11. Formato control de estructura.....38*

*Figura 12. Formato control de cimentaciones .....39*



## Glosario

**Concreto:** “Es el material de construcción más usado en el mundo. El concreto es una mezcla de materiales como la arena, grava y gravilla y cemento que sirve como aglutinante.”

(Budenhein, s.f., pp. 1-2).

**Supervisión técnica:** Es la actividad de verificación, apoyo, coordinación y vigilancia sobre un proyecto y/o construcción determinada para que se ejecute de la manera más satisfactoria, cumpliendo con los requisitos y especificaciones de su expediente técnico, en el plazo pactado y con los costos presupuestados. (Mac Ingeniería y Geotecnia, s.f., párr.1).

**Aditivos:** Que se añade a otra para aumentar o mejorar cualidades.

**Falla:** “Defecto material de una cosa, especialmente de una tela, que la hace menos resistente”.

(Powered by OXFORD Léxico, [POL], falla, 2021, párr. 1).

**Colapso:** “Destrucción o ruina de un sistema, una institución o una estructura”. (ZeWord, [ZW], 2016, párr.1).

**Estructura:** “Modo de estar organizadas u ordenadas las partes de un todo.” (POL, estructura, 2021, párr. 1).

**Edificación:** “Nombre genérico con que se designa cualquier construcción de grandes dimensiones fabricada con piedra o materiales resistentes y que está destinada a servir de espacio para el desarrollo de una actividad humana”. (System Constructora, [SC], 2019, párr. 1).

**Tecnología:** “Conjunto de instrumentos, recursos técnicos o procedimientos empleados en un determinado campo o sector”. (POL, tecnología, 2021, párr. 2).

**Cimentación:** “Establecimiento o fijación de principios o bases sobre las que se consolida algo inmaterial”. (POL, asentamiento, 2021, párr. 2).

**Pilotes:** “Madero, frecuentemente con una punta de hierro, que se clava en la tierra para asegurar los cimientos de un edificio o de otra construcción”. (POL, pilote, 2021, párr.1).

### Resumen

Lo que se quiere mostrar con este Manual de supervisión técnica independiente en proyectos edificatorios, estructuras en concreto, es todo lo necesario que se debe tener en cuenta para desarrollar herramientas que orienten a los profesionales *supervisores técnicos* en Colombia, para identificar la normatividad vigente, por ello hemos recolectamos información en cuanto a los errores más comunes que no se tienen en cuenta al momento de ejecutar la *supervisión técnica independiente* en proyectos edificatorios.

Aquí mostraremos los puntos que se deben tener en cuenta como cuales son los instrumentos que debe tener un supervisor técnico a la hora de realizar el control en obra, que documentos debe tener para llevar a cabo *cimentaciones y diferentes estructuras en concreto*.

Que aspectos son importantes, que requisitos debe tener el concreto, el acero, que maquinaria, que instrumentos o herramientas se deben usar, absolutamente todo lo necesario para tener una excelente supervisión técnica de acuerdo con el reglamento colombiano de construcción sismo resistente NSR-10 título I.

*Palabras claves:* Cimentación profunda, cimentación superficial, supervisores técnicos, supervisión técnica independiente, NSR-10 título I, concreto, acero, normatividad.

### Abstract

What we want to show with this Manual of independent technical supervision is everything that must be taken into account to develop tools that guide technical supervisory professionals in Colombia, to identify the current regulations, Therefore, we have collected information about the most common errors that are not taken into account when executing the review of building projects. Here we will show all the points that must be taken into account as which are the instruments that a technical supervisor must have when being in a work, which documents must have to carry out a good superficial foundation or deep foundation.

What aspects are important, what requirements should have concrete, steel, mooring, what machinery, what instruments or tools should be used, everything necessary to have an excellent technical supervision according to the I NSR-10.

*Keywords:* Deep foundation, surface foundation, technical supervisors, independent technical, supervision, NSR-10 title I, concrete, steel, normativity.

## Introducción

La construcción en la historia del mundo es uno de los principales pilares de la civilización y a medida que cambian las técnicas y materiales a lo largo del tiempo, también se han evidenciado las fallencias en los procesos constructivos y en los resultados que estos han tenido, tanto en seguridad para el usuario como en estética, incluso como se sabe, la mala planificación también causa impactos económicos dentro del mismo proyecto. Pequeños detalles que tal vez en su momento no se ven como algo relevante, pueden después ser una verdadera molestia en pocas semanas, causando gastos y retrasos de importancia.

La supervisión técnica en una obra constructiva, debe ser una actividad que cuente con el mayor grado de precisión, capacitando el personal de la forma idónea, no solo técnicamente, si no también éticamente, prueba de ellos son casos inconcebibles que han sucedido de evidente negligencia como lo que ocurrió con el edificio Space en la ciudad de Medellín, o el más reciente caso impactante del edificio Champalin Tower South.

Evidentemente, sea para corto o largo plazo, una edificación debe cumplir con su función estructural y esto en una sumatoria de, materiales de alta calidad, óptimo diseño estructural y de personal calificado que tenga claridad sobre la eficiente y eficaz manera de llevar a cabo cada actividad.

### Justificación

Indudablemente la ejecución de una obra o edificación compromete no solo una inversión de recursos materiales importantes, está aún más allá, comprende de la seguridad física de la parte operativa o recurso humano durante el proceso y de los futuros habitantes de dicho proyecto, independiente que esta sea una obra pequeña o de gran envergadura, todo lo que embarca una actividad constructiva requiere una alta atención, no en vano la construcción es uno de los oficios más riesgosos del mundo, por eso EXISTEN múltiples normas y controles que se han estipulado por ley en todo el mundo, para garantizar la seguridad del operario y del usuario. En segunda instancia se debe garantizar la calidad de los materiales en cuestión y la utilidad en el resultado final, también para esto existen estándares obligatorios a aplicar, sin embargo poco se ha hablado de la debida estandarización del proceso, a la ejecución o mano de obra.

Sugerimos en esta argumentación, que es indispensable que a partir del conocimiento de los pormenores que se pueden evidenciar en obra, implementar un manual que sean de fácil comprensión para el constructor (es) que aporte la debida estructuración de actividad. En particular se dirigirá el objeto de este manual a las actividades que consideramos son de mayor importancia definir, cimentación y muros.

## Objetivos

### Objetivo General

Elaborar un manual enfocado a la implementación de supervisión técnica independiente en la construcción de edificaciones en concreto, de acuerdo con el <sup>13</sup> título I de la NSR-10.

### Objetivos Específicos

- Identificar los procedimientos y controles generales referentes a la supervisión técnica independiente en la construcción de proyectos edificatorios en estructuras de concreto.
- Encontrar las irregularidades de los procedimientos realizados <sup>9</sup> por parte de la supervisión técnica independiente a través de estudios de caso y referentes profesionales en este campo.
- Definir las características que debe contener el manual dirigido a profesionales encargados de realizar supervisión técnica independiente en proyectos edificatorios en Colombia.
- Diseñar de manera práctica la implementación del manual enfocado a supervisión técnica independiente para edificaciones de concreto, como prueba de validación.

### Marco Referencial

Para poder comprender la importancia y complejidad de un proceso constructivo y los cambios que ha tenido a través el tiempo, mostraremos algunos detalles importantes que se han investigado y de cómo la supervisión de un proceso constructivo, es la que ha permitido que esta evolucione con el paso de tiempo. Si no fuera por la observación de los constructores y arquitectos desde los primeros materiales que se utilizaron para el resguardo del ser humanos, nunca la arquitectura habría tenido la evolución que tiene hasta nuestros días. La historia nos ha demostrado que la estandarización de un proceso es indispensable para obtener los resultados esperados a corto, mediano y largo plazo.

### Construcción en la antigüedad

En la construcción la historia sin duda alguna es compleja en el contexto religioso y cultural de las poblaciones a lo largo de la evolución, inclusive en el desarrollo de los nuevos procesos constructivos o la obtención de los materiales abarcados para estas edificaciones. Las pirámides de Egipto y el coliseo romano son principalmente las construcciones con mayor antigüedad.

<sup>3</sup> Primero. Los materiales eran limitados en el sentido de que, no estando las redes de transporte desarrolladas como en la actualidad, los constructores debían utilizar aquellos materiales a su alcance, es decir, aquellos que se encontraban dentro del radio máximo que los medios de la época les permitían recorrer.

Segundo. Las técnicas constructivas están íntimamente vinculadas a los materiales disponibles y a sus propiedades. Asumiendo estos preceptos básicos, veamos de forma muy sucinta qué técnicas y materiales se empleaban en cada una de las cuatro civilizaciones de la Antigüedad. (Escuela de diseño de Madrid [ESDIMA], 2018, párrs.1-3).



Figura 1. Tienda de nativos americanos



Tomado de “Viviendas mínimas tradicionales esencia arquitectónica” por Faircompanies. (2018). (<https://faircompanies.com/articles/10-viviendas-minimas-tradicionales-esencia-arquitectonica/>)

### Construcciones en la Edad Media

<sup>2</sup> En la Edad Media las catedrales fueron el núcleo de las nuevas ciudades que se estaban formando, convirtiéndose en epicentros de la vida urbana cotidiana, definiendo actividades y tiempos, así como fueron pugnando contra los edificios modernos por seguir siendo símbolos de la ciudad. Una carrera que generalmente se dio en las alturas, hacia el cielo. (. . .)

<sup>2</sup> Las murallas no sólo representaban una seguridad defensiva sino también una separación clara de los espacios urbanos y rurales. En la urbe, los núcleos básicos fueron la catedral y la plaza de mercado. (Paideia viajes culturales [PVC], 2020, párrs.1,5).

*Figura 2. Plaza de la catedral Milán*



Tomado de "Plaza de la catedral Milán, Italia". Biblioteca digital mundial. (2013). (<https://www.wdl.org/es/item/4238/>)

Se construyeron magníficos templos en agradecimiento a Dios por las bendiciones enviadas a su pueblo, las ciudades competían por tener la más bella catedral con las agujas más altas apuntando al cielo. La mayor inversión de capital durante el periodo se destinó a la construcción de catedrales, cuyas obras tardaban más de un siglo en construir. (PVC, 2009, p. 12).

### **Construcciones en la actualidad**

En la actualidad la tecnología en las edificaciones marca una nueva era, en esta época el hombre busca el confort durabilidad y economía no centralizando únicamente en viviendas residenciales, sino que también se encuentran en la tarea de otro tipo de edificaciones como lo son: las obras de edificios administrativos, edificios escolares, edificios comerciales, bodegas, salones de usos múltiples, viviendas. (PVC, 2009, pp. 13-14).

No es un secreto que año tras año la contaminación en el mundo es cada vez peor, mientras que la población mundial crece y el ser humano continúa poblando la tierra y

haciendo más vías, autopistas, y sobre todo hogares en los que vivir. Pero esto no tiene por qué ser algo negativo. Gracias a la construcción sostenible y a las grandes ideas de las personas que buscan hacer del mundo un lugar mejor y aportar su granito de arena, el impacto de las construcciones sobre el medio ambiente puede ser menor y mucho más manejable. (Umacon, 2016, párr.1).

*Figura 3. Importancia de la construcción sostenible*



Tomado de <sup>11</sup> "La importancia de la construcción sostenible". Umacon (2016).  
(<http://www.umacon.com/noticia.php/es/la-importancia-de-la-construccion-sostenible/424>)

### **Inicios de la supervisión técnica en Colombia**

El gobierno activo los respectivos controles en Colombia a raíz del desafortunado colapso ocurrido en la ciudad de Medellín en el edificio Space el 12 de octubre del 2013 y que causo la muerte de 98 personas. Seguido a este evento le siguió el también trágico desplome de una edificación en el barrio Blas de Lezo en Cartagena. La sociedad colombiana de ingenieros, SCI<sup>4</sup>, nos muestra estas y muchas más tragedias cobrado vidas humanas, también afectando el patrimonio

público y privado, también está en juego el prestigio, responsabilidad y profesionalismo. que hacen parte del gremio de la construcción en Colombia.

El grupo constructor cuestiona “¿Por qué están presentando en algunas obras, fallas, colapsos y mala calidad?” Hay muchas especulaciones y argumentos, pero no hay conclusiones sólidas, la Sociedad colombiana de ingenieros, responsabiliza a la estructuración de proyectos, diseños defectuosos graves fallas constructiva, mala planeación y escasa supervisión técnica. (Sociedad Colombiana de Ingenieros, 2018).

Se han evidenciaron falencias en las graves en calidad de materiales, así como en el diseño y en supervisión en las obras civiles, en la ejecución, por ello la solicitud al gobierno nacional en el sector de la construcción a través del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. Establecer la ley 1796 del 13 de julio de 2016, más conocida como “la ley de vivienda segura” incorporando requisitos y controles más estrictos, para que los entes de control, empresas constructoras se obliguen a incrementar supervisión de garantía en calidad y estabilidad del inmueble adquirido. (Campos, 2020).

Las responsabilidades y funciones de los supervisores técnicos en el sector de la construcción Muñoz, concluye que se ha establecido una cultura equivocada por los que en muchos casos tiene tendencia a una normal confrontación entre contratista y constructor. La empresa constructora debe reconocer efectivamente su rol y su interacción que le impiden las buenas relaciones con los demás involucrados.

Por tanto, nace la necesidad de estructurar bases sólidas, canales de comunicación, alcances del planteamiento de la actividad de supervisión técnica dentro del proceso constructivo de la empresa, brindándole así la confianza requerida a cada uno de los profesionales que ejercen dicha supervisión técnica para desenvolverse de forma

satisfactoria, trabajando bajo los requerimientos establecidos por la normativa y la empresa.

Posicionando el sector o el gremio de la supervisión bajo la sociedad colombiana de ingenieros garantizando y asegurando la calidad de los proyectos con los resultados obtenidos. (Campos, 2020, p. 24).

8

### Manual de supervisión y ejecución para los proyectos de vivienda y hábitat

Este manual nos entra en un contexto de supervisión técnica muy rápidamente con sus respectivas funciones y alcances, los cual en la investigación es de vital importancia. El alcance de dicha supervisión básicamente consiste en: solicitar ensayos de control de calidad, ordenar los estudios necesarios para actividades en ejecución ya sean de geotecnia, estructural y diseño. “Velar en todo momento por la obtención de la mejor calidad de la obra”. (Empresa de vivienda de Antioquia VIVA [EVAV], 2014, p.7).

Los controles que nos da a conocer este manual son los establecidos en la NSR-10 título I que debemos como supervisores llevarlos a cabalidad lo que son: el control de planos, control de especificaciones y control de materiales. El control de planos consiste inicialmente en constatar la existencia de estos con todas las indicaciones necesarias para la actividad, el control de especificaciones la construcción de la estructura debe llevarse a cabo cumpliendo las especificaciones técnicas dentro de la NSR-10, el control de materiales. (EVAV, 2014).

Básicamente consiste en exigir que los materiales estén óptimas condiciones generales para su respectivo uso.

**Importancia de la supervisión técnica independiente en los proyectos de construcción**

A raíz de los recientes acontecimientos relacionados con las graves fallas en diseños y ejecución de obras civiles en Colombia, la nueva normativa de vivienda segura pone en cintura a los constructores.

Que un edificio sufra afectaciones técnicas puede ser consecuencia de una gran falla en el diseño o en la supervisión técnica de obra” indico Ricardo mora, Gerente de planeación estratégica y representante legal de CNK consultores, una de las principales compañías de consultoría para ingeniería y arquitectura en Colombia. De acuerdo con la ley 1796 del 13 de julio de 2016 los pequeños, medianos y grandes constructores están obligados a hacer las cosas bien cuando de construcción se trata, con lo cual se les asegurara con los clientes que tendrán una garantía de calidad y estabilidad del bien adquirido. (Diario La Economía, [DEL],2017, párrs. 1-3)

De acuerdo con la opinión de CNK Consultores, los errores más comunes que han ocasionado los siniestros de las obras civiles últimamente tienen que ver con dos aspectos fundamentales: el primero, la búsqueda por incrementar utilidades estando al límite de la norma, haciendo que cualquier error humano quede por fuera de la norma, poniendo así en riesgo la norma.

Segundo lugar está la falta de supervisión técnica de entidad independiente en la etapa de diseños y de obra. Por su parte, con la ley de vivienda segura da una mayor responsabilidad a las empresas de supervisión técnica independiente por su carácter e idoneidad y las empresas constructoras deberán contratarlas teniendo en cuenta un porcentaje sobre los costos directos. (DEL,2017, párrs. 7-9).

### Marco teórico

En investigación que se está presentando se puntualizan los principales requisitos constructivos durante una supervisión técnica a los elementos estructurales por el ejecutor y supervisor del proceso, a resaltar: el <sup>1</sup> control de ensayos, de materiales y ejecución de obra teniendo como base NSR-10.

Las principales fuentes bibliográficas bajo las que nos soportamos para esta investigación fueron:

- <sup>8</sup> 1. Manual de supervisión y ejecución para los proyectos de vivienda y hábitat de la empresa de vivienda de Antioquia.
- <sup>9</sup> 2. Guía para supervisión técnica de estructuras de concreto reforzado por José Miguel Palomino Sepúlveda de la universidad de Cartagena facultad de ingeniería programa civil 2014.
- <sup>10</sup> 3. La supervisión técnica en proyectos de construcción de edificaciones según la NSR-10 por María del Pilar Campos Sánchez de la fundación universitaria de América Faculta de educación permanente y avanzada de Bogotá D. C. 2020. De los cuales tomamos referencias las aplicaciones en proyectos y pese a la guía que es del 2014 es muy completa porque ya se veía venir la problemática de la falta de supervisión técnica.

### Supervisión técnica

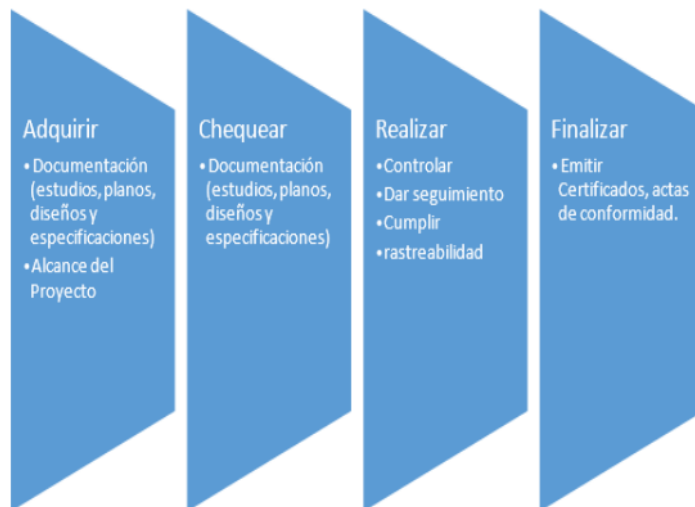
Cuando hablamos de supervisión técnica independiente a la validación o chequeo que se realizara en el proyecto en los diferentes procesos para certificar que la obra se ejecutó acorde con la licencia y diseños. Para ello se requiere realizar los respectivos controles de planos, materiales y especificaciones, con el fin de comprobar que los diseños sean realizados a conformidad. A grandes rasgos es lo que nos da a conocer la NSR-10 Capitulo I. Generalidades.

### Generalidades

Para que un proyecto cumpla los objetivos es de vital importancia cumplir con cada uno de los alcances del proyecto conforme a lo que se estipula en la NSR-10 y estar apoyado con la empresa constructora, dando las directrices y respectivas soluciones preventivas buscando un avance de obra fluido, sin atrasos en el rendimiento de obra. Velando por la calidad de la obra y materiales empleados, respectivas especificaciones dadas en el proyecto. En todos los proyectos, el proceso de la supervisión técnica debe comprender:

- Adquisición
- Chequeo
- Realización
- Finalización

Figura 4. Objetivos y alcances



Elaboración propia.



En el anterior grafico se evidencian los paso a paso que debe tener en cuenta una supervisión técnica en obra como primera medida debe adquirir toda la documentación de estudios, planos, diseños, especificaciones y alcance del proyecto a ejecutar. Como segundo paso tenemos chequear la respectiva documentación anterior para así poder pasar al siguiente paso. Tercer paso realizar el respectivo control, dar seguimiento, cumplir las normas NTC y NSR-10 tener su respectiva trazabilidad y por último paso al finalizar emitir certificados y actas de conformidad si la obra se ejecutó correctamente.

En el título I de la NSR-10, es compuesto por 5 capítulos, en los cuales se alcanza a desarrollar las actividades, alcances, controles, obligatoriedad, idoneidad del profesional para todas las actividades del supervisor técnico independiente y su solución a diferentes problemas o vicisitudes que se puedan presentar.

El supervisor técnico debe tener en cuenta como punto inicial la planeación del proyecto, básicamente tener en cuenta los objetivos de la obra y todos sus elementos a fines. Para que un proyecto se pueda llevar a cabalidad es necesario que el supervisor técnico tenga en consideración **1** cada uno de los factores que tienen relación con la actividad en cuestión o que impidan la ejecución de esta. Para que las labores del supervisor técnico logren hacer sus diferentes actividades a satisfacción debe contar con un espacio para toda la biblioteca de planos, especificaciones, control de calidad, NSR-10, ensayos, entre otros.

### **Supervisión técnica continua**

Es aquella en la cual todas las labores de construcción se supervisan de una manera permanente. El supervisor técnico debe realizar visitas frecuentes a la construcción, y además debe destacar en la obra personal auxiliar, profesional y no profesional, con el fin de

supervisar de una manera continua las operaciones de construcción. Se debe asignar un residente de supervisión técnica, el cual es una persona auxiliar profesional de asistencia permanente en la obra. Se recomienda efectuar los controles indicados en la tabla I.4.3-2 para este grado de supervisión técnica (NSR- 10 Título I, 2010, p.15).

#### **Supervisión técnica itinerante**

Es aquella en la cual el supervisor técnico visita la obra con la frecuencia necesaria para verificar que la construcción se está adelantando adecuadamente. Durante algunas de las operaciones de construcción el supervisor técnico, o su auxiliar profesional, debe asistir personalmente para verificar la adecuada ejecución de la obra. En este grado de supervisión no es necesario designar personal auxiliar residente en la obra. Se recomienda que el supervisor técnico lleve a cabo, como mínimo, los controles indicados en la tabla I.4.3-2 para este grado de supervisión técnica. (NSR- 10, Título I, 2010, p.15, párr.5).

#### **Supervisor técnico**

**Profesión** — De acuerdo con lo requerido por el Artículo 35 de la Ley 400 de 1997 y en la Ley 1229 de 2008, el supervisor técnico debe ser un profesional, ingeniero civil, arquitecto o constructor en arquitectura e ingeniería, con matrícula profesional. Solo para el caso de estructuras metálicas, el supervisor podrá ser Ingeniero Mecánico, igualmente matriculado e inscrito. (NSR- 10, Título I, 2010, p.13, párr. 3).

**Experiencia** - De acuerdo con lo requerido por el Artículo 36 de la Ley 400 de 1997, el supervisor técnico debe acreditar, ante la Comisión Asesora Permanente del Régimen de Construcciones Sismo Resistentes, una experiencia mayor de cinco (5) años de ejercicio

profesional, contados a partir de la expedición de la tarjeta profesional, bajo la dirección de un profesional facultado para ese fin, en una, o varias, de las siguientes actividades: diseño estructural, construcción, interventoría, o supervisión técnica. (NSR- 10, Título I, 2010, p.13, párr. 4).

**Independencia** - “El Artículo 37 de la Ley 400 de 1997 exige que el supervisor técnico sea laboralmente independiente del constructor de la estructura, o de los elementos no estructurales cubiertos por el Reglamento”. (NSR- 10, Título I, 2010, p.13, párr. 5).

**Constructor** - “Es el profesional, ingeniero civil o arquitecto, o constructor en arquitectura e ingeniería, bajo cuya responsabilidad se adelanta la construcción de la edificación”. (Función Pública EVA [FPE], 2008, párr.1).

**7**  
**Diseñador Estructural** - Es el profesional Ingeniero civil, formado para esta función, cae toda su responsabilidad de planos y diseño estructural de la construcción, debe rotular y firmar respectivamente.

**Edificación** - Son obras de construcción que se diseñan, planifican y se ejecutan en diferentes espacios con el fin de ser habitadas o usarlas como espacio de resguardo.

**Estructura** - Son un grupo de elementos diseñados para soportar esfuerzos, cargas horizontales y verticales siendo uno de los más importantes dentro de una edificación.

### ¿Qué es un manual?

Se puede definir como libro o folleto en el cual podemos consignar datos básicos y esenciales, de una actividad u objetos, que nos permiten acceder o comprender de una manera fácil y ordenada de algún tema, actividad o elemento que se requiera información.

También se puede describir como una herramienta de trabajo como en este caso para trabajadores primerizos en áreas de supervisión.

### Referentes conceptuales

#### Ensayo de materiales

“Este tipo de pruebas son uno de los elementos más efectivos de cara a la realización de controles de calidad”.

A la hora de determinar un material específico para realizar una función determinada, debemos tener en cuenta su capacidad para hacer frente a las condiciones que se enfrentará. Para comprobar la efectividad de ese material frente a las adversidades detectadas, existen los ensayos de materiales, una prueba cuyo fin es identificar las características y propiedades del componente para decidir si es o no apto para el uso encomendado.

Estos ensayos nos dan información sobre todas las características del material en concreto. Las más destacables son: la dureza, que es la propiedad mecánica que refleja la dificultad para rayar o crear marcas en la superficie; la elasticidad, que es la capacidad de un objeto para sufrir deformaciones y volver a su forma original cuando las fuerzas exteriores cesan; y la resiliencia, que mide el aguante de un material a recibir golpes sin romperse.

“Dentro de los ensayos tradicionales, existen dos grupos principales: los destructivos y los no destructivos”. (Servosis, 2021, párrs. 1-4).

## Cemento

El cemento es un polvo fino que se obtiene de la calcinación a 1,450°C de una mezcla de piedra caliza, arcilla y mineral de hierro. El producto del proceso de calcinación es el Clinker principal ingrediente del cemento, que se muele finamente con yeso y otros aditivos químicos para producir cemento. (Cemex, s.f., párr.2).

*Figura 5. Cemento*



Tomado de "Ingeniería y construcciones". RMC Ingeniería (s.f.)  
(<https://rmcingenieriaconstrucciones.com/portfolio/cemento-art/>)

## Agregados

Los agregados, compuestos de materiales geológicos tales como, la piedra, la arena y la grava, se utilizan virtualmente en todas las formas de construcción. Se pueden aprovechar en su estado natural o bien triturarse y convertirse en fragmentos más pequeños. (Cemex, s.f., párr.1).

Los agregados son un ingrediente indispensable en el concreto premezclado, el asfalto y el mortero. Representan aproximadamente de 60% a 75% del volumen total del concreto premezclado, además ejercen una importante influencia en las cualidades del concreto recién mezclado, así como también después de que éste endurece. (Cemex, s.f., párr.3).

Figura 6. Agregados (arena y piedra)



Tomado de “Materiales de construcción”. Dreamstime (s.f.)

(<https://es.dreamstime.com/materiales-de-construcci%C3%B3n-montones-arena-y-piedra-aplastada-en-un-lado-la-calle-rural-d%C3%ADa-soleado-imagen-se-puede-utilizar-como-image196912002>)

### **Agua**

“Es considerada como materia prima para la confección y el curado del concreto u hormigón debe cumplir con determinadas normas de calidad” (Wikipedia, 2019, párr.1). Esencialmente que sea agua potable ya que si no lo es puede afectar la calidad del concreto u hormigón.

### **Acero**

“Es uno de los materiales más versátiles y adaptable. Ampliamente usado, dicho elemento combina la resistencia y trabajabilidad, lo que se presta a fabricaciones diversas”. (Construmatica, 2021, párr.1).

Así mismo se puede manejar de acuerdo con cada necesidad específica.

Figura 7. Acero en Caisson



Elaboración propia.

<sup>6</sup> Se denomina **Acero** a aquellos productos ferrosos cuyo porcentaje de Carbono está comprendido entre 0,05 y 1,7 %. <sup>6</sup> Asimismo sus propiedades pueden ser manejadas de acuerdo a las necesidades específicas mediante tratamientos con calor, trabajo mecánico, o mediante aleaciones. El **Acero** funde entre 1400 y 1500°C pudiéndose moldear más fácilmente que el Hierro. (Construmatica, 2021, párr.1).

### Marco Normativo

El marco teórico que corresponde a la normatividad sismo resistente está basado en la legislación colombiana que se encuentre vigente. Es el conjunto de normativas de un país o estado que regula los estándares mínimos de calidad y seguridad, su objetivo es favorecer el sector de la construcción, generando así más garantías a los futuros propietarios de los diferentes inmuebles.

Esto conlleva a que en la construcción se puede llegar a generar un conflicto de intereses, se entiende es una actividad económica fuerte en el país lo cual lo más esperado es que genere utilidades y ganancias, lo que no se puede es llegar a bajar costos afectando la calidad y especificaciones, evadiendo los controles establecidos, de aquí radica establecer las diferentes leyes, códigos y diferentes reglamentos para así dar garantía en las diferentes construcciones.

### Antecedentes de la Norma sismo resistente

Nace la necesidad de tener un diseño en las diferentes edificaciones tanto estructuralmente como arquitectónicamente para reducir la vulnerabilidad de las diferentes construcciones grandes o pequeñas esto se debió a los daños ocurridos en el sismo en el año 1983 en Popayán ya que hubo muchos daños materiales y pérdidas humanas.

En edificaciones nuevas se debe tener como uno de los principales requisitos el seguimiento sísmico de las edificaciones para evaluar sus rehabilitaciones conforme a las perspectivas normativas que se ejecutan bajo la dirección de un supervisor técnico calificado para dicho seguimiento.

Para hacer cumplir nuestros deberes sociales de particulares y del estado. nos vamos a linear al <sup>5</sup> artículo 2 de la constitución nacional, lo cual establece a las autoridades de la república proteger a los residentes en Colombia, derechos y libertades, honra, su vida bienes y creencias. Esto nos hace llevar a cabo en sector a nuestro sector de la construcción la creación de una legislación lo cual fue muy necesaria.

“En 1984, el gobierno nacional expidió el Decreto 1400 de 1984, promulgando por primera vez la normativa colombiana de construcciones sismo resistentes”.

“Posteriormente, en el año 1997 el Congreso de la República expidió la Ley 400 de 1997, considerada la ley marco en materia de sismo resistencia de las edificaciones colombianas”.

(Campos, 2020, pp. 35).

### <sup>7</sup> Componentes del reglamento sismo resistente en Colombia

A partir de los sucesos ambientales en contexto general como lo son importantes sismos que ponen en evidencias malas prácticas, malos procesos constructivos, la ausencia de diseños estructurales y baja calidad de materiales ponen en la mira la necesidad de realizar controles, y empezar a responsabilizar profesionales, Diseños y especificaciones entre otros. Con estos controles realizados se



busca dar garantía de los reglamentos establecidos por la ley. “La normativa sismo resistente colombiana, desde el punto de vista jurídico y legal tiene el siguiente esquema:

- Ley 400 de 1997, por la cual “Se adoptan normas sobre construcciones sismo resistentes”.

(Campos, 2020, p.35).

- Decreto 926 de 201018 el cual “Se adopta el Reglamento Colombiano de Construcciones Sismo Resistentes, NSR-10”.
- Ley 1796 de 201619 por la cual “Se establecen medidas enfocadas a la protección del comprador de vivienda, el incremento de la seguridad de las edificaciones y el fortalecimiento de la función pública que ejercen los Curadores Urbanos y se dictan otras disposiciones”.
- Decreto 945 de 201720 por el cual “Se modifica parcialmente NSR-10”.
- Resoluciones expedidas por la Comisión Asesora Permanente.

#### **Ley 400 de 1997**

El marco jurídico de la normativa sismo resistente gravita alrededor de esta ley, estableciendo: “criterios y requisitos mínimos para el diseño, construcción y supervisión técnica de edificaciones nuevas, que puedan verse sometidas a fuerzas sísmicas y otras fuerzas impuestas por la naturaleza o el uso, con el fin de que sean capaces de resistirlas, incrementar su resistencia a los efectos que éstas producen, reducir a un mínimo el riesgo de la pérdida de vidas humanas, y defender en lo posible el patrimonio del Estado y de los ciudadanos.

Destaca la Ley 400, la regularización de los siguientes aspectos:

- Requisitos de licencias de construcción de edificaciones.
- Requisitos de los diseños: estructural, estudios geotécnicos y de elementos no estructurales.
- Reglamenta la revisión de diseños estructurales y geotécnicos.

- Se incluye la Supervisión Técnica.
- Señala los requisitos que debe cumplir los profesionales que ejercen la actividad.
- Establece las sanciones administrativas y pecuniarias a quienes incumplan la Ley.
- Crea la Comisión Asesora Permanente. (Campos, 2020, pp. 36-37).

### **Ley 1796 de 2016**

Ley de Vivienda Segura define, las medidas enfocadas a la protección del comprador de vivienda, el incremento de la seguridad de las edificaciones y el fortalecimiento de la función de los curadores urbanos además establece funciones a la Superintendencia de Notariado y Registro. Es denominada popularmente como “Ley Antispace”. En conclusión, como lo describe la página oficial de vivienda nueva, Viviendo.CO50, la Ley 1796 de 2016, establece una serie de obligaciones a cargo de las empresas el sector constructor para respaldar a los colombianos en la compra de vivienda nueva. (Campos, 2020, pp.37-38).

Figura 8. Principales aspectos de Ley 1796 de 2016

Revisión de los diseños de las obras	Obras que superen los 2.000 m <sup>2</sup> de área construida será realizada a costa de quien solicite la licencia, con un profesional independiente de quien realizó los diseños. En aquellos casos en que la edificación no supere los 2.000 m <sup>2</sup> de construcción la responsabilidad el propietario del predio o constructor y el titular de la licencia de construcción.
Obligación de efectuar la supervisión técnica independiente.	Edificaciones que superen o puedan llegar a superar mediante ampliaciones los 2.000 m <sup>2</sup> de área construida. Aquellas que por su complejidad, procedimientos constructivos especiales o materiales empleados requieran de dicha labor.
Certificado Técnico de Ocupación.	Una vez concluidas las obras aprobadas en la respectiva licencia y previo a la ocupación de la nueva edificación.
Participación del diseñador estructural y el ingeniero geotecnista.	Con la intención de atender consultas y aclaraciones, para favorecer considerablemente el proceso de supervisión técnica para facilitar la interpretación de planos especificaciones y diseños.
Reglamenta el Decreto 282 de 2019.	El cual dictamina que, las firmas y constructores que ejecutan proyectos residenciales deben contar con respaldo financiero por un período de 10 años, para responderle a los propietarios que adquieran una vivienda nueva, en caso de que la edificación presente fallas estructurales, amenace ruina o colapso, fallas en los diseños o estudios estructurales, vicios en los materiales o incumplimiento de la norma sismo resistente.

Tomado de “Supervisión Técnica en proyectos de construcción” (...). Campos, M. (2020).

(<https://repository.uamerica.edu.co/bitstream/20.500.11839/7928/1/30727751-2020-II-GEC%20.pdf>)

### Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10

En el prefacio de la NSR-10<sup>24</sup> el estado tuvo en cuenta entidades, funcionarios y asociaciones como la asociación colombiana de ingeniería sísmica la cual llevo a cabo actualizaciones en los reglamentos de construcción y la gran responsabilidad de ser la entidad oficial para estos procesos en la NSR-10.

El Decreto 926 del 19 de marzo de 2010<sup>25</sup>, adopta NSR-10, fruto de la participación de un amplio número de profesionales de la ingeniería y la arquitectura, constructores, asociaciones gremiales y funcionarios de las entidades del Estado relacionadas con el tema, se logra expedir este decreto. (Campos, 2020, p.39).

Figura 9. Contenido Norma de Sismo Resistencia NSR-10

TITULO	CONTENIDO NSR-10
A	Requisitos generales de diseño y construcción sismo resistente
B	Cargas
C	Concreto estructural
D	Mampostería estructural
E	Casas de uno y dos pisos
F	Estructuras metálicas
G	Estructuras de madera y estructuras de guadua
H	Estudios geotécnicos
I	<b>Supervisión Técnica</b>
J	Requisitos de protección contra el fuego en edificaciones
K	Otros requisitos complementarios.

Tomado de “Supervisión Técnica en proyectos de construcción” (...). Campos, M. (2020).  
<https://repository.uamerica.edu.co/bitstream/20.500.11839/7928/1/30727751-2020-II-GEC%20.pdf>

Figura 10. Normativa en el proceso de las edificaciones

NORMATIVA EN CICLO DE VIDA DE LA EDIFICACIÓN				
PROCESO	REGLAMENTACIÓN	OBJETO	ACTORES	PRINCIPAL ACTUACIÓN
Construcción	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Código civil</li> <li>• Decreto 1400 de 1984</li> <li>• Ley 400 de 1997</li> <li>• Ley 962 de 2005</li> <li>• Ley 1229 de 2008</li> <li>• Decreto 926 de 2010</li> <li>• Resolución 0549 de 2015</li> <li>• Decreto 1077 de 2015</li> <li>• Ley 1801 2016</li> <li>• Ley 1796 de 2016</li> <li>• Decreto 1203 de 2017</li> <li>• Resolución 0462 de 2017</li> <li>• Decreto 945 de 2017</li> <li>• Resolución 0117 de 2017</li> <li>• NSR-10</li> <li>• Reglamentos técnicos</li> <li>• Normas técnicas NTC</li> <li>• POT</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollo del proyecto conforme a los estudios, diseños y especificaciones</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Propietario</li> <li>• Inversionista</li> <li>• Director de obra</li> <li>• Supervisor técnico</li> <li>• Contratistas</li> <li>• Subcontratistas</li> <li>• Autoridad urbanística</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Supervisor técnico</li> <li>• Director de obra</li> <li>• Control de calidad de la obra</li> </ul>
Entrega - Recibo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Código civil</li> <li>• Ley 9 de 1989</li> <li>• Ley 388 de 1997</li> <li>• Ley 400 de 1997</li> <li>• Ley 1480 de 2011</li> <li>• Decreto 1077 de 2015</li> <li>• Decreto 1203 de 2017</li> <li>• Ley 1796 de 2016</li> <li>• Decreto 282 de 2019</li> <li>• NSR- 10</li> <li>• Reglamentos técnicos</li> <li>• Normas técnicas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Del constructor al propietario – inversionista</li> <li>• Del propietario- inversionista al comprador- Autoridad municipal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alcaldía municipal</li> <li>• Supervisor técnico</li> <li>• Propietario Inversionista</li> <li>• Comprador</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Certificado técnico de ocupación</li> <li>• Permiso de ocupación</li> </ul>

Tomado de “Supervisión Técnica en proyectos de construcción” (...). Campos, M. (2020).  
<https://repository.uamerica.edu.co/bitstream/20.500.11839/7928/1/30727751-2020-II-GEC%20.pdf>

### Aspectos Metodológicos

Para realizar el siguiente manual de supervisión técnica independiente que tiene como objetivo desarrollar herramientas que orienten a profesionales supervisores técnicos en Colombia, como primer paso se identificara la normatividad vigente, recolección de información en cuanto a los errores más comunes que no se tienen en cuenta en el momento de ejecutar la revisión de proyectos edificatorios.

Después de una hacer varias investigaciones se adquirió toda la información necesaria para desarrollar el Manual de supervisión técnica independiente, ya que como principal objetivo es que el manual sirva de herramienta para todo aquel supervisor que vaya a iniciar por primera vez una supervisión técnica independiente. Las herramientas para utilizar en este trabajo son una recopilación de la información bibliográfica, una vez se obtuvo esta información se comenzó con la elaboración del manual con las indicaciones que exigen los manuales (aspectos del manual, dimensiones, contenido de información gráfica y escrita).

La Norma ISO 9001:2015 es la base del Sistema de Gestión de la Calidad - SGC.

Es una norma internacional que se centra en todos los elementos de la gestión de la calidad con los que una empresa debe contar para tener un sistema efectivo que le permita administrar y mejorar la calidad de sus productos o servicios". (Aula 10, Centro de Formación [ACF], s.f., párr.16).

Debido que los procesos constructivos en su gran mayoría son mecanismos repetitivos hasta lograr el elemento final, no es difícil estructurar dichos procesos en normas que definan las metodologías a aplicar. Sin embargo, no significa que sean prácticos o fáciles, esta requiere de una atención especial orientada siempre hacia la calidad, utilizando todos los recursos de control con los que se pueda contar, para obtener el resultado final esperado.

Es de importancia tener en cuenta los pasos a seguir que se implementan <sup>13</sup> en el manual para supervisión técnica independiente para edificaciones con estructuras en concreto. Por eso comenzamos con lo básico que debe tener un supervisor técnico a la hora de estar dentro del campo de trabajo, las especificaciones técnicas que debe tener cada desarrollo como por ejemplo las cimentaciones profundas, tener en cuenta de hasta como se debe estabilizar una piloteadora. Los instrumentos que deben usar, que requerimientos se necesitan para un buen armado, o para tener en cuenta la calidad de las formaletas ya que muchas veces no se tienen en cuenta y en las obras tienden a fracturarse, es en este punto como llegamos al manual, poder enseñar y mostrar lo que muchos profesionales han hecho por años y compartir ese conocimiento.

Figura 11. Formato control de estructura

MANUAL DE SUPERVISIÓN TÉCNICA INDEPENDIENTE CONTROL DE ESTRUCTURA

PROYECTO: Módulo de ESTE UBICACIÓN: Torre 12 piso 6 ELEMENTO: Muros - Placa

REVISIÓN POR PLANOS: 001 VERÓN / FECHA: 10/1-16  
002 10-7-16

ACTIVIDAD	ACTIVIDAD A REALIZAR	DETALLE					FECHA	OBSERVACIONES AL PROCESO
		A	M	C	A.A.	PLA		
ENFOQUE	Calidad de los planos de ejecución	X						
	Acertamiento y cantidad del concreto	X						
	Formas adecuadas para	X						
	Acertamiento, ubicación y plano del encofrado	X						
	Acertamiento de desmontajes	X						
Decorativa	Limpiar y reparar de obra	X						
	Aligeramiento (perforamiento, excavación, agrietar)	X						
	Verificar y dimensionar el aligeramiento	X						
ESTRUCTURA	Muros	Verificar de corte y punta	X					
		Colocación anillo y refuerzo principal	X					
		Placa, ganchos y refuerzos adicionales	X					
		Arreglos de columnas y/o muros	X					
	Placas	Traslapos, empalmes y colocación	X					
		Reparaciones / Observaciones	X					
TIPO DE CONCRETO (Según diseño)		SELECCIÓN DEL COCIMENTO						
VOLUMEN TEÓRICO PLACAS:	Área: <u>45m<sup>2</sup></u>	es: <u>70cm</u>	Formado: <u>154</u>	Esqueje: <u>3000h</u>	Armadura: <u>0.1</u>	Compensación: <u>10m<sup>3</sup></u>	Nº de la muestra: <u>654</u>	
DESPERDICIO:	<u>0</u>							
NÚMERO DE MUESTRAS:	Preparación: <u>0</u>	Colocación: <u>0</u>						
CONTROL DE CALIDAD	Colocación del concreto (Vibrado, Cabezado)	<input checked="" type="checkbox"/>	NO SE REALIZÓ					
	Preparación del concreto	<input checked="" type="checkbox"/>	NO SE REALIZÓ					
	Colocación del esqueje	<input checked="" type="checkbox"/>	NO SE REALIZÓ					
	Control del concreto	<input checked="" type="checkbox"/>	NO SE REALIZÓ					
	Ajustes de obra	<input checked="" type="checkbox"/>	NO SE REALIZÓ					
Desperdicio	Fecha inicio:	<u>18-10-16</u>						
	Fecha de obra:	<u>18-10-16</u>						
	Edad:	<u>28</u>						
	Resistencia mínima (%):	<u>3000h</u>						
A. ANONIMO - B. REGISTRADO - C. CONCRETO - D.A. NO APLICA		INSPECTOR / RESIDENTE TÉCNICO		A. B. SER DE SUPERVISIÓN TÉCNICA				

*(Handwritten signatures and initials are present on the form)*

Elaboración propia

Figura 12. Formato control de cimentaciones

CÓDIGO: C-01		MANUAL DE SUPERVISIÓN TÉCNICA INDEPENDIENTE CONTROL DE CIMENTACIONES								
VERSIÓN: 2.1		FECHA: 11-09-79		UBICACIÓN: Miraflores del Este - Cercado de Lima 772				REVISADO POR PLANEACIÓN: 002 10-4-18		
PROYECTO: Miraflores del Este		ESTADO: 002		FECHA: 10-11-18		DEFINICIONES AL PROCESO				
ACTIVIDADES	ACTIVIDADES / REVISAR	ESTADO				FECHA				
		A	S	V	EL					
ENCAMARTE	Plin de fondo de excavación (Respeto a cota definitiva)	X								
	Protección de taludes y otros de obra de excavación	X								
	Preparación y colocación de fundación	X								
RELLENOS	Revolución relativa	X								
	Compactación relativa	X								
	Empuje de densidad (por agua)	X								
ENCORCABO	Control de los niveles de ejecución	X								
	Recuperación y protección del encofrado	X								
	Revolución, medición y otros de encofrado	X								
CIMENTACIONES	SOLERA	Medición de altura definitiva de pilotes	X							
		Control de los niveles de ejecución	X							
		Control de la calidad de los materiales	X							
		Medición y dimensiones de ejecución	X							
		Control de la calidad de los materiales	X							
		Control de la calidad de los materiales	X							
		Control de la calidad de los materiales	X							
	REFUNDA	Medición de altura definitiva de pilotes	X							
		Control de los niveles de ejecución	X							
		Control de la calidad de los materiales	X							
		Medición y dimensiones de ejecución	X							
		Control de la calidad de los materiales	X							
		Control de la calidad de los materiales	X							
		Control de la calidad de los materiales	X							
NO.										
Tipos de concreto (según diseño)				RECEPCIÓN DEL CONCRETO						
RECEPCIÓN DEL CONCRETO	Columnas	Área	H	Volúmenes	kg/cm <sup>3</sup>	Temperatura	Registros	OT	OT de la planta	
	Columnas	151 m <sup>2</sup>	14	12	3000	4"		15 m <sup>3</sup>	923	
	Depositos	NO								
	Columnas de momento	6	6							
	Columnas de momento (Vibrado, Chapado)	6	6							
	Columnas de momento	6	6							
	Columnas de momento	6	6							
	Columnas de momento	6	6							
	Columnas de momento	6	6							
	Columnas de momento	6	6							
TOTAL										

Formato de control de estructura:

*[Handwritten signatures]*

Elaboración propia



### Conclusiones

Se evidencio que el manual es algo positivo para todo proyecto ya que es un muy práctico para todo supervisor que sea primerizo en el tema de supervisión técnica independiente basándonos en toda la normativa de la NSR-10 TITULO I acerca de las edificaciones en concreto.

Gracias a las guías del manual de supervisión técnica independiente se realizaron los controles y procedimientos adecuados en los dos proyectos referentes (Centro comercial metrópolis y urbanización mirador etapa 3), cumpliendo con toda la supervisión técnica para llevar a cabo el proyecto a la perfección.

Con el manual se pudo identificar que muchas veces en el trabajo de campo no se llevan los instrumentos o maquinaria necesaria para cada labor, con las guías se puede identificar específicamente que instrumentos, materiales y maquinaria se debe usar para cada tipo de obra.

Con este manual el supervisor técnico va a tener:

- Instrumentos o herramientas para hacer una supervisión técnica adecuada
- Supervisión en cimentaciones
- Supervisión en la construcción de muros
- Proceso constructivo en una cimentación
- Fundida
- Recomendaciones

### Recomendaciones

Se recomiendo que cada supervisor técnico tenga en cuenta cada punto del manual ya que se puede evidenciar que por medio de las guías el trabajo en campo se puede realizar de una manera más completa y con menos errores.

Gracias a las guías del manual de supervisión técnica independiente se realizaron los controles y procedimientos adecuados en los dos proyectos referentes (Centro comercial metrópolis y urbanización mirador etapa 3), cumpliendo con toda la supervisión técnica para llevar a cabo el proyecto a la perfección, por ello se recomiendo siempre tener a la mano las guías del manual de supervisión técnica independiente.

El manual tiene cosas muy positivas como por ejemplo los instrumentos necesarios que debe tener el supervisor y la obra como tal, maquinaria, materiales, y trabajadores. Además de ello controles sobre supervisión en las cimentaciones, supervisión cuando se ejecuta la construcción de muros, procesos constructivos, si se quiere tener una supervisión técnica independiente de alta calidad se recomienda el uso del manual.

Son puntos muy específicos para todo supervisor técnico que sea nuevo en el área ya que este manual contiene información profesional de expertos que han estado en esta área por muchos años atrás.

### Bibliografía

Aula 10 Centro de formación (s.f.). ¿Qué es sistema de gestión de calidad y para qué sirve?

<https://aula10formacion.com/blog/sistema-gestion-calidad-sirve/>

Budenheim (s.f.). Concreto. <https://www.budenheim.com/es/soluciones/construccion/concreto/>

Campos, M (2020). La supervisión técnica en proyectos de construcción de edificaciones según la NSR-

10. [Tesis para especialista]. Fundación universidad de América.

<https://repository.uamerica.edu.co/bitstream/20.500.11839/7928/1/30727751-2020-II-GEC%20.pdf>

Cemex. (s.f.). Productos, cemento. (<https://www.cemex.com/es/productos-servicios/productos/cemento>)

Cemex. (s.f.). Productos, agregados. <https://www.cemex.com/es/productos-servicios/productos/agregados>

Decreto 926, marzo 19, 2010. Presidencia de la Republica. (Colombia). Obtenido el 10 de septiembre de 2021. <https://www.curaduria1dosquebradas.com/upload/nsr10/TituloINSR-10.pdf>

Diario La Economía (2017, 17 de julio). Constructoras deberán contratar supervisión técnica independiente. *Diario La Economía.com*.

<https://diariolaeconomia.com/construyendo/item/3265-constructoras-deberan-contratar-supervision-tecnica-independiente.html>

Empresa de vivienda de Antioquia – VIVA (s.f.). Manual de supervisión y ejecución para los proyectos de vivienda y hábitat. <https://viva.gov.co/wp-content/uploads/2017/02/151201-MANUAL-SUPERVISIO%CC%81N-Y-EJECUCIO%CC%81N-COMPAGINADO.pdf>

Escuela de diseño de Madrid [ESDIMA]. (2018). Mayores construcciones de la antigüedad y metodología que utilizaban. <https://esdima.com/mayores-construcciones-de-la-antiguedad-y-metodologia-que-utilizaban/>

Gracia, L. (2014). Desarrollo de la NSR en los 30 años desde su primera expedición. Universidad de los Andes revista de ingeniería. (41).

<https://ojsrevistaing.uniandes.edu.co/ojs/index.php/revista/article/view/785/938>.

Ministerio de Vivienda. (2008, enero). La ley de vivienda está vigente y garantiza calidad en las construcciones legales Minvivienda. <https://minvivienda.gov.co/sala-de-prensa/la-ley-de-vivienda-segura-esta-vigente-y-garantiza-calidad-en-las-construcciones-legales-minvivienda>

Función Pública EVA. Gov.co. (2008, julio). Ley 1229 de 2008.

<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=31437>

Macg ingeniería y geotecnia (s.f.). Supervisión técnica.

<https://www.macgingeneriacivil.com/supervision->

[tecnic/#:~:text=La%20supervisi%C3%B3n%20t%C3%A9cnica%20de%20obra,y%20con%20los%20costos%20presupuestados](https://www.macgingeneriacivil.com/supervision-#:~:text=La%20supervisi%C3%B3n%20t%C3%A9cnica%20de%20obra,y%20con%20los%20costos%20presupuestados)

Paidea viajes culturales. (2020, junio). El simbolismo de las catedrales medievales.

<https://culturalpaidea.com/F?A=El-simbolismo-de-las-catedrales-medievales>

Power by Oxford Léxico (2021). Falla. <https://www.lexico.com/es/definicion/falla>

Power by Oxford Léxico (2021). Diccionario de inglés y español, sinónimos y traductor de español a inglés. Obtenido el 10 de junio de 2021, desde

<https://www.lexico.com/es/definicion/tecnologia>

Power by Oxford Léxico (2021). Diccionario de inglés y español, sinónimos y traductor de español a inglés. Obtenido el 10 de junio de 2021, desde

<https://www.lexico.com/es/definicion/asentamiento>

Power by Oxford Léxico (2021). Diccionario de inglés y español, sinónimos y traductor de español a inglés. Obtenido el 10 de junio de 2021, desde <https://www.lexico.com/es/definicion/pilote>

Power by Oxford Léxico (2021). Diccionario de inglés y español, sinónimos y traductor de español a inglés. Obtenido el 10 de junio de 2021, desde

<https://www.lexico.com/es/definicion/estructura>

Servosis. (2020, marzo). Que son los ensayos de materiales.

<https://www.servosis.com/noticias/que-son-los-ensayos-de-materiales-34>

Sociedad colombiana de Ingenieros. (2018, diciembre). Las 10 obras que dejan preguntas ¿Qué pasa? <https://sci.org.co/las-10-obras-que-dejan-preguntas-que-pasa/>

System constructora (2019). Edificación. <https://systemconstructora.com/edificacion/>

ZeWord (2016). La forma más fácil de resolver crucigramas [Test en línea].

[http://www.zeword.com/crucigrama/En\\_plural\\_destruccion\\_ruina\\_de\\_una\\_institucion\\_sistema](http://www.zeword.com/crucigrama/En_plural_destruccion_ruina_de_una_institucion_sistema)

Wikipedia. Agua (concreto). (2019, agosto 31). En [https://es.wikipedia.org/wiki/Agua\\_\(concreto\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Agua_(concreto)).

# Trabajo de grado

---

## ORIGINALITY REPORT

---

11%

SIMILARITY INDEX

11%

INTERNET SOURCES

0%

PUBLICATIONS

4%

STUDENT PAPERS

---

## PRIMARY SOURCES

---

1 edoc.pub Internet Source 3%

---

2 culturalpaideia.com Internet Source 1%

---

3 esdima.com Internet Source 1%

---

4 Submitted to Universidad Francisco de Paula Santander Student Paper 1%

---

5 Submitted to Universidad Pontificia Bolivariana Student Paper 1%

---

6 www.coursehero.com Internet Source 1%

---

7 qdoc.tips Internet Source 1%

---

8 viva.gov.co Internet Source 1%

---

9 repository.eia.edu.co

Internet Source

<1 %

10

[www.scribd.com](http://www.scribd.com)

Internet Source

<1 %

11

Submitted to ITESO: Universidad Jesuita de  
Guadalajara

Student Paper

<1 %

12

[repository.ugc.edu.co](http://repository.ugc.edu.co)

Internet Source

<1 %

13

[repository.unipiloto.edu.co](http://repository.unipiloto.edu.co)

Internet Source

<1 %

Exclude quotes  On

Exclude matches  < 15 words

Exclude bibliography  On