

APOYO TÉCNICO EN LA OFICINA ASESORA DE PLANEACIÓN DEL  
MUNICIPIO DE DUITAMA-BOYACÁ

CARLOS ALBERTO CRISTANCHO CAMARGO



UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA DE COLOMBIA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL  
TUNJA  
2021

APOYO TÉCNICO EN LA OFICINA ASESORA DE PLANEACIÓN DEL  
MUNICIPIO DE DUITAMA-BOYACÁ

CARLOS ALBERTO CRISTANCHO CAMARGO

Trabajo de grado en la modalidad de práctica con proyección empresarial o social  
para optar al título de Ingeniero Civil

Director  
JAIME EDISSON TORRES RINCON  
Ingeniero civil – Especialista en estructuras

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA DE COLOMBIA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL  
TUNJA  
2021

Nota de aceptación:

---

---

---

---

---

---

---

---

Firma del presidente del jurado

---

Firma del jurado

---

Firma del jurado

Tunja, 27 de octubre del 2021

## DEDICATORIA

Primero que todo a Dios y la virgen María por llenarme de sabiduría y fuerza para poder cumplir todos y cada uno de los propósitos y poder superar las adversidades durante los años de mi carrera universitaria y el tiempo de la práctica, que su voluntad y bendición me acompañen en mi proyecto de vida como ingeniero civil

A mis padres y mi hermano por ser mi motor y mayor inspiración, porque a pesar de las adversidades y problemas durante estos largos años, nunca desistieron y fueron mi mayor apoyo, siendo mi ejemplo a seguir como persona y profesional, porque en los momentos en los que más los necesite siempre estuvieron brindándome una voz de aliento y motivándome para seguir adelante, porque todo lo que he logrado y siga logrando en un futuro va a ser gracias a ellos.

A mi mamá Tere, mi papá Miguel y a mis abuelitos Miguel y Elena, por brindarme su amor y experiencia a través consejos que me permitieron crecer y ser mejor persona, consejos que guardare en mi corazón.

## **AGRADECIMIENTOS**

A mis padres por ser mi ejemplo a seguir, porque gracias a ellos me convertí en la persona que soy y por ellos seré un excelente profesional, porque sin ellos esto jamás hubiera sido posible.

A mis tíos y demás familiares por ser parte de este proyecto de vida, por estar siempre pendientes de mi paso a paso en la carrera, por toda la ayuda que me brindaron cuando los necesite, porque siempre creyeron en mí.

A mis grandes compañeros y futuros colegas, por ser los principales coequiperos de este gran proyecto, por su presencia en cada día de esta aventura, por estar siempre en las buenas y las malas, gracias por ser parte de esta travesía.

A cada uno de los funcionarios de planeación, especialmente a la Ing. Johanna Hernández y al Ing. Sergio infante, por ser mis mentores en este proceso de aprendizaje a partir de sus conocimientos y valores éticos.

A la universidad por brindarme el apoyo con los excelentes docentes que me acompañaron en este gran aprendizaje y formación profesional, siendo una guía y ejemplo del tipo de personas y profesionales que debemos ser.

# CONTENIDO

	Pág.
<b>1 INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>12</b>
<b>2 OBJETIVOS.....</b>	<b>13</b>
<b>2.1 OBJETIVO GENERAL .....</b>	<b>13</b>
<b>2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS .....</b>	<b>13</b>
<b>3 MARCO DE REFERENCIA .....</b>	<b>14</b>
<b>3.1 MARCO CONCEPTUAL.....</b>	<b>14</b>
3.1.1 SUPERVISIÓN TÉCNICA.....	14
3.1.2 PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL .....	14
3.1.3 CURADURÍAS.....	14
3.1.4 NIVEL DE DAÑO EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES DESPUÉS DE UN SISMO .....	14
3.1.5 CONTROL URBANO CONSTRUCTIVO .....	15
3.1.6 CERTIFICADOS TÉCNICOS DE OCUPACIÓN .....	15
3.1.7 AMENAZA .....	16
3.1.8 VULNERABILIDAD SÍSMICA.....	16
3.1.9 RIESGO.....	16
3.1.10 ZONAS EN RIESGO .....	17
3.1.11 LICENCIAS DE CONSTRUCCIÓN .....	17
3.1.12 DECLARATORIA DE ESTADO DE RUINA .....	17
3.1.13 COMPORTAMIENTOS CONTRARIOS A LA INTEGRIDAD URBANÍSTICA.....	17
3.1.14 INFRACCIÓN URBANÍSTICA .....	18
3.1.15 SANCIÓN URBANÍSTICA .....	18
<b>3.2 ESTADO DEL ARTE.....</b>	<b>18</b>
<b>4 METODOLOGÍA EMPLEADA .....</b>	<b>21</b>
<b>4.1 METODOLOGÍA.....</b>	<b>21</b>
4.1.1 REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA .....	21
4.1.2 REVISIÓN DE DOCUMENTOS, PLANOS Y MEMORIAS DE CÁLCULO DE LICENCIAS DE CONSTRUCCIÓN.....	21
4.1.3 INSPECCIONES A OBRAS EN CONSTRUCCIÓN.....	25
4.1.4 INSPECCIONES A EDIFICACIONES EN ESTADO DE RUINA O EN ESTADO DE RIESGO.....	26
4.1.5 REVISIÓN DE INFORMES DE SUPERVISIÓN TÉCNICA DE OBRAS .....	27

4.1.6 REALIZACIÓN DE INFORMES CORRESPONDIENTES A LAS ACTIVIDADES DESARROLLADAS .. 30

**5 DESARROLLO DEL TRABAJO..... 33**

**5.1 REVISIÓN ALEATORIA DE LICENCIAS DE CONSTRUCCIÓN EXPEDIDAS POR LAS CURADURÍAS URBANAS No 1 Y No 2 DURANTE EL AÑO 2018..... 33**

5.1.1 EJEMPLO DE REVISIÓN DE LICENCIAS DE CONSTRUCCIÓN ..... 35

5.1.2 RESULTADOS ENCONTRADOS EN LA REVISIÓN DE LAS LICENCIAS DE CONSTRUCCIÓN ..... 42

**5.2 ACOMPAÑAMIENTO EN VISITAS TECNICAS A OBRAS EN CONSTRUCCIÓN QUE SE ADELANTEN EN EL MUNICIPIO DE DUITAMA ..... 51**

5.2.1 EJEMPLO DE ACOMPAÑAMIENTO EN VISITAS TÉCNICAS A OBRA DIFERENTE A PLANOS APROBADOS ..... 54

5.2.2 EJEMPLO DE ACOMPAÑAMIENTO EN VISITAS TÉCNICAS A OBRA SIN LICENCIA DE CONSTRUCCIÓN..... 56

**5.3 ACOMPAÑAMIENTO EN VISITAS TECNICAS A INMUEBLES EN ESTADO DE RUINA EN EL MUNICIPIO DE DUITAMA..... 59**

5.3.1 EJEMPLO DE ACOMPAÑAMIENTO EN VISITAS TÉCNICAS A VIVIENDAS CON PROCESO DE DECLARATORIA DE RUINA IMPUESTA POR LA SECRETARIA DE GOBIERNO ..... 61

5.3.2 EJEMPLO DE ACOMPAÑAMIENTO EN VISITAS TÉCNICAS A VIVIENDAS EN ESTADO DE RUINA DENTRO DEL CONTROL URBANO..... 62

**5.4 REVISIÓN DE INFORMES DE SUPERVISIÓN TÉCNICA DE OBRA..... 67**

5.4.1 CONTROL DE PLANOS..... 68

5.4.2 CONTROL DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS ..... 68

5.4.3 CONTROL DE MATERIALES..... 68

5.4.4 ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD ..... 69

5.4.5 CONTROL DE EJECUCIÓN..... 69

5.4.6 CONTROL DE BIOSEGURIDAD ..... 69

5.4.7 OFICIO DE RESPUESTA DE LOS INFORMES DE SUPERVISIÓN TÉCNICA ..... 70

**5.5 ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS..... 71**

5.5.1 OCUPACIÓN DEL ESPACIO PUBLICO ..... 71

5.5.2 INSPECCIONES A VIVIENDAS..... 72

5.5.3 AUTORIZACIÓN DE MOVIMIENTO DE TIERRA..... 72

**6 CONCLUSIONES ..... 73**

**7 RECOMENDACIONES ..... 75**

**BIBLIOGRAFÍA..... 76**

## LISTA DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
<i>Tabla 1. Parámetros técnicos de revisión de memorias de cálculo estructural .....</i>	<i>36</i>
<i>Tabla 2. Parámetros técnicos de revisión de planos estructurales .....</i>	<i>39</i>
<i>Tabla 3. Información y documentación de licencia de construcción .....</i>	<i>41</i>



## LISTA DE FIGURAS

	Pág.
<i>Figura 1. Conducto regular de las licencias de construcción</i>	34
<i>Figura 2. Distribución de las licencias de construcción revisadas según la curaduría que la expidió</i>	34
<i>Figura 3. Tipo de licencia de construcción</i>	35
<i>Figura 4. Presentación de la memoria de cálculo estructural</i>	43
<i>Figura 5. Presentación del calculo de ausencia de redundancia</i>	44
<i>Figura 6. Comparación entre FHE y análisis dinámico (Titulo A.5.4.5 NSR-10)</i>	44
<i>Figura 7. Realización de cheque de columna fuerte viga débil en los nudos de la edificación</i>	45
<i>Figura 8. Presentación de planos estructurales</i>	46
<i>Figura 9. Presentación de planos de elementos arquitectónicos no estructurales</i>	46
<i>Figura 10. Presentación del despiece de vigas</i>	47
<i>Figura 11. Coincidencia de planos arquitectónicos y planos estructurales</i>	48
<i>Figura 12. Presentación de la carta de responsabilidad</i>	48
<i>Figura 13. Tipo de sistema estructural utilizado</i>	49
<i>Figura 14. Tipo de suelo</i>	50
<i>Figura 15. Presentación del estudio de suelos</i>	51
<i>Figura 16. Conducto regular de control urbano conjunto entre inspección de policía y oficina asesora de planeación</i>	52
<i>Figura 17. Conducto regular de control urbano adelantado por la oficina asesora de planeación</i>	53
<i>Figura 18. Infracciones urbanísticas de las visitas realizadas</i>	53
<i>Figura 19. Tipo de infracción urbanística</i>	54
<i>Figura 20. Visita realizada a obra en el rincón del Cargua</i>	55
<i>Figura 21. Revisión de valla de aviso a terceros</i>	55
<i>Figura 22. Vista de armado de columnas a la fecha de la revisión</i>	55
<i>Figura 23. sellamiento por obra diferente a planos aprobados</i>	55
<i>Figura 24. Ejemplo oficio de concepto técnico con destino a la inspección de policía</i>	56
<i>Figura 25. Ejemplo concepto técnico de infracción urbanística pág. 1-3</i>	57
<i>Figura 26. Ejemplo concepto técnico de infracción urbanística pág. 2-3</i>	57
<i>Figura 27. Ejemplo concepto técnico de infracción urbanística pág. 3-3</i>	58
<i>Figura 28. Conducto regular de control urbano adelantado para viviendas en estado de ruina</i>	59
<i>Figura 29. Conducto regular de visitas adelantadas de procesos de declaratoria de ruina impuestos antes de entrada en vigencia de la ley 1801 de 2016</i>	60
<i>Figura 30. Tipo de amenaza de ruina presentada</i>	60
<i>Figura 31. Ejemplo de oficio respuesta a la secretaria de gobierno por proceso de amenaza de ruina</i>	62
<i>Figura 32. Ejemplo de Concepto amenaza de ruina con destino a la inspección de policía pág. 1y2-7</i>	64
<i>Figura 33. Ejemplo de Concepto amenaza de ruina con destino a la inspección de policía pág. 3y4-7</i>	65
<i>Figura 34. Ejemplo de Concepto amenaza de ruina con destino a la inspección de policía pág. 5y6-7</i>	66
<i>Figura 35. Conducto regular de revisión de informes de supervisión técnica allegados a la oficina asesora de planeación de obras de más de 2000 metros cuadrados que se adelantan dentro del municipio de Duitama</i>	67
<i>Figura 36. Oficio de respuesta con las observaciones y recomendaciones a los informes técnicos de supervisión de obra pág. 1y2-4</i>	70
<i>Figura 37. Oficio de respuesta con las observaciones y recomendaciones a los informes técnicos de supervisión de obra pág. 3y4-4</i>	71

## LISTA DE ANEXOS

	Pág.
• <i>Anexo 1. Revisión de licencias de construcción .....</i>	79
• <i>Anexo 2. Visitas de control urbano a obras en construcción .....</i>	79
• <i>Anexo 3. visitas de control urbano amenazas de ruina.....</i>	79
• <i>Anexo 4. supervisión técnica .....</i>	79
• <i>Anexo 5. Actividades complementarias .....</i>	79

## GLOSARIO

**COLUMNA:** es un elemento estructural de soporte vertical, de forma alargada, que permite sostener el peso de una estructura.

**COMPORTAMIENTOS CONTRARIOS A LA INTEGRIDAD URBANÍSTICA:** los comportamientos, relacionados con bienes inmuebles de particulares, bienes fiscales, bienes de uso público y el espacio público, son contrarios a la convivencia pues afectan la integridad urbanística y por lo tanto no deben realizarse. (Ver Artículo 135 de la Ley 1801 de 2016).

**CONTROL URBANO:** se podría concebir de manera general como el seguimiento, la regulación, inspección, fiscalización e intervención sobre el sistema urbano, entendiendo por éste último el conjunto de componentes dinámicos que conforman una ciudad, sus interrelaciones, y las actividades económicas, sociales y ambientales que se desarrollan en ella.

**CURADOR URBANO:** autoridad urbanística representada por un particular.

**DEMOLICIÓN:** destrucción sistemática de un edificio u otra construcción.

**ELEMENTOS ESTRUCTURALES:** son las partes de una construcción que sirven para darle resistencia y rigidez. Su función principal es soportar el peso de la construcción y otras fuerzas como sismos, vientos, etc.

**ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES:** son elementos que no conforman el sistema de soporte ante el peso de la construcción y otras fuerzas como sismos, vientos, etc.

**INSPECCIÓN MUNICIPAL:** es una entidad de la Secretaria de Gobierno en donde se tramitan contravenciones establecidas en la ordenanza 0049 de 2002 y el código de convivencia ciudadana.

**LICENCIA DE CONSTRUCCIÓN:** es la autorización previa para desarrollar edificaciones, áreas de circulación y zonas comunales en uno o varios predios, de conformidad con lo previsto en el Plan de Ordenamiento Territorial

**LINEA DE PARAMENTO:** es la línea que determina el punto exterior máximo permitido a una construcción, con relación a la sección de la vía, a otra construcción vecina, a las quebradas, etc.

**PATOLOGÍA:** se define como el estudio del conjunto de procesos degenerativos tipificados en la alteración de los materiales y los elementos constructivos.

## 1 INTRODUCCIÓN

La Oficina Asesora de Planeación y Sistemas del municipio de Duitama tiene como funciones velar por el adecuado cumplimiento del plan de ordenamiento territorial (POT) y las normas de construcción nacional; para ello, debe desempeñar diversas actividades que aseguren la adecuada aplicación de las normas constructivas; así mismo ser un apoyo a la inspección de policía en el desarrollo del control urbano por medio de visitas y conceptos técnicos, debido a que con la entrada en vigencia de la ley 1801 de 2016 (Código Nacional de Policía y Convivencia) son las inspecciones de policía las responsables del desarrollo del control urbano, siendo la Oficina Asesora de Planeación el apoyo técnico.

Para el pleno desarrollo de las actividades de control urbano, la Oficina Asesora de Planeación debe contar con el personal idóneo el cual esté capacitado o tenga la experiencia para la realización de las labores técnicas. En vista de lo expuesto, la oficina Asesora de Planeación solicitó a la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia personal capacitado para provisionar de talento humano al área de control urbano como un apoyo técnico en la realización de las actividades que contribuyan al desarrollo de las tareas correspondientes a esta área, puesto que el personal que se encuentra en la actualidad debido al número limitado de funcionarios que lo integran, no logra satisfacer las necesidades y funciones a cabalidad, a causa del alto número de construcciones desarrolladas en el municipio de Duitama.

De las actividades de la oficina Asesora de Planeación y Sistemas, para el desarrollo de la pasantía, se buscó brindar apoyo en actividades entre las que se encuentran la revisión de licencias de construcción emitidas por las curadurías urbanas, con el fin de verificar la correcta aplicación de las funciones de los curadores en cuanto a la expedición de licencias de construcción; para obras que se adelantan dentro del municipio de Duitama, se desempeñó un apoyo a diversas visitas de control urbano, en las que se revisó la adecuada implementación de las normas constructivas mediante la correcta aplicación de la licencia de construcción expedida por las curadurías; otra actividad que se desarrolló dentro del control urbano es la visita a viviendas que refieran posible estado de ruina, realizando una inspección visual con el fin de verificar el estado de la vivienda y si ésta atenta contra la seguridad de la comunidad, al estar relacionada con las posibilidades de colapso estructural total o parcial; como última actividad, se realizó la revisión de informes de supervisión técnica de obras de más de dos mil (2000) metros cuadrados de área construida que se alleguen a la Oficina Asesora de Planeación, con el fin de verificar el adecuado desarrollo de la supervisión técnica conforme a lo estipulado en la NSR-10.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GENERAL**

- Desarrollar la práctica con proyección empresarial como apoyo en las actividades de la oficina asesora planeación de la alcaldía de la ciudad de Duitama, por medio de la verificación y seguimiento de la correcta aplicación de las normas sismo resistentes y del plan de ordenamiento territorial de la ciudad.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Brindar apoyo en las revisiones requeridas por el municipio de planos de diseños Arquitectónicos y estructurales, memorias de cálculo, estudios de suelos y documentos adicionales, de proyectos previamente aprobados y licenciados por las dos curadurías urbanas de la ciudad de Duitama, acorde con la norma sismo resistente NSR-10, plan de ordenamiento territorial la ciudad y demás disposiciones de la alcaldía.
- Brindar apoyo en la realización de visitas técnicas de revisión y emisión de conceptos técnicos correspondientes a obras en construcción, inmuebles en estado de ruina y viviendas en estado de riesgo que se inspeccionen dentro de las actividades de control urbano.
- Apoyar en la revisión de informes de supervisión técnica de obras de los diferentes proyectos de construcción que se desarrollan en la ciudad, bajo la normativa vigente.

### **3 MARCO DE REFERENCIA**

#### **3.1 MARCO CONCEPTUAL**

##### **3.1.1 supervisión técnica**

El desarrollo de supervisión en el ámbito de la construcción se define como “asegurar que se logren fielmente los requisitos y propósitos de los planos y las especificaciones”, siendo este un factor determinante en el éxito o el fracaso de una obra o proyecto (Carcaño & Romel, 2004), siendo esta revisión realizada por un ingeniero civil, arquitecto o constructor de arquitectura o ingeniería (Congreso de la República de Colombia, 2008).

##### **3.1.2 plan de ordenamiento territorial**

Instrumento técnico normativo que rige el orden del municipio, en el cual se comprenden un conjunto de objetivos, directrices, políticas, estrategias, metas, programas, actuaciones y normas destinadas a la orientación y administración del desarrollo físico del territorio y la utilización del suelo (Alcaldía de Duitama, 2009).

##### **3.1.3 curadurías**

De acuerdo con la ley 388 de 1997, son las entidades independientes de la administración municipal, que opera bajo la responsabilidad de los encargados llamados curadores urbanos, entre sus funciones se encargan de estudiar, tramitar y expedir las licencias de construcción en los casos que contempla la Ley, verificando el cumplimiento de las normas urbanísticas y de edificaciones vigentes de los proyectos de subdivisión, parcelación, urbanización o construcciones sometidas a su consideración.(congreso, 1997; Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial, 2010).

##### **3.1.4 nivel de daño en elementos estructurales después de un sismo**

Según el manual y guía técnica para inspección de edificaciones después de un sismo los daños se pueden clasificar de la siguiente manera (Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica- AIS, 2002).

- Ninguno/ muy leve: se presentan algunas fisuras de un ancho no mayor a 0.2 mm, que son casi imperceptibles sobre la superficie del concreto.

- Leve: presencia de fisuras perceptibles a simple vista, con anchos entre 0.2 mm y 1.0 mm que se generan sobre la superficie del concreto de los elementos estructurales.
- Moderado: Grietas con anchos entre 1.0 mm y 2.0 mm sobre la superficie del concreto, presentando pérdida incipiente del recubrimiento.
- Fuerte: agrietamiento notable del concreto, con pérdida del recubrimiento y generación de exposición de las varillas de refuerzo longitudinal.
- Severo: degradación y aplastamiento del concreto, agrietamiento presente en el núcleo del elemento con presencia de pandeo en las barras de refuerzo longitudinal. Se presenta y se observa a simple vista deformaciones e inclinaciones excesivas.

### **3.1.5 control urbano constructivo**

Corresponde a actividades desarrolladas por parte de los alcaldes municipales o distritales, directamente o por conducto de encargados, encaminado a ejercer la vigilancia y control durante y después de la ejecución de obras, dentro del municipio de su jurisdicción, con el fin de asegurar el cumplimiento de las licencias urbanísticas y de las normas contenidas en el Plan de ordenamiento territorial. En cualquier caso, la inspección y seguimiento de los proyectos se realizará de manera periódica durante y después de la ejecución de las obras, de lo cual se dejará constancia en un acta suscrita por el supervisor y responsable de la obra (Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial, 2010; Ministerio de Vivienda Ciudad y Territorio, 2015)

### **3.1.6 certificados técnicos de ocupación**

El certificado técnico de ocupación es un documento expedido por un supervisor técnico independiente bajo el grado de juramento que aplica para proyectos constructivos que tengan o superen los 2.000 m<sup>2</sup> de área construida y que desde el 01 de julio de 2017 hayan radicado en legal y debida forma la solicitud de licencia de construcción, una vez finalice la cimentación, construcción de la estructura y elementos no estructurales (exceptuando acabados y elementos decorativos), en el cual se certifica que la obra contó con la supervisión correspondiente y que la edificación se ejecutó de conformidad con los planos, diseños y especificaciones técnicas, estructurales y geotécnicas exigidas por el reglamento colombiano de construcción sismo resistente (congreso de la república de colombia, 2016).

### 3.1.7 Amenaza

Peligro latente de la ocurrencia de un evento físico de origen natural, o causado o inducido por la acción humana de manera accidental, con una severidad suficiente para causar pérdidas de vidas, lesiones u otros impactos en la salud, así como también pérdidas y daños de propiedades privadas, infraestructuras y prestación de servicios (congreso de la república de Colombia, 2012).

### 3.1.8 vulnerabilidad sísmica

La vulnerabilidad de una estructura o un grupo de estructuras se define como el grado de daño que resulta por la ocurrencia de un movimiento sísmico del terreno de una intensidad dada. Siendo esta una característica intrínseca de las estructuras, que depende de la forma como han sido diseñada, pero independiente de la peligrosidad sísmica del terreno o sitio donde esté ubicada. Cada tipo de estructura tiene su propia función de vulnerabilidad, la cual es una aquella gráfica o método matemático que describe la vulnerabilidad para varias intensidades del terreno, siendo estas intensidades expresadas en algún parámetro físico como la aceleración máxima del terreno o por uno de los grados en cualquier escala sísmica(Caicedo et al., 1994; Flores, 2016; Maldonado Rondón et al., 2007; Salgado et al., 2010).

### 3.1.9 Riesgo

Se define como el un número de pérdidas humanas, heridos, daños a las propiedades y efectos sobre la actividad económica debido a la ocurrencia de un desastre, (Barbat & Pujades, 2004)este se puede clasificar en:

- **Riesgo específico (Rs):** entiéndase como el grado de pérdidas esperadas debido a la ocurrencia de un suceso particular y como función de la amenaza(H) y la vulnerabilidad(V).
- **Elementos en riesgo (E):** son la población, los edificios y obras civiles, las actividades económicas, los servicios públicos, las utilidades y la infraestructura expuesta a una amenaza en un área determinada.

Se puede expresar con la siguiente expresión

$$R = E \times R_s = E \times H \times V$$



### **3.1.10 Zonas en riesgo**

Se consideran tanto en el área urbana como en el área rural, las zonas de amenaza o riesgo no mitigable a aquellas que a través de estudios se establezcan que no permiten disminuir o mitigar la amenaza o riesgo alto y por lo cual no son aptas para la construcción o ubicación de cualquier tipo de infraestructura, por tal motivo se deben incluir como suelos de protección. Es por esto que la Asesoría de Planeación por medio de controles urbanos deben propender la prevención y control de la ocupación, urbanización y construcción ilegal en zonas de alto riesgo no mitigable, evitando el asentamiento humano en estas zonas (Alcaldía de Duitama, 2009).

### **3.1.11 Licencias de construcción**

Entiéndase como una autorización otorgada previamente por el curador urbano o la autoridad municipal o distrital competente para el adelantamiento de obras de construcción, ampliaciones, adecuaciones, reforzamiento estructural y modificaciones, asegurando el cumplimiento de las normas urbanísticas y de edificaciones adoptadas por el plan de ordenamiento territorial, en los instrumentos que lo desarrollen o complementen y en las leyes y demás disposiciones que expida el gobierno nacional (Ministerio Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial, 2010).

### **3.1.12 Declaratoria de estado de ruina**

Cuando una edificación o parte de esta se encuentre en estado de ruina y atente contra la seguridad de la comunidad, el agente u oficina encargada, declarará el estado de ruina de la edificación y ordenará su demolición total o parcial mediante un acto administrativo, el cual hará las veces de licencia de demolición. Este estado de ruina se declarará cuando la edificación presente patologías que afecten la estabilidad estructural, un agotamiento generalizado de sus elementos estructurales y/o se genere una vulnerabilidad en la edificación al presentar un posible riesgo de colapso.(Ministerio de Vivienda Ciudad y Territorio, 2015)

### **3.1.13 Comportamientos contrarios a la integridad urbanística**

Son comportamientos contrarios a la integridad urbanística los estipulados en el artículo 135 de la ley 1801 (Código Nacional de Policía y Convivencia), relacionados con bienes inmuebles de particulares, bienes fiscales, bienes de uso público y el espacio público, pues afectan la integridad urbanística y por lo tanto no deben realizarse. Al realizar alguno de estos comportamientos, el constructor o responsable se verá sometido a una medida correctiva, la cual depende del tipo de infracción cometida. (congreso de la republica, 2016)

### **3.1.14 Infracción urbanística**

Toda actuación de construcción, ampliación, modificación, adecuación y demolición de edificaciones, de urbanización y parcelación, que contravenga los planes de ordenamiento territorial y las normas urbanísticas que los desarrollan y complementan incluyendo los planes parciales, dará lugar a la imposición de sanciones urbanísticas a los responsables, incluyendo la demolición de las obras, según sea el caso, sin perjuicio de la eventual responsabilidad civil y penal de los infractores. Para efectos de la aplicación de las sanciones estas infracciones se consideran graves o leves, según se afecte el interés tutelado por dichas normas. En casos de actuaciones urbanísticas, respecto de las cuales no se acredite la existencia de la licencia correspondiente o que no se ajuste a ella, la inspección de policía dispondrá una suspensión inmediata de las obras respectivas, hasta que se acredite plenamente que han subsanado las infracciones que causaron dicha medida.(congreso de la republica, 2003)

### **3.1.15 Sanción Urbanística**

las infracciones urbanísticas darán lugar a la aplicación de las sanciones a los responsables de dicho comportamiento contrario a la integridad urbanística, por parte de los inspectores de policía, quienes son la entidad competente para imponer este tipo de sanciones según el código nacional de policía y convivencia (ley 1801 de 2016), quienes las clasificarán de acuerdo con la gravedad y magnitud de la infracción y la reiteración o reincidencia en la falta. Estas sanciones van desde multas que oscilan entre los 8 y los 500 salarios mínimos mensuales legales vigentes, hasta la demolición del inmueble.(congreso de la republica, 2003)

## **3.2 ESTADO DEL ARTE**

La supervisión de obra puede llegar a ser un factor determinante tanto para el éxito, como para el fracaso de un proyecto (Carcaño & Romel, 2004), es por esto que se le atribuye gran importancia en el desarrollo de las mismas, es aquí donde entra en funcionamiento la Oficina Asesora de Planeación, encargándose de la supervisión de planos y diseños de licencias de construcción emitidas por curadurías, para verificar posibles inconsistencias que estas presenten; de igual manera también encargándose de revisiones en obras dentro del control urbano, para asegurar el cumplimiento adecuado de las normas constructivas.

De aquí la importancia del desarrollo en diferentes partes del país, con enfoques muy similares a la investigación actual, Leonardo Pérez desarrolló una monografía, en la cual se enfocó en la supervisión técnica en la construcción de edificaciones, a través del estudio de los diferentes conceptos, procedimientos y criterios para llevar a cabo una correcta y fácil supervisión técnica en la construcción, el cual nos brinda diferentes conceptos a tener presente para un adecuado desarrollo de la supervisión técnica, así como documentos e instrumentos pertinentes para su desarrollo, de igual manera nos brinda procedimientos a seguir que aseguren una supervisión adecuada; dentro de los parámetros que recomienda comprobar están la coincidencia de los ejes y elementos estructurales con los planos, que el refuerzo sea el indicado en los planos, que se estén implementando adecuadas prácticas constructivas, que se realicen las correctas verificaciones del diseño de mezcla, entre otras. Llegando a la conclusión de que gracias a la supervisión se ha llegado a ganar tiempo, recursos y mejorado el desarrollo de proyectos, brindando un alto grado de confiabilidad(Pérez, 2009).

Por otra parte, y más enfocada hacia el desarrollo en la oficina asesora de planeación del municipio de Surata, Robert Leonardo Rodríguez buscó apoyar en el desarrollo de proyectos del municipio a través de trabajo de campo y de oficina, brindando descripciones de supervisiones en diferentes proyectos, correspondientes a construcciones de box coulvert, sistemas de captación de aguas, mantenimientos de muros de contención, entre otros, en los que verificaba el correcto diseño del proyecto, el cálculo de materiales así como el despiece de los elementos del proyecto y el manejo del presupuesto, debido a que eran obras públicas y se debía tener un control en esta parte. Entre las conclusiones a las que pudo llegar se encuentran el aumento de conocimientos gracias a las prácticas en campo de la mano de profesionales capacitados, enfrentándose a diferentes situaciones, así como también la importancia de la adecuada supervisión de las obras, la cual se debe realizar con disciplina, compromiso y responsabilidad para poder cumplir a cabalidad(Rodríguez, 2019).

De igual manera se desarrolló una pasantía en la oficina asesora de planeación de Ocaña en donde Donar Palacio busco apoyar en la supervisión técnica de la construcción del edificio de la facultad de ingenierías en la sede el algodonal, esto por medio del control de obras, inspección de procesos constructivos, así como la verificación de todas las especificaciones técnicas para cada actividad. Para el cumplimiento de esta labor se desarrollaron informes mensuales de obra, se llevó un control de las cantidades de materiales según medidas de planos, se verificó el cumplimiento de las especificaciones técnicas, así como la revisión de los procesos constructivos durante la ejecución de las diversas actividades, entre otras, teniendo por ultima la elaboración de un manual de control de calidad del concreto que sirva como orientación para futuros supervisores(Palacio, 2016).

Sandra Cifuentes desarrolló una pasantía en la oficina de planeación el municipio de San Juan de Rio seco en Cundinamarca, la cual desarrollo siendo apoyo en actividades como en la emisión de licencias de construcción y subdivisión, la descripción técnica del proceso para préstamo de maquinaria pesada, así como realización de cargues de información para la rendición de cuentas en el aplicativo SIRECI correspondiente a los recursos del sistema general de regalías, en la cual describe el procedimiento de cada actividad y se enfatiza en el cumplimiento de las normativas vigentes, como es el caso del Esquema de ordenamiento territorial del municipio. Llegando a conclusiones como las ventajas que brinda el desarrollo de pasantías dentro del ámbito de experiencia laboral dado que brinda oportunidades de desenvolverse en diversos casos de la vida real, acompañado de un profesional experto que guía, orienta y aporta a los conocimientos del estudiante(Cifuentes, 2017).

Enfocándonos más en nuestro sector del desarrollo de la pasantía, en la Oficina Asesora de Planeación de la ciudad de Duitama, ya se ha desarrollado una pasantía por el estudiante Manuel Espitia, quien se enfocó en el seguimiento a la correcta aplicación de las normas de urbanismo y del plan de ordenamiento territorial del municipio, apoyando tanto con vistas técnicas a la inspección de policía, como en la elaboración de levantamientos topográficos y verificación de perfiles viales, verificar el cumplimiento de las licencias de construcción aprobadas por las curadurías mediante la revisión de inconsistencias en estos documentos, entre las cuales se encuentran la existencia de planos arquitectónicos y estructurales, firma del ingeniero calculista o estructural del proyecto y el arquitecto, la existencia de memoria estructural en el que se describa los cálculos del diseño elaborado, la descripción del sistema estructural usado y el análisis sismo resistente correspondiente a la estructura, de igual manera la verificación de los requisitos generales de diseño sismo resistente exigidos por el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10, entre los que se encuentran viabilidad según zonificación, áreas, coincidencia entre los planos arquitectónicos y estructurales, sistema estructural, derivas, elementos estructurales, cimentación, estudios de suelo, entre otros; emisión de conceptos para inmuebles en estado de ruina, entre otras, dando una descripción de los procedimientos seguidos en las diferentes actividades. Llegando a conclusiones como que la oficina asesora de planeación de la ciudad de Duitama tiene un gran volumen de trabajo que no siempre es alcanzado a ser cubierto por el personal, generando una sobre carga laboral, llevando a que muchas edificaciones pasen desapercibidas y no se les tenga un adecuado control. Otra conclusión a la que se llego es que muchas veces la generación de infracciones urbanísticas se debe al poco conocimiento de las normas urbanísticas y sismo resistentes de la ciudad (ESPITIA, 2020).

## **4 METODOLOGÍA EMPLEADA**

### **4.1 METODOLOGÍA**

#### **4.1.1 REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA**

Se realizó una adecuada lectura y entendimiento del Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10; el plan de ordenamiento territorial de la ciudad de Duitama (acuerdo 039 de 2009); código nacional de policía (ley 1801 de 2016) título XIV “del urbanismo” en especial el capítulo I “Comportamientos que afectan la integridad urbanística”; el decreto único reglamentario del sector vivienda, ciudad y territorio (decreto 1077 de 2015) libro 2 “régimen reglamentario del sector vivienda, ciudad y territorio” parte 2 “estructura del sector desarrollo territorial” título 2 “ estructura del sector desarrollo territorial (2.2.2) y libro 2 “régimen reglamentario del sector vivienda, ciudad y territorio” parte 2 “estructura del sector desarrollo territorial” título 6 “ implementación y control del desarrollo territorial” (2.2.6) ; ley 388 de 1997; ley 810 de 2003; ley 1796 de 2016 título II capítulo I “ revisión de diseños y supervisión técnica de las edificaciones” y los decretos municipales 491 de 2018 y 431 de 2018; para adquirir unas adecuadas bases teóricas que permitieron el correcto desarrollo de la práctica empresarial en el ámbito de apoyo de la revisión del cumplimiento de las normas.

#### **4.1.2 REVISIÓN DE DOCUMENTOS, PLANOS Y MEMORIAS DE CÁLCULO DE LICENCIAS DE CONSTRUCCIÓN**

Por medio del adecuado conocimiento de los requisitos mínimos exigidos por el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10 y plan de ordenamiento territorial, se brindó apoyo en la revisión del cumplimiento de estas normas tanto en los planos como en las memorias de cálculo estructural y estudio de suelos de las licencias de construcción aprobadas por las dos curadurías urbanas de la ciudad de Duitama, mediante la revisión del cumplimiento de los documentos requeridos para la previa aprobación de la licencia de construcción en el cual se revisó la existencia de estos documentos, así como las firmas de los profesionales competentes: ingeniero civil calculista, ingeniero civil geotecnista y arquitecto proyectista; se revisó la coincidencia en los planos arquitectónicos y estructurales tanto en ubicación de ejes, dimensiones de columnas, ubicación y dimensionamiento de vacíos de aislamientos posteriores y fosos de luz, ubicación y vacíos de escaleras; y dimensiones en los voladizos. Estas licencias de construcción revisadas, concernientes al año 2018, se asignaron aleatoriamente por el supervisor encargado del archivo de la Oficina Asesora de Planeación.

El artículo 32 de la ley 1796 de 2016, la cual estipula que los curadores urbanos en no más de 30 días de la expedición de las licencias de construcción deberán entregar el archivo de dichas licencias, a sus respectivas entidades territoriales, para el caso de la ciudad de Duitama, la Oficina Asesora de Planeación, la cual tendrá 5 años para la revisión de estas licencias de construcción, que posteriormente pasarán a formar parte del archivo municipal, lugar donde posterior a estos 5 años reposarán. La realización de la revisión de las licencias de construcción responde a un control ante la veeduría de los procesos realizados por la curaduría urbana.

Para la memoria de cálculo estructural se verificó el soporte de los cálculos de diseño y su cumplimiento de conformidad a la NSR-10, mediante un Excel diseñado en base a un formato de la alcaldía mayor de Bogotá para el chequeo estructural, en este Excel se contempla si se presentan o no se presentan los siguientes ítems:

- Presentación de la memoria de responsabilidad del ingeniero diseñador o copia de la matricula profesional.
- Presentación de la localización del predio.
- Presentación de la descripción de la edificación.
- Especificación de los materiales de construcción.
- Grupo de uso al cual pertenece la edificación.
- Verificación de zonas de amenaza sísmica y parámetros sísmicos y su correspondencia con el estudio geotécnico.
- Cargas vivas y acabados supuestos en el cálculo estructural.
- Presentación del espectro sísmico de diseño.
- Clasificación según el tipo de suelo y su correspondencia con el estudio geotécnico.
- Verificación de irregularidades.
- Presentación del avalúo de cargas.
- Presentación del análisis sísmico.
- Presentación del cálculo de redundancia.
- Presentación de las combinaciones de carga para deriva.
- Presentación de las combinaciones de carga para diseño.
- Presentación de la comparación entre fuerza horizontal equivalente (FHE) y análisis dinámico según lo establece el título A.5.4.5 de la NSR-10.
- Revisión del sismo en el Umbral de daño para flexibilidad para edificaciones indispensables de uso III y IV título A.12 de la NSR-10.
- Presentación de la verificación del cumplimiento de las derivas.
- Correspondencia de cimentación con estudios de suelos.
- Presentación de las cargas de cimentación.
- Presentación de los datos de entrada del modelo por computador.

- Presentación del isométrico de la estructura y su correspondencia con los planos.
- Presentación del chequeo de columna fuerte viga débil (resistencia mínima a flexión de columnas) título C.21.6.2 de la NSR-10.
- Presentación del diseño de cimentación (zapatas, vigas de amarre o vigas de cimentación, pilas, caissons, entre otras).
- Presentación del diseño de vigas.
- Presentación del diseño de columnas.
- Presentación del diseño de muros de sistema de resistencia sísmica.
- Presentación del diseño de viguetas.
- Presentación del diseño de escaleras.
- Presentación del diseño de cubierta metálica.
- Presentación del diseño de la placa de tanques de almacenamiento de agua.
- Presentación del diseño muros de contención.
- Presentación del diseño losas macizas.
- Presentación del diseño de rampa de acceso vehicular o peatonal.
- Diseño de elementos arquitectónicos no estructurales.
- Observaciones.

Se realizó la revisión del cumplimiento de los requisitos exigidos para los planos estructurales según lo exigido por la NSR-10 mediante un Excel diseñado en base a un formato de la alcaldía mayor de Bogotá para el chequeo estructural, en este Excel se contempla si se presentan o no se presentan diferentes ítems a revisar como lo son:

- Correspondencia de los planos arquitectónicos y estructurales.
- Contenido de la información exigida por el título A.1.5.2.1 de la NSR-10.
- Presentación de la planta de cimentación (zapatas, dados, caisson, losas, entre otros).
- Presentación de la localización de columnas.
- Presentación de planta estructural piso 2.
- Presentación de planta estructural piso 3 y demás pisos.
- Presentación de planta de cubierta.
- Presentación de plano de elementos arquitectónicos no estructurales.
- Presentación de plano de escalera.
- Presentación del despiece de cimentación (zapatas, vigas de amarre o vigas de cimentación, pilas, caissons, entre otras).
- Presentación del despiece de columnas.
- Presentación del despiece de vigas.
- Presentación del despiece de viguetas.
- Presentación del corte típico de la placa de contrapiso.

- Presentación del despiece de muros de sistema de resistencia sísmica.
- Presentación del despiece de muros de contención.
- Presentación del despiece de la placa de tanques de almacenamiento de agua.
- Presentación del despiece de elementos de cubierta.
- Presentación de los planos de detalle constructivo de cubierta metálica.
- Presentación del despiece de rampa de acceso vehicular o peatonal.
- Presentación del plano de cerramiento.
- Observaciones.

Para el estudio de suelos, se verificó el adecuado cumplimiento del número y profundidad de las perforaciones exigidas por la NSR-10 según la categoría de la unidad de construcción y la coincidencia con la memoria de cálculo estructural y planos estructurales de los parámetros sísmicos estipulados en el estudio geotécnico, la clasificación del tipo de suelo y la profundidad de cimentación recomendada.

Por último, se realizó la recopilación del cumplimiento o incumplimiento de la diferente información y documentación de la licencia de construcción mediante un Excel en el cual presenta los siguientes ítems:

- Fecha de aprobación de la licencia de construcción.
- Fecha de revisión de la licencia de construcción.
- Nombre del propietario de la construcción.
- Nombre del arquitecto proyectista de la licencia de construcción.
- Nombre del ingeniero encargado del diseño estructural.
- Nombre del ingeniero encargado del estudio de suelos.
- Tipo de licencia de construcción.
- Consecutivo de la licencia de construcción (número de la licencia de construcción).
- Dirección en la cual se va a adelantar la construcción.
- Área a intervenir (obra nueva, ampliación, modificación).
- Número de pisos que contempla la construcción.
- Existencia o no de la coincidencia de los planos arquitectónicos y estructurales.
- Presentación de la carta de responsabilidad del ingeniero estructural.
- Tipo de estructura con la cual cuenta la edificación (pórticos, dual, combinado, muros de carga).
- Valor del coeficiente que representa la aceleración horizontal pico efectiva, para diseño (Aa).
- Valor del coeficiente que representa la velocidad horizontal pico efectiva, para diseño (Av).



- Clasificación del tipo de suelo.
- Presentación de la fuerza sísmica en el sentido x ( $F_{sx}$ ) en la memoria de cálculo estructural.
- Presentación de la fuerza sísmica en el sentido y ( $F_{sy}$ ) en la memoria de cálculo estructural.
- Presentación de irregularidades de la edificación en la memoria de cálculo estructural.
- Presentación de verificación de derivas en la memoria de cálculo estructural.
- Presentación del diseño de elementos estructurales en la memoria de cálculo estructural.
- Presentación del diseño de cimentación en la memoria de cálculo estructural.
- Presentación del estudio de suelos
- Observaciones.
- Numero de folios de la carpeta con la documentación de la licencia de construcción.

#### **4.1.3 INSPECCIONES A OBRAS EN CONSTRUCCIÓN**

Se brindó apoyo a los profesionales responsables del control urbano por medio de acompañamientos de inspección a obras en construcción que se adelantaron dentro del periodo de la práctica, tanto en la zona urbana como en la zona rural del municipio de Duitama. Estas visitas de control urbano se realizaron en respuesta a peticiones de la ciudadanía que llegaron al correo electrónico de la Oficina Asesora de Planeación y por labores de control urbano que se desarrollaron dentro de la ciudad; el control urbano se desarrolló de dos maneras, la primera adelantada por la Oficina Asesora de Planeación y la segunda en conjunto con el inspector de policía; durante el desarrollo de las diferentes inspecciones a realizar en las obras, se dejó un registro fotográfico para la realización de informes posteriores en caso de ser necesario.

Para el desarrollo de las visitas se realizó un desplazamiento al lugar de las diferentes obras en vehículos del municipio, estando en el lugar de desarrollo de las construcciones, se realizó mediante revisión y supervisión de primera mano la verificación del adecuado seguimiento y cumplimiento de los requisitos mínimos exigidos por las normas establecidas en el plan de ordenamiento territorial y el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10, primeramente mediante la revisión de la existencia de licencia de construcción expedida por alguna de las dos curadurías urbanas del municipio que confirme el permiso para el desarrollo de la obra a inspeccionar, verificando que se esté

desarrollando dentro de las fechas establecidas en dicha licencia y cumpliendo con el número de pisos aprobados, así mismo, exigiendo que la obra cuente con la valla de información de expedición de licencias de construcción, posterior a esto se realizó la verificación de la existencia en obra de los planos aprobados y sellados por curaduría urbana; si la obra no cumple con estos requisitos, de ser el caso del control urbano en conjunto con el inspector de policía, este último realiza el sellamiento de la obra; si es el caso del control urbano adelantado únicamente por la Oficina Asesora de Planeación se procede a realizar el reporte con destino a la inspección de policía por posible infracción de urbanismo para que esta entidad realice el respectivo proceso sancionatorio, puesto que según el código nacional de policía (ley 1801 de 2016) el cual entro en vigencia a partir del año 2017, dicha entidad es la encargada de realizar el respectivo sellamiento de obras, procesos sancionatorios e imponer las medidas correctivas a que dé lugar.

En caso de no encontrarse infracción en las revisiones antes mencionadas y que la obra cumpla con estos requisitos anteriormente mencionados se procede a realizar la revisión de los adecuados procesos que aseguren el cumplimiento de lo estipulado en los planos aprobados por la curaduría; para dicha revisión, se verificó el dimensionamiento y ubicación de los ejes de elementos estructurales, la adecuada implementación del refuerzo estipulado en los detalles de los planos y las correctas distancias de las luces entre columnas o elementos estructurales de conformidad con los planos; en caso de encontrarse alguna inconsistencia en esta parte de la revisión, si se tiene el caso de control urbano en conjunto con el inspector de policía, este procederá a realizar el respectivo sellamiento de la obra, si por el contrario se tiene el control urbano adelantado únicamente por la Oficina Asesora de Planeación se procederá a realizar el informe respectivo a inspecciones de policía para iniciar el proceso sancionatorio.

#### **4.1.4 INSPECCIONES A EDIFICACIONES EN ESTADO DE RUINA O EN ESTADO DE RIESGO**

Se brindó apoyo a los profesionales responsables del control urbano por medio de acompañamientos de inspección que se adelantaron en el municipio de Duitama dentro del periodo de la práctica, a inmuebles en estado de ruina y viviendas en estado de riesgo, acorde con lo establecido en el Plan de Ordenamiento Territorial y el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10. Estas visitas se realizaron tanto a solicitud externas de peticiones que realizó la ciudadanía al correo electrónico de la Oficina Asesora de Planeación, como internas dentro del control urbano que se realizó por la dependencia de la Oficina Asesora de Planeación o por solicitud de procesos de amenaza de ruina adelantados por la secretaria de gobierno antes de la entrada en vigencia de la ley 1801 de 2016(Código Nacional de Policía y Convivencia).

Para el desarrollo de las visitas se realizó un desplazamiento al lugar de las diferentes viviendas en vehículos del municipio, estando en el lugar del inmueble en presunto estado de ruina, se realizó un análisis visual del número de niveles, material de la fachada, el material de la cubierta, las patologías, anomalías y/o lesiones presentes en la fachada y cubierta exterior y las afectaciones que estas puedan generar, luego de realizar la inspección ocular exterior, con consentimiento de los propietarios y si el estado de la vivienda lo permite, se procedió a realizar el ingreso al inmueble, estando dentro del inmueble se buscó determinar el estado en que se encuentra la vivienda, realizando supervisión visual de la edificación, identificando anomalías y/o lesiones provocadas por los diferentes mecanismos de deterioro tanto en elementos estructurales como no estructurales del primer piso y cubierta o placa de entre piso.

Si es el caso en el que la vivienda contaba con dos niveles, posterior a la inspección del primer nivel y si el estado de la vivienda permite ingresar a la segunda planta, se procedió a realizar la inspección visual del segundo nivel, en el que se identificó igual que en el primer piso las anomalías y/o lesiones que puedan provocarse por los diferentes mecanismos de deterioro de los elementos estructurales y no estructurales, de ser el caso contrario, en el que el estado actual de la vivienda no permitió el ingreso al segundo nivel, no se realizó la inspección del segundo piso y se aclaró que no se pudo realizar por condiciones del estado de la vivienda. Estas inspecciones visuales se realizaron con el fin de determinar el posible estado de amenaza de ruina en el que se encuentra la edificación, ya sea amenaza de ruina parcial, amenaza de ruina total, o si la vivienda se encontraba en estado habitable.

#### **4.1.5 REVISIÓN DE INFORMES DE SUPERVISIÓN TÉCNICA DE OBRAS**

Se brindó apoyo en la revisión de informes de supervisión técnica de obras según lo establecido en la ley 1796 de 2016, emitidos por los encargados de obras de más de dos mil (2000) metros cuadrados de área construida que se adelantaron en el municipio de Duitama, durante el periodo de la pasantía; velando por el cumplimiento de la adecuada supervisión técnica y la verificación del correcto desarrollo en obra acorde con los planos, diseños y especificaciones técnicas, estructurales y geotécnicas exigidas por el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10; verificando el correcto registro desarrollado por el supervisor técnico correspondiente a los cinco controles exigidos para la supervisión técnica en el título I de la norma los cuales son:

## **Control de planos**

Dentro de este control se verificó como lo estipula la NSR-10, que el supervisor realizara el control de la existencia de todas las indicaciones necesarias para poder realizar la construcción de una forma adecuada con los planos del proyecto, para esto el supervisor debió realizar el control incluyendo:

- El grado de definición (completos o incompletos)
- Definición de dimensiones, cotas y niveles
- Consistencia entre las diferentes plantas, alzados, cortes, detalles y esquemas
- Adecuada definición de las calidades de los materiales
- Cargas de diseño debidamente estipuladas
- Coincidencia de los planos arquitectónicos con los demás planos técnicos
- En general, la existencia de las adecuadas indicaciones necesarias para poder realizar la construcción de una forma adecuada con los planos del proyecto

## **Control de especificaciones técnicas**

Dentro de este control se verificó como lo estipula la NSR-10, que el supervisor realizara el control de las especificaciones técnicas contenidas dentro de la norma para cada uno de los materiales utilizados, además de las especificaciones particulares contenidas en los planos y las emitidas por los diseñadores, para esto el supervisor debió verificar, dependiendo de los materiales utilizados:

- Especificaciones para la construcción de concreto reforzado
- Especificaciones para la construcción y montaje de estructuras metálicas
- Comentario a las especificaciones para la construcción y montaje de estructuras metálicas
- Control de calidad de materiales para concreto reforzado
- Control de calidad de materiales en estructuras de mampostería estructural

## **Control de materiales**

Dentro de este control se verificó como lo estipula la NSR-10, que el supervisor técnico exigiera que la construcción de la estructura se estuviera realizando utilizando materiales que cumplan con los requisitos generales y las normas técnicas de calidad establecidas por el reglamento para cada uno de los materiales estructurales o los tipos de elementos estructurales.

## **Ensayos de control de calidad**

Dentro de este control se verificó como lo estipula la NSR-10, que el supervisor realizara el adecuado control de la toma de muestras y el número de ensayos que deben realizarse de manera periódica a los materiales competentes de acuerdo con las frecuencias prescritas por el reglamento, realizándose los ensayos correspondientes en un laboratorio o laboratorios previamente aprobados por el supervisor, asegurándose que estos cumplan con todas las disposiciones legales establecidas por el Instituto Colombiano de Normas Técnicas ICONTEC, y por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

## **Control de ejecución**

Dentro de este control se verificó como lo estipula la NSR-10, que el supervisor técnico inspeccionara y vigilara lo relacionado con la ejecución de la obra, incluyendo:

- Replanteo
- Dimensiones geométricas
- Condiciones de la cimentación y su concordancia con lo indicado en el estudio geotécnico
- Colocación de formaletas y obras falsas,
- Colocación de los aceros de refuerzo y/o preesfuerzo
- Mezclado, transporte y colocación del concreto
- Alzado de los muros de mampostería, sus refuerzos, morteros de pega e inyección
- Elementos prefabricados (si lo requiere)
- Estructuras metálicas, incluyendo sus soldaduras, pernos y anclajes (si lo requiere)
- En general todo lo que conduzca a establecer que la obra se ha ejecutado de acuerdo con las especificaciones.

Adicionalmente a los cinco (5) controles exigidos por la norma sismo resistente NSR-10, debido a la situación que atravesó el país por cuestiones de la pandemia a causa del coronavirus (covid-19), se realizó una revisión al correcto cumplimiento de los protocolos de bioseguridad en la obra.

#### **4.1.6 REALIZACIÓN DE INFORMES CORRESPONDIENTES A LAS ACTIVIDADES DESARROLLADAS**

Se realizaron informes posteriores al desarrollo de las diferentes actividades que se adelantaron durante el tiempo de la pasantía, destinados a inspección de policía, secretaria de gobierno o peticionarios, según sea el caso. Estos informes contenían información correspondiente al cumplimiento o incumplimiento de las normas de construcción y planes de ordenamiento territorial de las diferentes obras en construcción, edificaciones de la zona urbana, inmuebles en estado de ruina, viviendas en estado de riesgo y oficios de informes técnicos de supervisión de obras.

##### **Informes de obras en construcción**

Posterior al desarrollo de cada visita a obra en construcción dentro del control urbano de la ciudad de Duitama, si se da el caso de encontrar algún tipo de infracción urbanística, se realizó un informe técnico u oficio en el que se proporcionó información del infractor, entre la que se encontraba: nombre y número telefónico; información del predio donde se adelanta la obra, entre la que se encontraba: dirección, código catastral, área intervenida, estrato y ubicación; un registro fotográfico; una descripción de la construcción que se está adelantando y se brindó el concepto técnico de la presunta infracción de urbanismo que se está cometiendo, esto con el fin de informar a la inspección de policía de dicha infracción, para que esta entidad realizará el respectivo proceso sancionatorio, puesto que según el código nacional de policía (ley 1801 de 2016) el cual entro en vigencia a partir del año 2017, dicha entidad es la encargada de realizar el respectivo sellamiento de obras, procesos sancionatorios e imponer las medidas correctivas a que dé lugar, así mismo se realizó un oficio con destino al peticionario de la queja informando del proceso adelantado. De darse el caso contrario, en el que no se encuentre una infracción de urbanismo, solamente se realizó un oficio, con destino al peticionario de la queja informando del cumplimiento de la obra con las normas urbanística.

##### **Informes de viviendas en estado de ruina**

De cada visita realizada a viviendas en estado de ruina, se realizó un informe concerniente al concepto de amenaza de ruina, con destino a la inspección de policía, para que esta entidad efectuará según lo establece la ley, el proceso administrativo de declaratoria del estado de ruina del inmueble para su posterior arreglo o demolición, según sea el caso, puesto que de acuerdo a la ley 1801 de

2016, la cual entró en vigencia a partir del año 2017, dicha entidad es la encargada de realizar el proceso administrativo de declaratoria del estado de ruina del inmueble. En este concepto se debía incluir información de la vivienda como dirección, barrio, número predial, área intervenida o construida aproximada, esquema de la localización; información del propietario como nombre, cedula de ciudadanía, teléfono de contacto. Dentro del concepto de amenaza de ruina, se desarrollan varios ítems:

#### ❖ **Alcances y limitaciones**

En este ítem se describieron los aspectos que se tuvieron en cuenta y los que quedaron exentos en el concepto realizado, así mismo, se presentaron las consideraciones a tener en cuenta dentro de la realización del concepto de amenaza de ruina.

#### ❖ **Novedades de la inspección**

Se realizó una descripción de las novedades de la inspección, en el que se especificó: la fecha de la visita, los funcionarios involucrados en dicha inspección, una descripción general de la edificación, el área aproximada del lote y área construida aproximada.

#### ❖ **Descripción del estado actual**

En este ítem, se realizó una descripción más detallada de la vivienda, estado de los muros de fachada, muros divisorios, cubierta, y las diversas patologías que se presentaban.

#### ❖ **Archivo fotográfico**

En este espacio, se dejó constancia, mediante un registro fotográfico, de la realización de la inspección, el estado actual de la edificación y algunas de las patologías presentes.

#### ❖ **Concepto de estabilidad estructural**

En este ítem, se describió si la vivienda presentaba una estabilidad estructural o no, las posibles afectaciones que ésta pudiera generar a la comunidad, la posible existencia del riesgo de colapso y si la vivienda cumplía o no con los requisitos del Reglamento Colombiano Sismo Resistente NSR-10.

## ❖ **Recomendaciones y conclusiones**

Dentro de este espacio, se especificó si el inmueble presentaba estado de ruina parcial o total, se describió las recomendaciones acerca de cuál debería ser el paso a seguir dependiendo del estado de la vivienda, así mismo se dieron especificaciones a tener en cuenta durante y después de la realización de la demolición o arreglo del inmueble, de acuerdo al plan de ordenamiento territorial de la ciudad de Duitama (Acuerdo 039 de 2009).

## **Oficios de respuesta de informes de supervisión técnica**

Posterior a la revisión de dos o tres informes de supervisión técnica correspondientes al seguimiento de una misma obra, que deben llegar a la Oficina Asesora de Planeación periódicamente cada mes, se realizó un oficio, con destino al supervisor de la obra, el cual contenía observaciones y recomendaciones, correspondientes a falencias que se encontraron en dichos informes, concernientes a los cinco controles que exige la norma, esto con el fin de que la presentación y contenido de informes posteriores se encuentren más completos y detallados.



## **5 DESARROLLO DEL TRABAJO**

Las funciones y actividades asignadas por la Oficina Asesora de Planeación y Sistemas, se desarrollaron en un periodo de dieciséis (16) semanas, el cual corresponde al tiempo de la pasantía. Estas son actividades concernientes al área de control urbano, las cuales se desarrollan como apoyo técnico a los profesionales de esta dependencia y a la inspección de policía, debido a que esta última entidad es la encargada de adelantar los procesos sancionatorios y hacer cumplir las diferentes normas que rigen la construcción según el código nacional de policía y convivencia (ley 1801 de 2016).

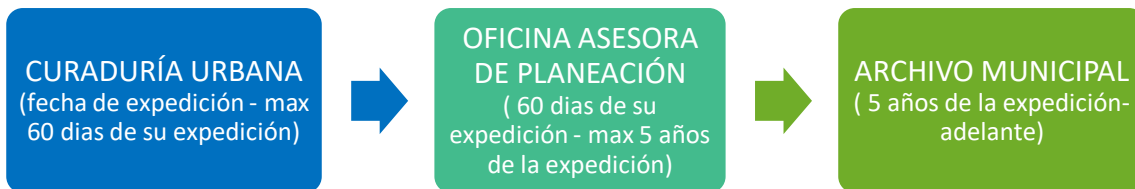
### **5.1 REVISIÓN ALEATORIA DE LICENCIAS DE CONSTRUCCIÓN EXPEDIDAS POR LAS CURADURÍAS URBANAS NO 1 Y NO 2 DURANTE EL AÑO 2018**

Como lo establece el artículo 165 del acuerdo 039 del 2009 (Plan de Ordenamiento Territorial de la ciudad de Duitama), es requisito obligatorio contar con una licencia de construcción emitida por los curadores urbanos para adelantar cualquier tipo de obra.

Toda licencia de construcción sigue un conducto regular desde su expedición en la curaduría hasta terminar reposando en el archivo municipal de la ciudad de Duitama. Durante este proceso pasan por la Oficina Asesora de Planeación, respondiendo al artículo 32 de la ley 1796 de 2016, el cual estipula que los curadores urbanos en no más de 30 días de la expedición de las licencias de construcción deberán entregar el archivo de dichas licencias, a sus respectivas entidades territoriales, para el caso de la ciudad de Duitama, la Oficina Asesora de Planeación, oficina en la cual reposan por un tiempo máximo de 5 años desde la fecha de su expedición, para finalmente terminar en el archivo municipal de la ciudad de Duitama.

Por lo anterior y dentro de las competencias de la Oficina Asesora de Planeación frente al control urbano, se realizó la revisión aleatoria de noventa (90) licencias de construcción expedidas en el año 2018 por la Curaduría Urbana No 1 y Curaduría Urbana No 2 del municipio de Duitama en cumplimiento de la normatividad vigente, esta revisión de las licencias de construcción se realiza como soporte para la solicitud ante la convocatoria por parte del Personero Municipal y Alcalde a la Veeduría para el control de los procesos realizados por las Curadurías Urbanas y así tomar las acciones pertinentes a que dé lugar.

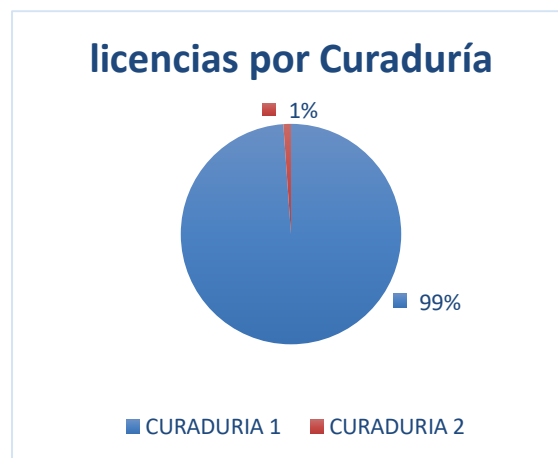
Figura 1. Conducto regular de las licencias de construcción



Fuente: El autor

En la ciudad de Duitama se expiden aproximadamente 500 licencias de construcción al año, evidenciando el alto impacto de este sector en la ciudad de Duitama. De las licencias de construcción emitidas en el 2018 se revisaron aleatoriamente noventa (90) licencias de construcción durante el periodo de la pasantía, de estas, se presentó una distribución, dependiendo de la curaduría que la expidió, de la siguiente manera

Figura 2. Distribución de las licencias de construcción revisadas según la curaduría que la expidió

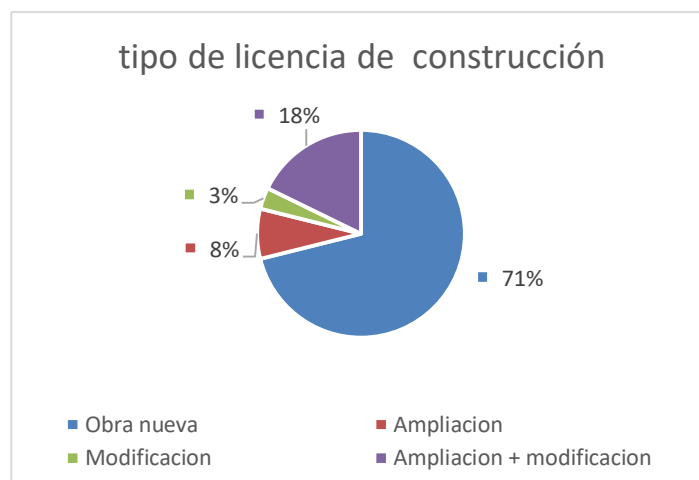


Fuente: El autor

La distribución presente de las licencias de construcción revisadas dependiendo de la curaduría de expedición, se debe a que en el archivo de la Oficina Asesora de Planeación para el año 2018 se cuentan con pocas licencias de construcción de la curaduría No 2, debido a una falta grave incurrida por el curador No 2 en cuanto a la entrega del archivo de dichas licencias, así mismo de las pocas licencias con que se cuenta en el archivo, solo se encontró 1 licencia de construcción sin revisar de dicho año.

Otra clasificación que se realizó fue la del tipo de licencia de construcción que se revisó

Figura 3. Tipo de licencia de construcción



Fuente: El autor

Dentro de esta clasificación se observa el gran porcentaje de construcciones nuevas que se desarrollaron en el municipio de Duitama en el año 2018, evidenciando la alta tasa de expansión constructiva que se desarrolla cada año.

### 5.1.1 Ejemplo de revisión de licencias de construcción

Para este caso se tomó aleatoriamente de ejemplo la licencia C1LC0178-2018, el proceso de revisión de las licencias de construcción se desarrolló en tres (3) fases simultáneamente

**Fase No 1. Revisión de la memoria de cálculo estructural** - las revisiones de las memorias de cálculo estructural de las licencias de construcción se realizan mediante un Excel en el cual se contemplan el cumplimiento o incumplimiento de los siguientes ítems como se puede observar en la tabla 1.

Tabla 1. Parámetros técnicos de revisión de memorias de cálculo estructural

N°	ITEM	ENTREGADO	
		SI	NO
1	Fotocopia de matrícula de ingeniero diseñador / memorial de responsabilidad	X	
2	Esquema de localización del bloque en el predio	X	
3	Descripción de la edificación	X	
4	Especificaciones de los materiales de construcción	X	
5	Grupo de uso al cual pertenece la edificación	X	
6	Verificación de zonas de amenaza sísmica y parámetros sísmicos	X	
7	Cargas vivas y de acabados supuestas en los cálculos	X	
8	Presentación espectro sísmico de diseño	X	
9	Clasificación según tipo de suelo	X	
10	Verificación Irregularidades	X	
11	avalúo de Cargas	X	
12	Análisis sísmico	X	
13	Calculo de redundancia		X
14	Verificación combinaciones de carga para derivas	X	
15	Verificación combinaciones de carga para diseño	X	
16	comparación entre FHE y análisis dinámico A5.4.5	X	
17	Revisión del sismo en el Umbral de daño para flexibilidad	No aplica	
18	Verificación cumplimiento de derivas	X	
19	Correspondencia de cimentación con estudios de suelos	X	
20	Cargas en cimentación	X	
21	Datos de entrada de modelos por computador	X	
22	Isométrico de estructuras correspondiente con planos	X	
23	Chequeo columna fuerte viga débil en los nudos de la edificación	X	
24	Diseño de cimentación ( vigas, zapatas, pilotes, caissons)	X	
25	Diseño de vigas	X	
26	Diseño de columnas	X	
27	Diseño de muros estructurales		X
28	diseño de viguetas	X	
29	Diseño de escaleras	X	
30	Diseño de cubierta metálica		X
31	Diseño de placa tanques	X	
32	Diseño de muros de contención		X
33	Diseño de losas macizas	No aplica	
34	Diseño de rampas		X
35	Diseño de elementos arquitectónicos no estructurales		X

Fuente: El autor

A continuación, se presentan las observaciones e inconsistencias encontradas en la revisión de la memoria de cálculo estructural de la licencia de construcción C1LC0178-2018

a) Calculo de ausencia de redundancia

- En la memoria de cálculo estructural no se presenta el análisis donde se especifique que para los pisos que soportan más del 35 % del corte basal en la dirección de estudio, la pérdida de resistencia a momento o a cortante, según sea el caso, en la conexión viga columna de los extremos de la viga no resulta en una reducción de más del 33% de la resistencia ante fuerzas horizontales del piso, o que no produzca una irregularidad en planta extrema tipo 1bP.

b) Análisis sísmico

- Se presenta un adecuado análisis sísmico, realizando la respectiva comparación entre Fuerza horizontal equivalente y análisis dinámico, así mismo se realiza el ajuste de resultados dependiendo del cortante dinámico en la base.

c) Verificación del cumplimiento de derivas

- Se realiza el adecuado análisis de las derivas presentes en el análisis estructural, verificando su cumplimiento de las mismas en máximo 1 % de la altura para cada nivel exigido por la norma en ambas direcciones.

d) Correspondencia de la cimentación con el estudio de suelos

- La memoria de cálculo estructural cumple con los parámetros establecidos en el estudio de suelos en cuanto a tipo de cimentación y profundidad de cimentación, así mismo se encuentra concordancia en cuanto a la recomendación del diseño de muros de contención para el sótano.

e) Diseño de muros estructurales

- Para el caso de esta licencia, el sistema estructural que se presenta es un sistema combinado, razón por la cual se deben realizar el diseño estructural de los muros estructurales, en la memoria de cálculo estructural se presenta la sección en la entrada de datos al programa Etabs, pero no se muestra el cálculo del diseño de refuerzo requerido.

f) Diseño de viguetas

- Se realiza el diseño de viguetas en el programa de SAP 2000 a cortante y momento para los diferentes tipos de viguetas presentes en la edificación, presentando como resultado el refuerzo requerido para cada caso.

g) Diseño de escaleras

- Se realiza el diseño de las escaleras tipo, en cuento a la cantidad de refuerzo requerido.

h) Diseño de cubierta metálica

- El diseño arquitectónico del proyecto de la edificación contempla una cubierta metálica inclinada, la cual debe tener un diseño especial por el material y las características, pero de la cual no se presenta el diseño estructural en la memoria de cálculo.

i) Diseño de muros de contención

- El proyecto contempla un sótano destinado para uso de parqueaderos y bodega, este se encuentra ubicado a -2.30 m de la cota del terreno natural, por este motivo debe contener el diseño de los muros de contención evaluados por el ingeniero geotecnista; en la memoria de cálculo estructural se presentan los datos de entrada al programa Etabs, pero no se muestra el cálculo del diseño de refuerzo requerido.

j) Diseño de rampas de acceso vehicular

- Como la edificación presenta un sótano ubicado a -2.30m destinado para uno de parqueaderos, este debe contempla una rampa de acceso vehicular, del cual no se realiza el diseño estructural requerido, el cual respalde el despiece presentado en los planos.

k) Diseño de elementos arquitectónicos no estructurales

- En el diseño de toda estructura sometida a movimientos sísmicos, debe considerarse que los elementos no estructurales deben soportar los movimientos de la estructura, por este motivo debe realizarse un diseño estructural de dichos elementos, para cortante y momento, para este caso no se presenta en la memoria de cálculo estructural el diseño de los elementos arquitectónicos no estructurales tales como muros divisorios y muros de fachada.

**Fase No 2. Revisión de los planos estructurales** - las revisiones de los planos estructurales de las licencias de construcción se realizan mediante un Excel en el cual se contemplan el cumplimiento o incumplimiento de los siguientes ítems como se puede observar en la tabla 2.

*Tabla 2. Parámetros técnicos de revisión de planos estructurales*

N°	ITEM	ENTREGADO	
		SI	NO
1	Correspondencia con planos arquitectónicos		X
2	Información de A, 1,5,2,1 NSR - 10	X	
3	Planta de cimentación ( Zapatas, dados, caissons, losas)	x	
4	Planta de localización de columnas	X	
5	Planta estructural piso 2	X	
6	Planta estructural piso 3	X	
7	Planta cubierta	X	
8	Plano de elementos arquitectónicos no estructurales	X	
9	Plano de escaleras	X	
10	Despiece de cimentación: zapatas, vigas de cimentación, pilas, caissons	X	
11	Despiece de columnas	X	
12	Despiece de vigas	X	
13	Despiece de viguetas	X	
14	Despiece de placa de contra piso (corte típico)	X	
15	Despiece de muros estructurales de sistema de resistencia sísmica	X	
16	Despiece de muros de contención	X	
17	Despiece de placa tanques de almacenamiento de agua	X	
18	Despiece de elementos de cubierta	X	
19	Plano de detalles constructivos, cubierta metálica	X	
20	Despiece de Rampa	X	
21	Plano de cerramiento	No Aplica	

*Fuente: El autor*

A continuación, se presentan las observaciones e inconsistencias encontradas en la revisión de los planos estructurales de la licencia de construcción C1LC0178-2018

a) Correspondencia con los planos arquitectónicos

- En la revisión de la coincidencia de los planos estructurales y arquitectónicos se encontró una inconsistencia debido a que en los planos arquitectónicos no se proyecta una columna en el eje F2 de ambos planos que va desde el nivel del sótano hasta el nivel del piso 5.

- Se encuentra otra inconsistencia debido a la ubicación de la columna del eje E2 que va desde el piso 9 hasta el piso 10, la cual no se proyecta en los planos arquitectónicos, pero si en los estructurales.

b) Información de A, 1,5,2,1 NSR – 10

- Se presenta información de parámetros de amenaza sísmica, tipo de suelo, coeficiente de importancia, recibimientos estipulados para elementos estructurales como zapatas, vigas de cimentación, vigas de entrepiso, columnas y muros pantalla.
- Se presentan especificaciones y convenciones del tipo de material a utilizar para cada tipo de elemento estructural, así como las cargas de diseño utilizadas.
- Se presenta una explicación de las convenciones para nomenclatura del refuerzo que hace más fácil el entendimiento de los planos de despiece.
- Se presenta una tabla de longitudes de ganchos y longitudes de desarrollo para los refuerzos de los elementos estructurales.
- Se presentan recomendaciones a tener en cuenta a la hora del desarrollo constructivo, tanto de la placa de cimentación como de los demás elementos de la edificación.

c) Despiece de cimentación

- Se realiza el despiece de la cimentación que para este caso es una losa de cimentación de 0.25 m de espesor ubicada a -2.75 m de la cota del terreno natural y cuenta con vigas de cimentación con una altura de 0.9 m.

d) Despiece de elementos estructurales

- Se presenta el despiece de elementos estructurales tales como placa de cimentación, vigas de cimentación, columnas, muros estructurales, muros de contención, vigas de entrepiso y viguetas.
- Existe una inconsistencia en el despiece de la viga V 312 en cuanto al refuerzo a cortante, debido a que no se contempla un apoyo del eje 2.



e) Planos de cubierta metálica

- Se presenta los planos de cubierta metálica, especificando el tipo de perfil a utilizar e incluyendo los planos de detalles constructivos.

**Fase No 3. Revisión de información y documentación de la licencia de construcción** – La revisión de la documentación e información de las licencias se realizó mediante un Excel en el cual se recopila diferente información tanto de información de la licencia, como información de planos, memorias de cálculo y estudios de suelo, en este se contempla el cumplimiento o incumplimiento de los siguientes ítems como se observa en la tabla 3.

*Tabla 3. Información y documentación de licencia de construcción*

FECHA APROVACION	FECHA REVISIÓN	PROPIETARIO	ARQUITECTO PROYECTISTA	INGENIERO DISEÑADOR	INGENIERO SUELOS
27/11/2018	14/05/2021	GIOVANI MARTINEZ GONZALEZ Y SOCIA	JULIAN ISABEL LONDOÑO MARTINEZ	MARCO AURELIO CAMARGO HIGUERA	JAVIER VARGAS
TIPO DE LICENCIA	No. LICENCIA	DIRECCIÓN	ÁREA M2	No. PISOS	COINCIDENCIA P ARQ Y P ESTRUCTURALES
OBRA NUEVA	C1LC0178-2018	CALLE 6 A # 35 A -15/25	1754,2	10+SOTANO	NO
CARTA RESPONSABILIDAD	TIPO ESTRUCTURA	VALOR Aa	VALOR Av	TIPO DE SUELO	FUERZAS SÍSMICAS FSY
SI	COMBINADO	0,2	0,25	D	SI
FUERZAS SÍSMICAS FSX	IRREGULARIDAD	DERIVAS	DISEÑO ELEMENTOS ESTRUCTURALES	CIMENTACIÓN	ESTUDIO DE SUELOS
SI	SI	SI	SI	SI	SI

*Fuente: El autor*

A continuación, se presentan las observaciones e inconsistencias encontradas en la revisión de información y documentación de la licencia de construcción C1LC0178-2018

a) Documentación de la licencia de construcción

- Se presenta formulario único nacional pero no se presenta la firma del responsable de la solicitud ni la firma del ingeniero geotecnista.

- La licencia de construcción se expidió en la modalidad de obra nueva, cuenta con la carta de responsabilidad del ingeniero calculista, presenta un sistema estructural combinado y tiene 10 pisos + sótano.
- b) Coincidencia de los planos arquitectónicos y los planos estructurales
- En la revisión de la coincidencia de los planos estructurales y arquitectónicos se encontró una inconsistencia debido a que en los planos arquitectónicos no se proyecta una columna en el eje F2 de ambos planos que va desde el nivel del sótano hasta el nivel del piso 5.
  - Se encuentra otra inconsistencia debido a la ubicación de la columna del eje E2 que va desde el piso 9 hasta el piso 10, la cual no se proyecta en los planos arquitectónicos, pero si en los estructurales.
- c) Estudio de suelos
- En el estudio geotécnico se realizan el número de sondeos adecuados (4) pero no se realizan a la profundidad exigida por la norma.
  - En el estudio de suelos se especifican los valores sísmicos de  $A_a=0.2$   $A_v=0.25$  y de la exploración realizada se concluye que se presenta un tipo de suelo D.
  - Se realiza el respectivo análisis para las presiones de tierra para el muro de contención que se ubica en el sótano de la edificación.

### **5.1.2 Resultados encontrados en la revisión de las licencias de construcción**

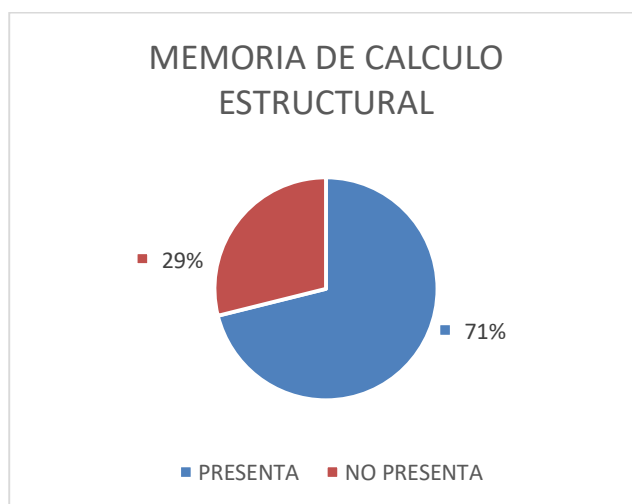
Para la revisión de las noventa (90) licencias de construcción aleatorias se siguió un proceso similar al explicado en el ejemplo anterior, pero para cada licencia de construcción se realizaron observaciones específicas de cada una, las cuales pueden ser observables en el anexo 1 revisión de licencias de construcción, así mismo se realizó una tabulación de los resultados encontrados en las noventa (90) licencias de construcción, los cuales pueden ser observables en el anexo 1 revisión de licencias de construcción, a continuación se presentan algunos de los resultados más relevantes encontrados en esta revisión:

## Fase No 1. Revisión de la memoria de cálculo estructural

### ➤ Presentación de memoria de cálculo estructural

Dentro de las licencias revisadas se encontró una falencia importante en cuanto a la presentación de la memoria de cálculo estructural, la cual es uno de los requisitos indispensables para la expedición de la licencia, sin embargo, se presentó que varias licencias de construcción se expidieron sin contar con la respectiva memoria de cálculo estructural o la carta de responsabilidad del ingeniero calculista responsable, incurriendo así el curador en una falta grave a los procesos de expedición de licencias de construcción.

*Figura 4. Presentación de la memoria de cálculo estructural*

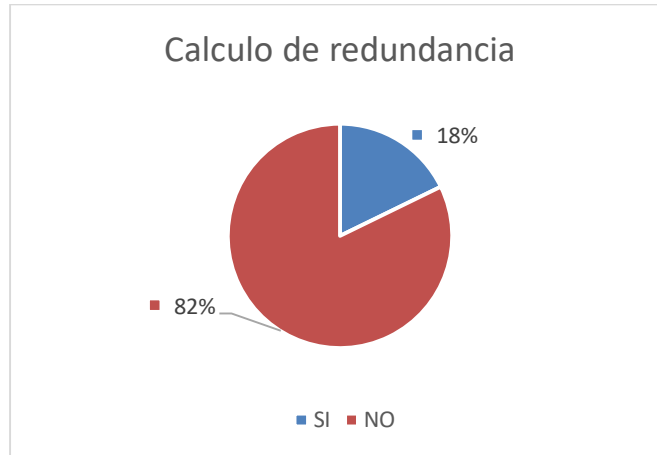


*Fuente: El autor*

### ➤ Calculo de ausencia de redundancia

En la revisión de las memoria de cálculo estructural no se presenta el análisis de ausencia de redundancia en la mayoría de licencias, donde se especifique que para los pisos que soportan más del 35 % del corte basal en la dirección de estudio, la pérdida de resistencia a momento o a cortante, según sea el caso, en la conexión viga columna de los extremos de la viga no resulta en una reducción de más del 33% de la resistencia ante fuerzas horizontales del piso, o que no produzca una irregularidad en planta extrema tipo 1bP, en algunas licencias simplemente asumen un valor para  $\phi_r$ , sin especificar los cálculos que llevaron a asumir dicho valor.

Figura 5. Presentación del calculo de ausencia de redundancia

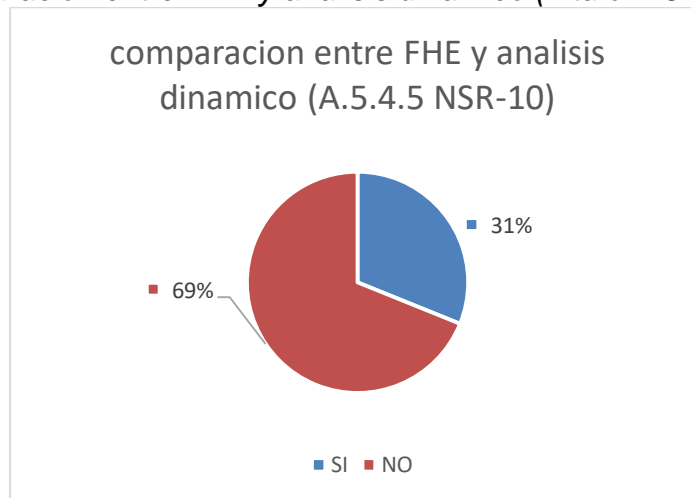


Fuente: El autor

- Comparación entre Fuerza Horizontal Equivalente y análisis dinámico (A.5.4.5 NSR-10)

En este ítem se puede observar que gran parte de las licencias de construcción no realizan la respectiva comparación entre Fuerza horizontal equivalente y análisis dinámico, comparación por medio de la cual se debe revisar si se debe hacer el ajuste por cortante sísmico en la base tal como lo indica el título A.5.4.5 de la NSR-10 para parámetros tales como deflexión, derivas, fuerzas en los pisos, cortantes de piso, cortantes en la base y fuerzas de los elementos.

Figura 6. Comparación entre FHE y análisis dinámico (Titulo A.5.4.5 NSR-10)

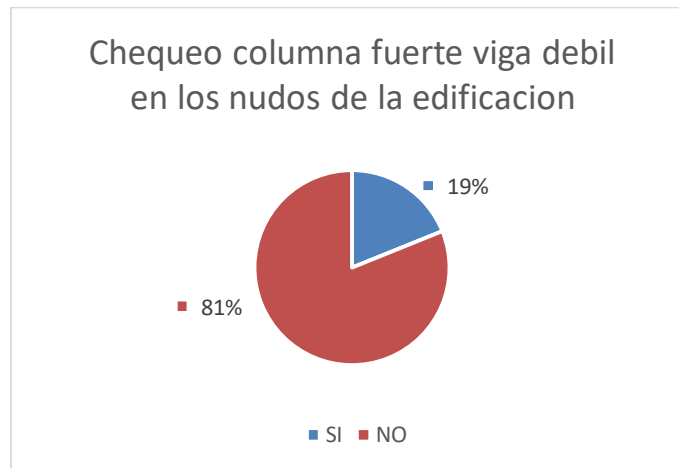


Fuente: El autor

➤ Chequeo columna fuerte viga débil en los nudos de la edificación

De las licencias de construcción revisadas, en un porcentaje bajo se presentó el respectivo diseño de resistencia mínima a flexión de columnas, por medio del chequeo de columna fuerte viga débil como lo estipula el título C.21.6.2 de la NSR-10, presentando una inconsistencia notable debido al bajo porcentaje de licencias que presenta el análisis y resultados de esta revisión.

*Figura 7. Realización de cheque de columna fuerte viga débil en los nudos de la edificación*



*Fuente: El autor*

## **Fase No 2. Revisión de los planos estructurales**

➤ Presentación de planos estructurales

Dentro de las licencias revisadas se encontró una falencia en cuanto a la presentación de planos estructurales, debido a que dentro de la licencia de construcción no se encuentran dichos planos y estos son un requisito indispensable para la expedición de las licencias de construcción debido a que estos son la base con la cual se va a desarrollar la obra, por este motivo esto es una falta grave a los procesos de expedición de licencias de construcción, así mismo en alguno planos estructurales en los cuales no se presentaba memoria de cálculo estructural se encontró que no se presentaba la firma original del ingeniero, sino que se presentaba una firma digital.

Figura 8. Presentación de planos estructurales

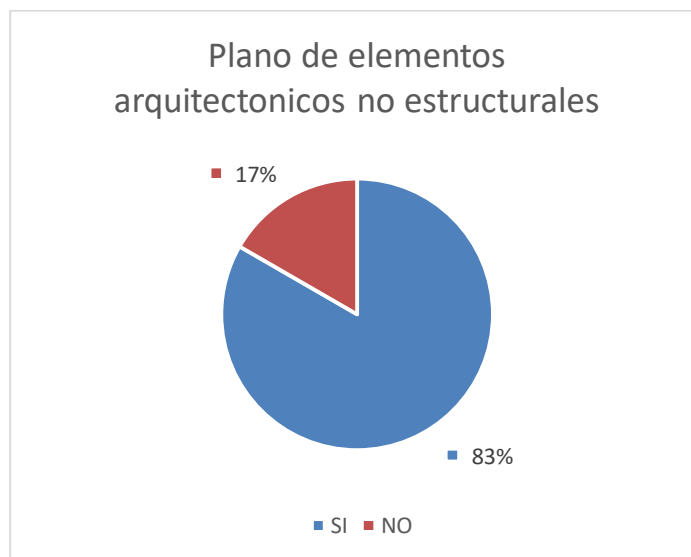


Fuente: El autor

➤ Plano de elementos arquitectónicos no estructurales

Entre la presentación de los planos arquitectónicos no estructurales, se encuentran los detalles constructivos de anclajes y confinamientos de muros de fachada, muros de antepecho de fachada y muros divisorios, entre las licencias de construcción revisadas se encontraron algunas en las que no se presentaban este tipo de detalles constructivos.

Figura 9. Presentación de planos de elementos arquitectónicos no estructurales

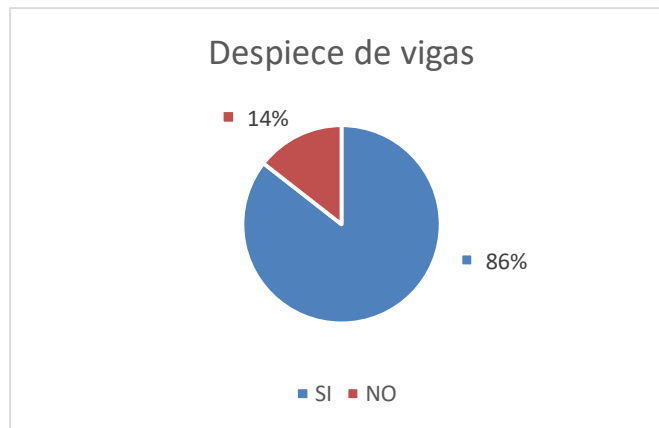


Fuente: El autor

➤ Despiece de vigas

En la revisión del despiece de vigas presentado en los planos estructurales de licencias de construcción revisadas, se observaron casos en los que se presentaron falencias en el despiece de cortante debido a que no se tienen en cuenta algunos apoyos y el despiece correspondiente se realizó de manera errónea, así mismo se encontraron casos en los que el dimensionamiento de las vigas no coincide con lo estipulado en las plantas estructurales, debido a que se observan secciones más grandes, este error puede generarse por un problema de digitación, el cual no se debe pasar por alto, dado que los planos estructurales son la guía de desarrollo del proyecto.

*Figura 10. Presentación del despiece de vigas*



*Fuente: El autor*

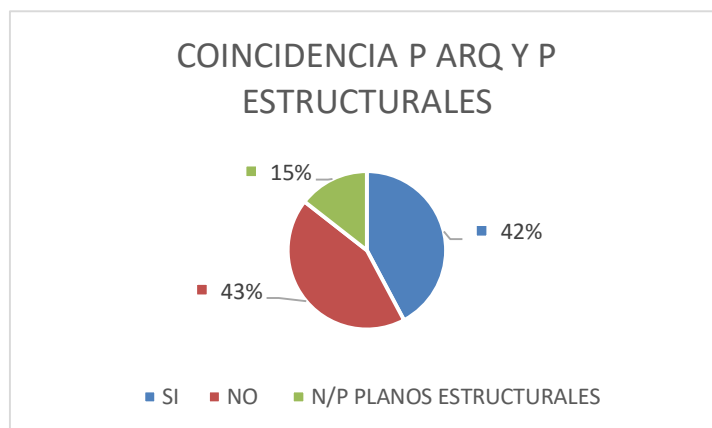
### **Fase No 3. Revisión de información y documentación de la licencia de construcción**

➤ Coincidencia de planos arquitectónicos y planos estructurales

De las licencias de construcción revisadas durante la pasantía, concernientes a licencias emitidas por las dos curadurías urbanas de la ciudad de Duitama para el año 2018, se encontró varias licencias de construcción las cuales no presentaban planos estructurales, por lo cual no se pudo realizar la comparación de coincidencia entre planos arquitectónicos y planos estructurales. Así mismo, se pudo observar que en aproximadamente la mitad de licencias de construcción que presentaban planos estructurales existe algún tipo de inconsistencia por la cual los planos estructurales no son coincidentes con los planos arquitectónicos, entre estas inconsistencias se encuentran ubicaciones de columnas en planos arquitectónicos y no en estructurales, o viceversa, desfases de ejes de ubicación de columnas, error en ubicación de vacíos de fosos de luz, inconsistencias en vacíos de escaleras, diferencia en áreas y formas de voladizos, entre otros.

Este tipo de falencias es una falta grave, debido a que los planos son la guía para el desarrollo de los proyectos, y al existir este tipo de inconsistencias, existirán fallas en el desarrollo constructivo de edificaciones, por este motivo se debe tener un mayor control y cuidado en la presentación de planos estructurales, de tal forma que se desarrollen acorde a lo estipulado con los planos arquitectónicos.

Figura 11. Coincidencia de planos arquitectónicos y planos estructurales

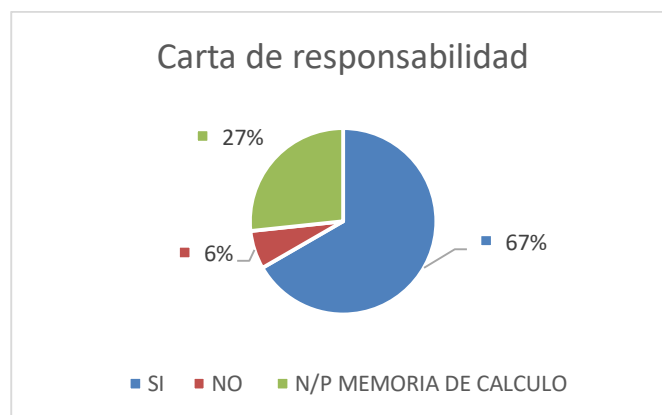


Fuente: El autor

- Presentación de la carta de responsabilidad del ingeniero calculista

Dentro de las licencias de construcción se encontraron algunas en las que no se presentó memoria de cálculo estructural ni carta de responsabilidad en la que se especificara que, para licencias de modificación, la licencia solo contemplaba modificaciones arquitectónicas en las cuales el sistema estructural no se viera afectado, siendo este porcentaje del 27%.

Figura 12. Presentación de la carta de responsabilidad



Fuente: El autor

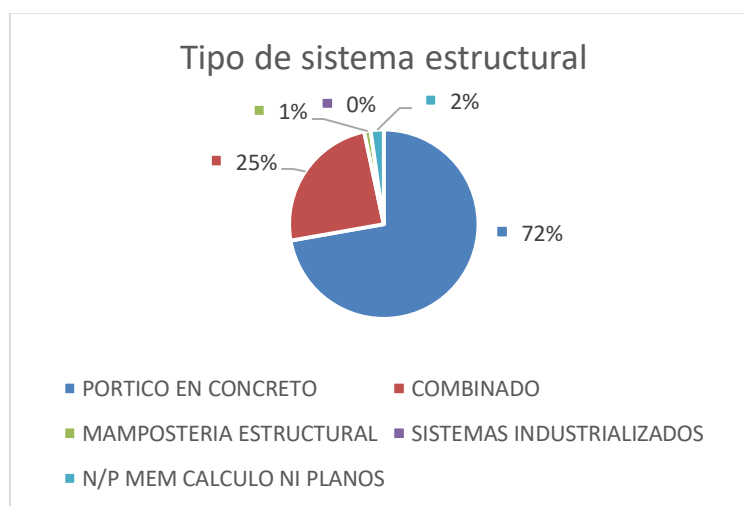


También se encontraron casos en los que se presentó la memoria de cálculo estructural, pero no se presentó la carta de responsabilidad del ingeniero calculista, incurriendo así en un problema grave de forma que se emitieron las licencias de construcción sin esta respectiva carta de responsabilidad con la firma del ingeniero, lo cual puede evidenciar o facilitar fraude o suplantación, un ejemplo claro de esto es el caso de una Ingeniera, caso del cual se encontraron diversas licencias de construcción en las que se utilizó su nombre para la emisión las mismas sin su respectivo consentimiento, por medio de una memoria de cálculo o carta de responsabilidad con su firma.

➤ Tipo de sistema estructural utilizado

Todo proyecto de edificación cuenta con un respectivo sistema estructural, el cual es definido por el ingeniero civil calculista, de las licencias de construcción revisadas, se encontraron diversos sistemas estructurales, observando una distribución como se muestra a continuación. Se puede evidenciar que el sistema estructural más utilizado en la ciudad de Duitama para las licencias de construcción que se revisaron fue el sistema de pórticos en concreto resistentes a momentos, el cual es un sistema valido para zonas de amenaza sísmica alta según la NSR-10, así mismo se pudo observar que no se presentó ninguna estructura con un sistema industrializado, sistema que en la actualidad se ha venido desarrollando con más frecuencia debido a su eficiencia con respecto al sistema tradicional de pórticos.

Figura 13. Tipo de sistema estructural utilizado

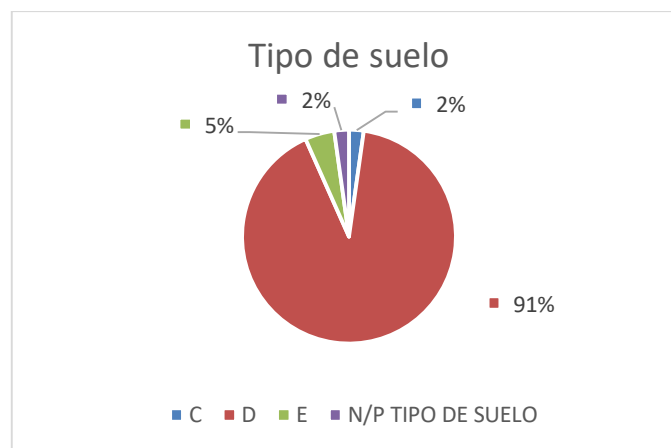


Fuente: El autor

➤ Clasificación según el tipo de suelo

De las licencias de construcción que se revisaron, emitidas por las curadurías urbanas de la ciudad de Duitama en el año 2018, según lo establece el estudio geotécnico y demás documentos, se puede observar que se encuentra en la ciudad de Duitama una predominancia del tipo de suelo D, cabe resaltar que en algunas licencias de construcción se encontraron inconsistencias en el tipo de suelo especificado entre las memorias de cálculo, los planos estructurales y el estudio geotécnico. De igual manera, se presentó el caso en el que en la licencia de construcción no se especifica el tipo de suelo en ninguno de los documentos, esto se debe a que no se presentaron planos estructurales, ni memoria de cálculo estructural, ni estudio geotécnico, por lo cual no se pudo definir el tipo de suelo sobre el cual se encuentra desarrollado el proyecto

Figura 14. Tipo de suelo

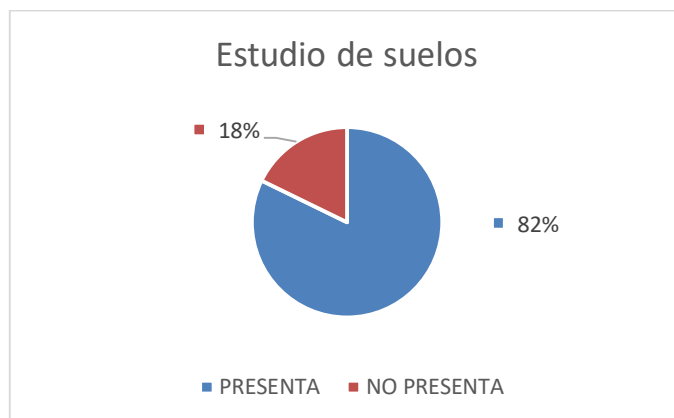


Fuente: El autor

➤ Estudio de suelos o estudio geotécnico

De las licencias de construcción revisadas, se encontraron casos en los que no se presentó el estudio de suelos, esto se debe principalmente a licencias de construcción en la modalidad de modificación, en las cuales no aplica el estudio de suelos para los casos en los que se realizaron modificaciones arquitectónicas.

Figura 15. Presentación del estudio de suelos



Fuente: El autor

## 5.2 ACOMPAÑAMIENTO EN VISITAS TÉCNICAS A OBRAS EN CONSTRUCCIÓN QUE SE ADELANTEN EN EL MUNICIPIO DE DUITAMA

El control urbano corresponde a la vigilancia y control durante la ejecución de las obras, actividad que es competencia de los alcaldes municipales o distritales por conducto de los inspectores de policía rurales y urbanos según lo establece la ley 1801 del 2016 (Código Nacional de Policía y Convivencia), realizando inspecciones periódicas durante y después de la ejecución de las obras, con el fin de aplicar las medidas correctivas para asegurar el cumplimiento de las licencias urbanísticas emitidas por las curadurías urbanas. (congreso de la republica, 2016)

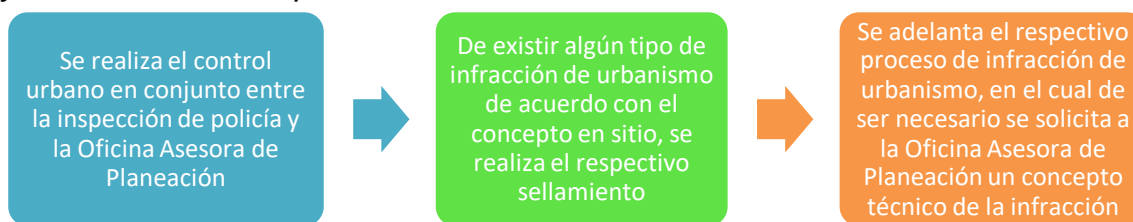
Estas entidades son las encargadas según la ley 1801 de 2016 (Código Nacional de Policía y Convivencia) artículo 193, de realizar el respectivo sellamiento y suspensión de los trabajos de construcción de obras iniciadas sin licencia previa, o adelantada con violación de las normas constructivas de las condiciones de la licencia de construcción emitida por las curadurías, según los diferentes comportamientos contrarios a la integridad urbanística que se estipulan en el artículo 135 de la ley 1801 del 2016 (Código Nacional de Policía y Convivencia), así mismo es la entidad encargada de aplicar las respectivas medidas correctivas, entre las que se encuentran: multas especiales por infracción, demolición de la obra, suspensión temporal de la actividad, entre otras.(congreso de la republica, 2016)

Ahora bien, para el caso de Duitama como lo establece el decreto municipal 431 de 2018, por el cual se establecen los funcionamientos, delegaciones y competencias de los secretarios de despacho e inspecciones de policía para el control urbano, se delega a la Oficina Asesora de planeación, por medio de sus funcionarios, la verificación del cumplimiento de las normas urbanísticas en el municipio y la emisión de conceptos técnicos concernientes al control urbano, siendo un apoyo técnico a las Inspecciones de Policía. (alcaldía de duitama, 2018a, 2018b)

De esta forma, en caso de encontrar comportamientos contrarios a la integridad urbanística (infracciones urbanísticas), se rendirá de manera inmediata el informe técnico a las inspecciones de policía para que sea esta última la entidad que adelante el debido proceso de infracción urbanística de acuerdo a la ley 1801 de 2016, teniendo de esta manera un trabajo conjunto entre las inspecciones de policía y la Oficina Asesora de Planeación dentro del control urbano.

Por este motivo se presentan dos casos dentro del control urbano, el primero en el que se realiza el control urbano en conjunto entre la Oficina Asesora de Planeación y la Inspección de Policía, en el cual en caso de haber algún tipo de infracción urbanística de acuerdo con el concepto técnico en sitio de los funcionarios de la Oficina Asesora de Planeación, se realiza el respectivo sellamiento y se adelanta el proceso sancionatorio, en el cual en caso de necesitar algún tipo de informe de la Oficina Asesora de Planeación, la inspección de policía lo solicitará posterior a la visita

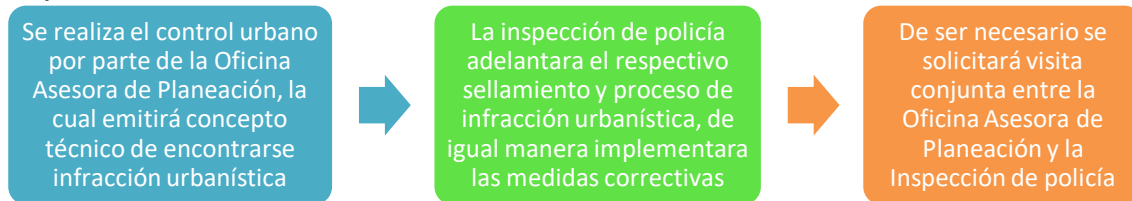
*Figura 16. Conducto regular de control urbano conjunto entre inspección de policía y oficina asesora de planeación*



*Fuente: El autor*

En el segundo caso se realiza el control urbano por parte de la Oficina Asesora de Planeación, quien de encontrar alguna infracción urbanística emitirá posterior a la visita el respectivo informe técnico a las Inspecciones de Policía, las cuales adelantaran el sellamiento y proceso de infracción urbanística, así mismo, de ser necesario solicitaran a la Oficina Asesora de Planeación un acompañamiento a obra posterior a la emisión del concepto de infracción urbanística.

*Figura 17. Conducto regular de control urbano adelantado por la oficina asesora de planeación*

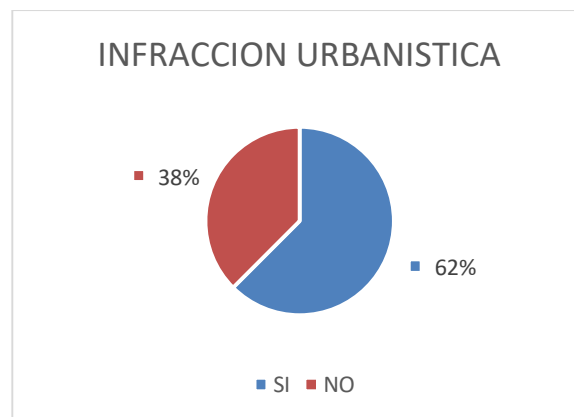


*Fuente: El autor*

Por lo anterior y dentro de las competencias de la Oficina Asesora de Planeación frente al control urbano, se realizó la visita a dieciséis (16) obras en construcción que se adelantaron dentro del municipio de Duitama durante el periodo de la pasantía, tanto para control urbano adelantado en conjunto con la inspección de policía, como para control urbano adelantado únicamente por la Oficina Asesora de Planeación.

De las dieciséis (16) visitas a obra que se realizaron, se encontró un gran porcentaje de infracciones urbanísticas, dejando en evidencia el bajo compromiso del sector constructivo con las normativas que lo rigen, en vista a que no se construye de conformidad con las normas y permisos estipulados. Este tipo de problemas se da debido al alto desarrollo constructivo que se adelanta en la ciudad de Duitama y a la baja cantidad de profesionales que realizan el control urbano dentro del municipio de Duitama, dando paso a que se entre en la informalidad en la construcción.

*Figura 18. Infracciones urbanísticas de las visitas realizadas*

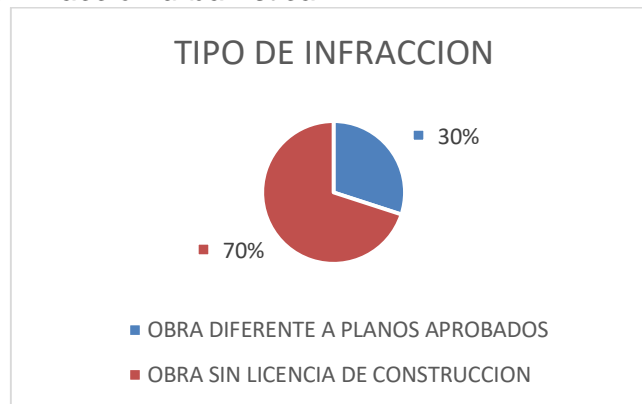


*Fuente: El autor*

Así mismo, de las obras en las que se encontró una infracción urbanística, se presentó una predominancia en cuanto a la infracción urbanística de obra sin licencia de construcción estipulada en el artículo 135 del Código Nacional de Policía (ley 1801 de 2016), dando evidencia de la alta tasa de informalidad que se

presenta en el municipio de Duitama en cuanto al sector de la construcción, debido al bajo control urbano que se desarrolla a causa de la poca cantidad de profesionales en esta área y al volumen de trabajo que se presenta.

Figura 19. Tipo de infracción urbanística



Fuente: El autor

De cada visita, se realizó el respectivo informe técnico con destino a la inspección de policía u oficio de respuesta a quien diera lugar dependiendo del caso y se dejó un respectivo registro fotográfico de cada visita, los cuales pueden ser observables en el anexo 2 visitas de control urbano a obras en construcción. Ahora bien, se presenta un ejemplo de los dos tipos de infracciones urbanísticas encontradas (obra diferente a planos aprobados y obra sin licencia de construcción) y de los dos tipos de control urbano adelantado en el periodo de la pasantía (control urbano en conjunto entre la Oficina Asesora de Planeación y las Inspecciones de Policía, y control urbano adelantado únicamente con la Oficina Asesora de Planeación).

### 5.2.1 Ejemplo de acompañamiento en visitas técnicas a obra diferente a planos aprobados

Para este caso se tomó de ejemplo el acompañamiento a una obra adelantada en el barrio rincón del Cargua, el cual se desarrolló en control urbano en conjunto entre la Oficina Asesora de Planeación y la inspección de policía; en la revisión realizada se verificó que dicha obra contaba con licencia de construcción No C1LC0225-2020 emitida por la curaduría urbana No 1 de la ciudad de Duitama, la cual se encontraba en vigencia a la fecha de la inspección, se verificó el número de pisos permitidos en la licencia de construcción (4) y se comparó con los construidos a la fecha, para este caso la edificación se encontraba en proceso de armado de vigas de cimentación y columnas del primer nivel, por lo cual la obra cumplía con los requisitos principales; por este motivo se continuo con la revisión de refuerzo y ubicación de ejes, en esta revisión se pudo observar que la

construcción no contaba con lo estipulado en los planos estructurales aprobados por curaduría debido a que en los planos se presentaban muros pantallas que no se tenían contemplados en el desarrollo de la obra, así mismo se observó que el refuerzo de las columnas no era el adecuado, puesto que presentaba una cantidad menor de acero al que especificaba los planos, por este motivo, luego del concepto técnico en sitio de los funcionarios de planeación, el inspector de policía prosiguió a sellar la obra.

*Figura 20. Visita realizada a obra en el rincón del Cargua*



*Fuente: El autor*

*Figura 21. Revisión de valla de aviso a terceros*



*Fuente: El autor*

*Figura 22. Vista de armado de columnas a la fecha de la revisión*



*Fuente: El autor*

*Figura 23. Sellamiento por obra diferente a planos aprobados*



*Fuente: El autor*

Posterior al sellamiento de la obra el inspector de policía inicio el respectivo proceso de infracción urbanística, en el cual solicitaba al infractor subsanar la infracción cometida, seguido a esto, cuando se informó por parte del infractor que se había realizado la medida correctiva, el Inspector de policía solicito a la Oficina Asesora de Planeación realizar una visita de verificación, por lo cual, se realizó nuevamente una visita a la obra, en donde se corroboró que la obra cumpliera con lo estipulado en los planos estructurales, de esta segunda visita se realizó un oficio con destino a la inspección de policía, en el que se especificaba que la obra cumplía con lo establecido en los planos y de esta forma se había subsanado la infracción urbanística.

Figura 24.. Ejemplo oficio de concepto técnico con destino a la inspección de policía





Fuente: El autor

## 5.2.2 Ejemplo de acompañamiento en visitas técnicas a obra sin licencia de construcción

Para este caso se tomó de ejemplo el acompañamiento a una visita de una obra adelantada en la vereda san Antonio norte sector el cogollo, la cual se adelantó en control urbano únicamente con la Oficina Asesora de Planeación, en la revisión realizada se verificó que dicha obra no contaba con licencia de construcción emitida por alguna curaduría urbana del municipio, por este motivo no se entró a revisar planos estructurales, a causa de que no tenían el respectivo sello de aprobación de la curaduría urbana, por este motivo se realizó el informe técnico a la inspección de policía por una infracción de urbanismo de obra sin licencia de construcción.



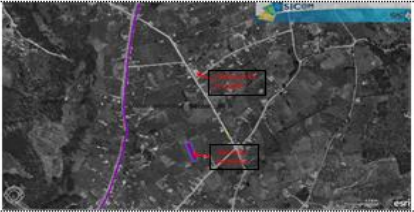
Figura 25. Ejemplo concepto técnico de infracción urbanística pág. 1-3

**APL-1001-1522-21**  
 DE: OFICINA ASESORA DE PLANEACIÓN  
 PARA: INSPECCION MUNICIPAL DE POLICIA  
 Reparto  
 ASUNTO: Informe por presunta infracción urbanística  
 FECHA: 09 de agosto del 2021

Respetado Doctor:

Conforme a las disposiciones **Acuerdo 039 de 2009, Ley 1801 de 2016 y NSR-10** se le comunica que en la siguiente dirección se observó la construcción de una edificación presuntamente sin licencia de construcción, como se muestra a continuación:

<b>DIRECCIÓN</b>	Berlín Vereda San Antonio Norte <b>TORRES RODRIGUEZ GRACIELA (Sicam V.2)</b>
<b>PRESUNTO RESPONSABLE</b>	<b>MARIA FANNY TARAZONA DE GOMEZ</b> <b>EULICES GOMEZ</b> Cel. 3122415262 E-mail:
<b>CODIGO CATASTRAL</b>	000000070066
<b>Materia Inmobiliaria</b>	074-4917
<b>ESTRATO</b>	2
<b>PRESUNTA INFRACCIÓN</b>	CONSTRUCCIÓN SIN LICENCIA
<b>AREA DE INFRACCIÓN</b>	Por definir
<b>LOCALIZACIÓN</b>	
	

Carrera 15 Calle 15 Edificio Administrativo Of. 301 Duitama Tel. 7626230 Ext. 301 Fax. 7601192  
 e-mail: [alcaldia@duitama-boyaca.gov.co](mailto:alcaldia@duitama-boyaca.gov.co)  
 Código Postal: 150481

Fuente: El autor

Figura 26. Ejemplo concepto técnico de infracción urbanística pág. 2-3



Fuente: El autor

Figura 27. Ejemplo concepto técnico de infracción urbanística pág. 3-3



Fuente: El autor

El informe técnico se compone de 3 partes principales, en la primera se especifica información del infractor como nombre, numero de contacto y e-mail (si tiene), información del predio como dirección, numero predial o catastral, tipo de infracción urbanística, área de la infracción y localización del predio, para este tipo de información nos basamos en información suministrada en el momento de la visita y por información recopilada por la base catastral SICAM V.2 de propiedad del Instituto Geográfico Agustín Codazzi. En la segunda parte se ubica un registro fotográfico de la construcción con una pequeña descripción. En la tercera y última parte se realiza una descripción de la visita y el tipo de infracción encontrada, en la cual se da el concepto técnico y la normativa que se está incumpliendo.

En base a este concepto técnico emitido por la Oficina Asesora de Planeación, la inspección de policía adelanta el respectivo proceso sancionatorio y define la medida correctiva que se debe implementar según lo establece la Ley 1801 del 2016 (Código Nacional de Policía y Convivencia), para este caso el trámite de legalización por medio de la expedición de la licencia de construcción de la obra que se está adelantando, para de esta forma poder subsanar la infracción cometida, una vez se realice el trámite de expedición de licencia de construcción, se solicitara por parte de la inspección de policía una nueva visita para verificar que la obra se encuentre dentro de lo establecido por la licencia de construcción.

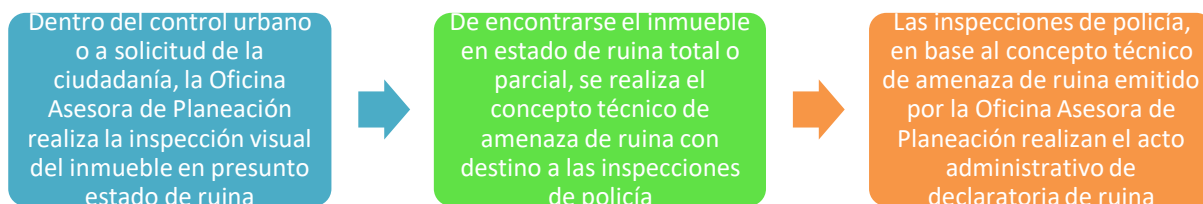
### 5.3 ACOMPAÑAMIENTO EN VISITAS TÉCNICAS A INMUEBLES EN ESTADO DE RUINA EN EL MUNICIPIO DE DUITAMA

Dentro de las funciones del control urbano desarrolladas por la Oficina Asesora de Planeación, además de la revisión de obras que se desarrollan en el municipio de Duitama, se encuentran las revisiones a inmuebles que refieran posible estado de ruina, con el fin de verificar el estado de la vivienda y si ésta atenta contra la seguridad de la comunidad, al estar relacionada con las posibilidades de colapso estructural total o parcial.

Por esto, cuando una edificación o parte de esta se encuentra en estado de ruina y atenta contra la seguridad de la comunidad, las inspecciones de policía, como lo indica la ley 1801 de 2016 (Código Nacional de Policía y Convivencia), declararán el estado de ruina de la edificación y ordenarán su demolición total o parcial mediante un acto administrativo, el cual hará las veces de licencia de demolición (Ministerio de Vivienda Ciudad y Territorio, 2015), esto debido a que todo proceso de demolición de vivienda, como lo establece la ley requiere de una licencia de demolición aprobada por la curaduría urbana previo al inicio de la demolición.

El estado de ruina se declarará cuando la edificación presente patologías que afecten la estabilidad estructural, un agotamiento generalizado de sus elementos estructurales y/o se genere una vulnerabilidad en la edificación al presentar un posible riesgo de colapso. Estas patologías y afectaciones antes mencionadas, se definirán por medio de una inspección visual realizada por la Oficina Asesora de Planeación, dentro de sus funciones de control urbano, siendo de esta manera el apoyo técnico a las inspecciones de policía. De esta forma, en caso de encontrar viviendas en estado de ruina dentro del control urbano adelantado, o por solicitud de sus propietarios o vecinos (ciudadanos en general), se realizará la respectiva inspección visual exterior e interior (si el estado de la vivienda lo permite) y posterior a esto, si se encuentra una amenaza de ruina, se realizará el respectivo concepto técnico de amenaza de ruina total o parcial con destino a las inspecciones de policía, para que sean estos, quienes en base al concepto técnico emitido por la Oficina Asesora de Planeación, por medio de un acto administrativo declaren el estado de ruina y ordenen su demolición total o parcial según sea el caso.

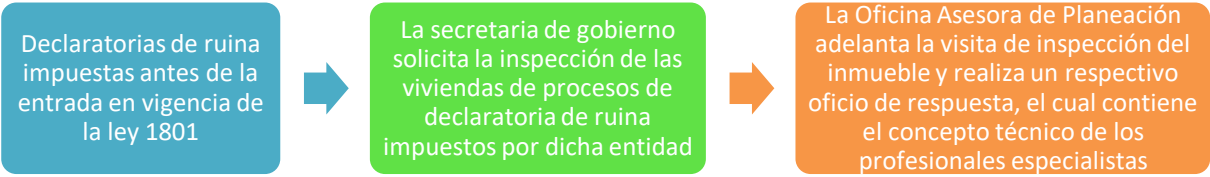
*Figura 28. Conducto regular de control urbano adelantado para viviendas en estado de ruina*



*Fuente: El autor*

De igual manera, para inspecciones a viviendas en estado de ruina que se adelantaron antes de la entrada en vigencia de la ley 1801 de 2016(Código Nacional de Policía y Convivencia), la entidad encargada de declarar el acto administrativo de estado de ruina era la secretaria de gobierno, la cual, a petición de procesos de amenaza de ruina que se adelantaron por dicha entidad, solicitó se verificara si se habían desarrollado o no la respectiva demolición ordenada por medio de su respectivo acto administrativo, para lo cual la Oficina Asesora de Planeación realizó la visita al lugar en el que se ubica o se ubicaba el inmueble y se realiza un oficio de respuesta en el que se informa el concepto técnico de los profesionales especialistas.

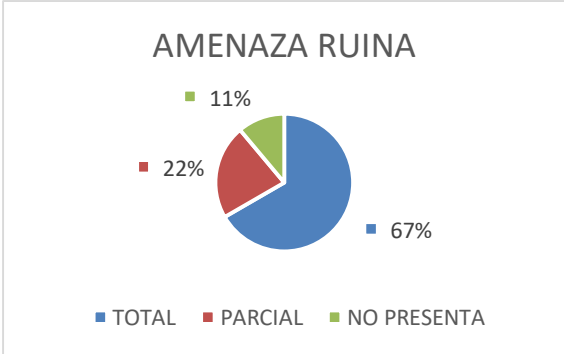
*Figura 29. Conducto regular de visitas adelantadas de procesos de declaratoria de ruina impuestos antes de entrada en vigencia de la ley 1801 de 2016*



Fuente: El autor

Por lo anterior y dentro de las competencias de la Oficina Asesora de Planeación frente al control urbano, se realizó la inspección a nueve (9) viviendas en presunto estado de ruina dentro del municipio de Duitama durante el periodo de la pasantía. De estas nueve (9) inspecciones realizadas en acompañamiento a profesionales del control urbano de la Oficina Asesora de Planeación, se presentó una predominancia en cuanto a viviendas en estado de ruina total, sobre las viviendas en estado de ruina parcial y se presentó un caso, en el que a solicitud de la secretaria de gobierno se realizó una visita por una vivienda la cual tenía una declaratoria de amenaza de ruina parcial emitida antes de la entrada en vigencia de la ley 1801 de 2016 (Código Nacional de Policía y Convivencia) y cuando se realizó la visita, se observó que está ya no se encontraba en estado de ruina, pero si se encontraba fuera de paramento.

*Figura 30. Tipo de amenaza de ruina presentada*



Fuente: El autor

De cada inspección a viviendas en estado de ruina, se realizó el respectivo informe técnico de amenaza de ruina con destino a la inspección de policía u oficio de respuesta con concepto técnico a la secretaria de gobierno, dependiendo del caso, los cuales pueden ser observables en el anexo 3 visitas de control urbano amenazas de ruina, así mismo se dejó un respectivo registro fotográfico de cada inspección, los cuales pueden ser observables en el anexo 3 visitas de control urbano amenazas de ruina. Ahora bien, se presenta un ejemplo de los dos tipos de inspecciones realizadas a viviendas en estado de ruina (inspecciones a viviendas en estado de ruina dentro del control urbano o a solicitud de la ciudadanía e inspecciones a viviendas de procesos de ruina adelantados por la secretaria de gobierno).

### **5.3.1 Ejemplo de acompañamiento en visitas técnicas a viviendas con proceso de declaratoria de ruina impuesta por la secretaria de gobierno**

Para este caso se tomó de ejemplo el acompañamiento a una visita técnica adelantada en la calle 12 No 22 – 1, barrio la milagrosa, la cual contaba con el proceso de amenaza de ruina No 314-14 adelantado por la secretaria de gobierno con fecha del 17 de julio del 2014. A solicitud de la secretaria de gobierno, se realizó la visita de inspección al inmueble de dicha dirección, en la cual se buscaba verificar si se había realizado la respectiva demolición o en caso negativo, determinar el estado actual de la vivienda y si esta genera afectaciones a la comunidad en general.

En la visita realizada se pudo observar la existencia de una vivienda de un piso, construida en muros portante de adobe y cubierta en teja de barro sobre estructura de madera y bahareque, se observó igualmente que la vivienda presenta un alto riesgo de colapso de los muros y cubierta, los cuales presentan patologías como grietas, desprendimiento de material, humedad y eflorescencias; también fue observable un colapso ya existente en parte de la cubierta y muros. Estas patologías y afectaciones presentes en la vivienda, evitan su habitabilidad y generan afectaciones a la comunidad debido a que se desconoce el comportamiento de ésta ante cargas dinámicas como sismos, así mismo se puede generar un colapso en cualquier momento en otra parte de la estructura, que genere afectaciones a personas que transitan por el lugar, por este motivo se recomienda realizar la demolición lo antes posible.

**Figura 31. Ejemplo de oficio respuesta a la secretaria de gobierno por proceso de amenaza de ruina**



Fuente: El autor

### 5.3.2 Ejemplo de acompañamiento en visitas técnicas a viviendas en estado de ruina dentro del control urbano

Para este caso se tomó de ejemplo el acompañamiento a los profesionales de control urbano de la Oficina Asesora de Planeación, a una visita de inspección de una vivienda en estado de ruina, a solicitud de su propietario en la carrera 12 # 15-53 barrio Salesiano, en la visita adelantada, se realizó una primera inspección, concerniente a una inspección exterior, en la cual fue posible observar una vivienda de dos niveles sin habitar, construida con una fachada en muros de ladrillo de arcilla cocido y cubierta de teja de barro, madera y bahareque, así mismo fue observable patologías como el desprendimiento de material en muros y cubierta, presencia de humedad, fisuras, eflorescencias y vegetación sobre la cubierta.

Luego de esta primera inspección, se realizó el ingreso a la vivienda con autorización de los propietarios, dentro del interior de la vivienda fue observable que los muros divisorios estaban contruidos en muros portantes de adobe, algunos de los cuales presentaba gran desprendimiento y caída de material, otros

presentaban eflorescencias y humedades bastante pronunciadas, así mismo fueron observables grietas y fisuras verificables a simple vista. En el interior de la vivienda, también se realizó una inspección a la cubierta, la cual presentaba desplome en varias partes y se notó presencia de vegetación sobre la cubierta; estas patologías generan un estado de riesgo de colapso y posible afectación al reducir su capacidad portante y no saberse el comportamiento que esta pueda presentar. Debido a estas patologías y por seguridad, no se realizó la inspección de la segunda planta de la vivienda.

Por lo anterior se definió que el inmueble presenta alto riesgo de colapsar, debido a que gran parte de los muros y cubierta ha presentado desprendimiento considerable del material, también se especifica que como la cubierta se comporta a flexión, la pérdida de material genera un posible colapso y la caída de escombros afecta la seguridad e integridad de los habitantes del sector. Cabe resaltar que durante el desarrollo de la inspección se fue dejando evidencia fotográfica de la visita y las afectaciones que la vivienda presenta.

Posterior a la visita realizada, y en base a las observaciones encontradas de la vivienda, se realizó el respectivo informe de amenaza de ruina con destino a las inspecciones de policía, para que dicha entidad declare el acto administrativo de declaratoria de ruina en base al informe realizado por la Oficina Asesora de Planeación, en este informe realizado por la Oficina Asesora de Planeación, se especifica el estado actual de la vivienda, se describe un pequeño registro fotográfico, se define la estabilidad estructural y se da como conclusiones que la vivienda se encuentra en amenaza de ruina total, por tal motivo se debe realizar la respectiva demolición del inmueble, así mismo se realizan recomendaciones que se deben tener en cuenta a la hora de la realización de la demolición y en la última página se ubican las firmas de los profesionales que realizaron la inspección y del Jefe de la Oficina Asesora de Planeación que avalan el concepto técnico.

A continuación, se presenta un ejemplo del concepto técnico de amenaza de ruina emitido por la Oficina Asesora de planeación

Figura 32. Ejemplo de Concepto amenaza de ruina con destino a la inspección de policía pág. 1y2-7



*Municipio de Duitama*  
Usó Oficial



*Municipio de Duitama*  
Usó Oficial

---

**CONCEPTO DE AMENAZA RUINA**

CONSECUTIVO	FECHA	15 07 2021		
		DÍA	MES	AÑO
APL-1801-009-021				

**I IDENTIFICACIÓN**

DIRECCIÓN PREDIO:	BARRIO:	NUMERO PREDIAL:	ÁREA INTERVENIDA:	
Carrera 12 # 15 - 53	Salesiano	0100004500250399	237 m <sup>2</sup>	
<b>DATOS DEL PROPIETARIO</b>				
NOMBRE: VARGAS HERNANDEZ CECILIA		C.C. 23553188	Col. 3225881619	

**II. LOCALIZACIÓN**



**III. ALCANCE Y LIMITACIONES**

Las conclusiones y recomendaciones del presente informe están basadas en las características y daños observados durante la inspección visual exterior del predio, realizada el día 14-07-2021, condiciones o fenómenos no detectables que se escapan del alcance de este concepto. Su vigencia es temporal, mientras no se modifique significativamente las condiciones de la edificación.

De acuerdo con el artículo 8 del Decreto Nacional 1469 de 2010, expedido por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y desarrollo territorial, el estado de ruina de una edificación está relacionada con las posibilidades de colapso estructural total o parcial.

**En el dictamen solamente se consideran las cargas habituales de servicio a las que se ve sometida la edificación y su vulnerabilidad estructural ante tales cargas.** Así mismo se considera el riesgo público por posibles colapsos parciales o totales de los elementos no estructurales. El riesgo sísmico no se tiene en cuenta, ya que para establecer la capacidad de una edificación para soportar esta amenaza se requieren evaluaciones con un mayor nivel de detalle y estudios rigurosos siguiendo los criterios planteados en la NSR-10, decreto 926 del 19 de marzo de 2010, el concepto de amenaza y ruina no tiene tal alcance.

Por lo anterior, los conceptos Técnicos de Amenaza de Ruina no son soporte técnico para realizar actuaciones de la estructura o las normas sismo resistente o respaldar cambios de uso de suelo de la edificación. Este concepto tampoco sirve como prueba en procesos judiciales donde se pretenda establecer responsabilidades o la causa de los daños en él, solo se considera la situación estructural de la edificación en el momento en que se realiza la visita de inspección técnica y se estima la posibilidad de colapso estructural, las implicaciones de riesgo público sobre los habitantes, vecinos y transeúntes, con el objeto de hacer recomendaciones para la solución del problema.

**IV. NOVEDADES DE LA INSPECCIÓN**

El día 14-07-2021, se realizó visita de inspección al inmueble ubicado en la carrera 12 # 15-53 barrio Salesiano de la ciudad de Duitama, dicha inspección se realizó en cumplimiento de las funciones del control urbano en la que participó Ing. Sergio Infante y Técnico grado 04 Bonatan Nossa, funcionarios de la Oficina Asesora de Planeación y el pasante Carlos Cristancho. En esta visita se observó que existe una estructura de dos pisos sin habitar, constituida en muro de ladrillo de arcilla cocido para muros de fachada, muros portantes de adobe para muros divisorios y cubierta de teja de barro, madera y bahareque, la vivienda presenta patologías como el desprendimiento de material en muros y cubierta interior, presencia de humedad, fisuras, eflorescencia y vegetación sobre la cubierta. El área total del lote es de 248 m<sup>2</sup> y cuenta con un área construida de 237 m<sup>2</sup>.

---

Centro Administrativo, Carrera 15 N° 15 - 15, Comandante: (81)7626230 Ext: 215  
Oficina Asesora de Planeación, 2do. Piso, oficina 306, tel: 7 67 4228

Centro Administrativo, Carrera 15 N° 15 - 15, Comandante: (81)7626230 Ext: 215  
Oficina Asesora de Planeación, 2do. Piso, oficina 306, tel: 7 67 4228

Fuente: El autor

En la Primera y segunda página se especifica información concerniente al predio y al propietario (nombres, contactos, ubicación del predio), los alcances que cubre el informe y las posibles novedades que se presentaron en la inspección como quienes realizaron la visita, la fecha de realización de la visita, descripción general de la vivienda y área aproximada intervenida.



Figura 33. Ejemplo de Concepto amenaza de ruina con destino a la inspección de policía pág. 3y4-7



*Duitama*  
Capital del Estado de Boyacá

*Municipio de Duitama*  
Usó Oficial



*Duitama*  
Capital del Estado de Boyacá

*Municipio de Duitama*  
Usó Oficial

---

**V. DESCRIPCION DEL ESTADO ACTUAL**

Realizada la visita de inspección en el Barrio Salesiano en la carrera 12 # 15-33 en la cual se pudo constatar lo siguiente, aclarando que fue una inspección tanto exterior como interior al primer nivel, debido a que por cuestiones de seguridad no se ingresó a la segunda planta:

Se observó un inmueble de dos pisos sin habitar, construido en muro de ladrillo de arcilla cocido para muros de fachada, muros portantes de adobe y cubierta de barro, madera y bahareque. Los muros de fachada presentan patologías como humedad y eflorescencias, los muros divisorios construidos en adobe presentan patologías que pueden implicar colapso, entre ellas desprendimiento de material, humedad, grietas y fisuras. El daño de los muros y presencia de patologías genera incertidumbre a la hora de la disposición ante cargas horizontales como un sismo, debido al desprendimiento de material que estos presentan.

La edificación presenta una cubierta en barro, madera y bahareque, la cual se encuentra parcialmente desplomada por el desprendimiento de material en varias partes de la cubierta al interior de la vivienda, se presenta vegetación sobre la misma y humedad, lo cual reduce su capacidad portante. Estas afectaciones generan una inseguridad a la comunidad, en especial a los vecinos y personas que transitan por el lugar.

**VI. ARCHIVO FOTOGRAFICO**

Fotografías 1-2: Patologías presentes en muros de fachada y muros divisorios.




Fotografías 1-2. Fuente: Autor.

Fotografías 3-4: Patologías presentes en cubierta interior.




Fotografía 3-4. Fuente: Autor.

Fotografías 5-6: vegetación sobre la cubierta y patologías presentes en muro divisorio.




Fotografía 5-6. Fuente: Autor.


Centro Administrativo, Carrera 15 N° 15 – 15, Comutador: (8)7626230 Ext: 215  
Oficina Asesora de Planeación, 2do. Piso, oficina 208, telef. 7 62 6239

Centro Administrativo, Carrera 15 N° 15 – 15, Comutador: (8)7626230 Ext: 215  
Oficina Asesora de Planeación, 2do. Piso, oficina 208, telef. 7 62 6239


Fuente: El autor

En la tercera y cuarta página, se realiza una descripción del estado actual de la vivienda en el que se especifica el número de pisos, el tipo de inspección realizada, ya sea externa y/o interna, los materiales con los que está construida la vivienda y una descripción general de las patologías; también se ubica un registro fotográfico de la inspección, con una pequeña descripción.

Figura 34. Ejemplo de Concepto amenaza de ruina con destino a la inspección de policía pág. 5y6-7



Municipio de Duitama  
Uso Oficial



Municipio de Duitama  
Uso Oficial

---

**VII. CONCEPTO ESTABILIDAD ESTRUCTURAL**

Se observó la existencia de un inmueble de dos pisos sin habitar, construido en muro de ladrillo de arcilla cocido para muros de fachada, muros portantes de adobe y cubierta de barro, madera y bahareque; los muros divisorios presentan desprendimiento y caída del material, humedad, eflorescencia, grietas y fisuras verificables a simple vista, lo que presenta una posible afectación a la comunidad por la incertidumbre del comportamiento de la vivienda a la hora de un sismo.

La vivienda presenta una cubierta en teja de barro, madera y bahareque, desplomada en varias partes del interior de la vivienda, lo que genera un estado de riesgo de colapso y posible afectación a la comunidad en general a la hora de un sismo en cuanto a la integridad y seguridad. Actualmente el inmueble es propiedad de la señora VARGAS HERNÁNDEZ CECILIA, teléfono de contacto 3225881619.

Se evidencia que el inmueble presenta alto riesgo de colapsar debido a que gran parte del muros divisorios y cubierta a colapsado, se aclara que la cubierta se comporta a flexión generando un posible colapso y caída de escombros afectando la seguridad e integridad de los habitantes del sector.

Por lo anterior, no presenta elementos estructurales que le den confinamiento y estabilidad aumentando de esta manera la vulnerabilidad del inmueble de presentar un colapso parcial por la acción de desgaste.

En general, la estructura no cumple con los requisitos del Reglamento Colombiano de Construcciones Sismo resistente NSR-10 y teniendo en cuenta la condición actual de la construcción está presentando riesgo de colapso.

alguna afectación a los predios vecinos, el responsable de esta actividad debe realizar las reparaciones respectivas, de acuerdo a lo que establece la ley. Se debe solicitar el respectivo Uso de Espacio Público ante esta dependencia para poder llevar a cabo el cierre del andén y realizar la señalización correspondiente para la demolición correspondiente.

Teniendo en cuenta todo lo anterior, se puede establecer que el inmueble ubicado en la carrera 12 # 15-53 barrio Salesiano, presenta AMENAZA DE RUINA por lo cual se recomienda se efectúe el proceso administrativo para la declaratoria del estado de ruina del mencionado inmueble y se ordene al propietario su demolición de forma técnica, segura e inmediata.

Así mismo, inmediatamente se realice la demolición de la vivienda se debe construir el cerramiento del predio como lo reglamenta el Acuerdo 039 de 2009, Artículo 216: **CERRAMIENTO DE LOTES.** Es la autorización para encerrar de manera permanente un predio de propiedad privada. Los cerramientos de los predios que dan frente a las vías públicas urbanas, deberán hacerlo en bloque o ladrillo y dentro del paramento de construcción exigido en la demarcación a corto plazo.

**PARÁGRAFO 1.** El cerramiento de los lotes deberá ir acompañado de manera obligatoria con la construcción de su respectivo andén, conforme a las normas establecidas para tal fin.

**PARÁGRAFO 2.** Para los lotes que, a la fecha de la aprobación del presente Acuerdo, tengan un uso comercial, en un término no mayor a tres meses, deberán realizar el respectivo cerramiento, acompañado del andén, previa expedición de la respectiva licencia de construcción, adicionalmente debe proyectarse el servicio de baños públicos y la respectiva portería, construcciones necesarias para mantener el uso de suelo vigente.

**PARÁGRAFO 3.** Toda persona que tenga un lote sin cerramiento en la zona urbana con frente a una vía pública, en el mediano plazo deberá proceder a realizar el cerramiento respectivo, igualmente debe garantizar la seguridad y salubridad del mismo, para no interrumpir la libre convivencia a los residentes. Su incumplimiento dará lugar a que la Administración efectúe la obra por valorización.

**VIII. RECOMENDACIONES Y CONCLUSIONES**

Se debe realizar la demolición del inmueble, teniendo en cuenta el riesgo que presenta para la seguridad de la comunidad. Para lo cual el responsable de la demolición debe cumplir con lo reglamentado en el Acuerdo 039 de 2009. Artículo 384. Artículo 384. *Defensas de seguridad en obra. Todo constructor y propietario de una obra urbanística o arquitectónica debe garantizar a la Administración Municipal que los procedimientos que permitan adelantar ésta reúnan las condiciones de seguridad, tendientes a no ocasionar daños a terceros, a vidas humanas o a propiedades particulares, ni a poner en peligro la integridad de los peatones o transeúntes. Para tal fin, deberán construirse o instalarse las defensas y estructuras provisionales para la seguridad de los obreros, de los peatones, de los vehículos que transiten por la calle y de las propiedades vecinas. Si dentro de las actividades de demolición se presenta*

Centro Administrativo, Carrera 15 N° 15 – 15, Comutador: (8)7626230 Ext: 215  
Oficina Asesora de Planeación, 2do. Piso, oficina 208, tel: 7 62 6239

Centro Administrativo, Carrera 15 N° 15 – 15, Comutador: (8)7626230 Ext: 215  
Oficina Asesora de Planeación, 2do. Piso, oficina 208, tel: 7 62 6239

Fuente: El autor

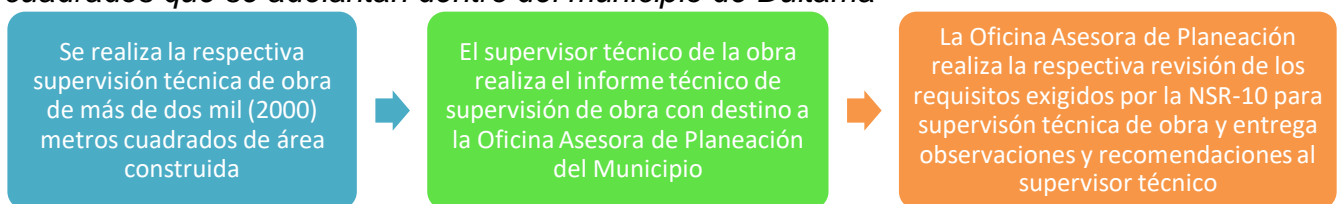
En las páginas 5 y 6 se describe cual es el estado actual de la estabilidad estructural de la vivienda, si es habitable o no, si se presenta o puede presentar afectaciones a los habitantes o comunidad en general, si la vivienda presenta algún tipo de colapso y si la vivienda cumple con los requisitos mínimos exigidos por el reglamento colombiano de construcción sismo resistente NSR-10; También se realizan las conclusiones en las que se define si se presenta colapso total o parcial en la edificación y cuál debe ser el paso a seguir ( reparaciones o demolición), así mismo, se dan recomendaciones a tener en cuenta a la hora del desarrollo de las reparaciones o demolición del inmueble entre las que se encuentran la ubicación de defensas de seguridad y la realización del respectivo cerramiento del lote antes, durante y después de la demolición. Por último, se ubican las firmas de los responsables del concepto técnico, los cuales son los profesionales encargados de la visita y el Jefe de la Oficina Asesora de Planeación.

## 5.4 REVISIÓN DE INFORMES DE SUPERVISIÓN TÉCNICA DE OBRA

Como lo establece la ley 1796 de 2016 toda obra que supere los dos mil (2.000) metros cuadrados de área construida, independiente de su uso, deberá contar con una revisión de los diseños estructurales de la edificación por medio de una supervisión técnica, siendo ésta realizada por un profesional calificado para tal fin diferente del diseñador e independiente laboralmente de él (congreso de la república de Colombia, 2016). Para el desarrollo de esta supervisión técnica, se debe asegurar que se realice como lo establece el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10 como mínimo los cinco controles en el desarrollo de una supervisión técnica: control de planos, control de especificaciones técnicas, control de materiales, control de calidad y control de ejecución.

Por lo anterior y dentro de las funciones de la Oficina Asesora de Planeación del municipio de Duitama dentro del control urbano, se realiza la revisión de informes de supervisión técnica de obras de más de dos mil (2.000) metros cuadrados que se adelanten en el municipio, dichos informes son realizados por el respectivo supervisor técnico de la obra y deben ser allegados mensualmente a la Oficina Asesora de Planeación de Duitama, dicha entidad será la encargada de revisar que se esté realizando de manera adecuada la supervisión técnica por medio del cumplimiento a cabalidad los requisitos mínimos estipulados por el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10 para supervisión técnica, realizando observaciones y recomendaciones a los informes que se entreguen de cada proyecto.

*Figura 35. Conducto regular de revisión de informes de supervisión técnica allegados a la oficina asesora de planeación de obras de más de 2000 metros cuadrados que se adelantan dentro del municipio de Duitama*



*Fuente: El autor*

Durante el periodo de la pasantía, se entregaron dos informes de supervisión técnica a la Oficina Asesora de Planeación, los cuales corresponden al proyecto denominado conjunto residencial San Rafael 2 etapa 2 el cual contaba con licencia de construcción C1LC0006-2020 expedida por la curaduría urbana No 1, dichos informes entregados por el supervisor técnico se pueden observar en el anexo 4 supervisión técnica. Este proyecto se realizó bajo un sistema constructivo de mampostería estructural para las unidades residenciales y en pórticos en concreto para el área denominada “salón comunal”, de la revisión de los informes de

supervisan técnica se encontraron diferentes inconsistencias como se muestra a continuación:

#### **5.4.1 Control de planos**

Dentro del control de los planos realizado por el supervisor técnico, solo se especifica de manera general la aprobación que el supervisor da a dichos planos, pero en el informe no se constata la existencia de todos los planos requeridos para la construcción de cada elemento que constituye la estructura, al no presentarse copia de dichos planos donde se demuestre que estos cumplen con los parámetros necesarios para poder realizar la construcción de una forma adecuada, así mismo no se especifica de manera clara como se está llevando a cabo la supervisión y el control de los planos.

Por este motivo se le informa que se debe anexar copia de los planos, mostrando las especificaciones e indicaciones que aseguren el desarrollo del proyecto con los planos, así mismo, se le solicita que se informe de manera específica como se está llevando a cabo la supervisión de dichos planos, esto con el fin de poder verificar que se esté llevando a cabo de una manera acorde con lo estipulado en la norma. Así mismo el supervisor técnico informo que se van a entregar los planos record una vez se finalice el desarrollo de la obra, junto con el informe de supervisión técnica final.

#### **5.4.2 Control de especificaciones técnicas**

Dentro de este control, en los informes técnicos de supervisión revisados, no se presenta un soporte de la información específica, técnicas, acciones correctivas, ni conclusiones o recomendaciones de la construcción que se está llevando a cabo, no se presenta una especificación de los procedimientos a ser empleados para el desarrollo de la construcción, por lo cual el informe técnico y el supervisor de obra estaría incumpliendo con los parámetros establecidos en la norma vigente **NSR-10 Título I SUPERVISION TECNICA,**

#### **5.4.3 Control de materiales**

Dentro de este control, el supervisor técnico, en el informe que presenta, muestra de manera ordenada y adecuada, los materiales que se están utilizando en el desarrollo del proyecto, mostrando el tipo de material y sus características para cada tipo de elemento estructural, resistencia del concreto y los elementos que lo van a utilizar, resistencia del acero de refuerzo, resistencia de la mampostería estructural y perfiles metálicos utilizados.

#### **5.4.4 Ensayos de control de calidad**

Para este control, en el primer informe revisado se encontró inconsistencias en cuanto a que no se presentaban ensayos de laboratorio de materiales realizados a lo largo de la obra con el respectivo registro fotográfico y certificado del laboratorio, en su lugar se presentó una tabla de los resultados obtenidos, firmado por el supervisor técnico, por este motivo se les realizó la observación de que se debían entregar los adecuados ensayos de laboratorio certificados por el laboratorista siguiendo los parámetros estipulados por la NSR-10, anexando como soportes el registro de datos y registro fotográfico de los ensayos como: fabricación de cilindros testigos, falla de cilindros, ensayos para el control de calidad de los materiales de construcción, ensayos de resistencia a la compresión de los muretes de mampostería.

Por lo anterior y siguiendo las especificaciones dadas, en cuanto a este control, se anexaron en el segundo informe de supervisión técnica, los respectivos registros fotográficos y certificados de laboratorio donde se especifica que se realizaron los ensayos correspondientes de acuerdo con las normas técnicas y se certifica que los materiales cumplen con la calidad esperada.

#### **5.4.5 Control de ejecución**

Dentro del informe técnico de supervisión técnica, el encargado realizó una descripción en cuanto a los avances de la ejecución de la obra, para las diferentes etapas de la construcción: estructura, redes de desagüe, mampostería estructural, instalaciones hidráulicas y de gas, instalaciones sanitarias, instalaciones eléctricas, salón comunal y portería, y zonas comunes; En cada uno de esos ítems se especifica la actividad desarrollada, el avance que se lleva, el tipo de material utilizado, los refuerzo utilizados y las especificaciones que se tuvieron en cuenta para el desarrollo de la obra; presentando así de manera adecuada un control en cuanto a la ejecución que se está llevando en la obra.

#### **5.4.6 Control de bioseguridad**

Además de las cinco revisiones que exige la norma NSR-10 en cuanto a supervisión técnica de obras, se realiza una revisión adicional debido a la crisis sanitaria presente en el país por cuestiones de la pandemia por Covid-19, en este control adicional, se exige que se estén llevando a cabo los protocolos de bioseguridad, en cuando a elementos de protección, desinfectantes en la entrada de la obra y capacitaciones sanitarias.

En cuanto a esta revisión, el supervisor técnico en el informe describe la manera en cómo se está llevando a cabo el control de bioseguridad, anexando un registro fotográfico que evidencia el control, así mismo, anexando listas de control de síntomas y toma de temperatura periódica de los trabajadores, teniendo de esta manera un adecuado control de la bioseguridad de los trabajadores por cuestiones del covid-19.

### 5.4.7 Oficio de respuesta de los informes de supervisión técnica

De esta revisión realizada a los dos informes de supervisión técnica del proyecto san Rafael 2 etapa 2, se realizó un oficio de respuesta con las observaciones y recomendaciones de las inconsistencias encontradas el cual puede ser observable en el anexo 4 supervisión técnica, esto con el fin de que se realice una mejora en la entrega de dichos informes que permita de manera más adecuada verificar que se esté llevando a cabo la respectiva supervisión técnica de conformidad con el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10.

Figura 36. Oficio de respuesta con las observaciones y recomendaciones a los informes técnicos de supervisión de obra pág. 1y2-4



Fuente: El autor

Figura 37. Oficio de respuesta con las observaciones y recomendaciones a los informes técnicos de supervisión de obra pág. 3y4-4



Fuente: El autor

## 5.5 ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

Adicional a las actividades desarrolladas en la propuesta de la pasantía y mostradas durante el desarrollo de este libro, se realizaron actividades correspondientes a las funciones de la Oficina Asesora de Planeación, entre esas actividades se encuentran

### 5.5.1 Ocupación del espacio público

Dentro de las funciones de la Oficina Asesora de Planeación se encuentran la de velar por cumplimiento de la no ocupación del espacio público sin permiso en lo correspondiente a la construcción, por esto, como parte del control urbano, se apoyó en una inspección realizada a la calle 14 con 25, debido a la ubicación de bolardos de concreto en la vía, correspondientes a una construcción adelantada en dicha dirección, estos bolardos de concreto estaban afectando el ancho de la calzada, por este motivo se realizó el respectivo reporte a las inspecciones de policía, el cual puede ser observable en el anexo 5 actividades complementarias.

### **5.5.2 Inspecciones a viviendas**

Así mismo dentro de las funciones de la Oficina Asesora de Planeación y como apoyo a las inspecciones de policía, se realizaron visitas a viviendas a causa de posibles perturbaciones a la posesión, de estas vivistas se dejaba una constancia por medio de un acta de inspección, la cual se diligenciaba en sitio o posterior a la visita, estas actas contienen el concepto técnico de los funcionarios de la Oficina Asesora de Planeación como base para los posibles procesos adelantados por la inspección de policía. Entre las visitas que se realizaron se encontraron 2 afectaciones por humedades causadas por el bien colindante, una inspección por un taponamiento de un foso de ventilación y una inspección por presencia de grietas a causa de paso de tráfico pesado por la ubicación de una bodega de almacenamiento de material de construcción en el sector. Estas actas de inspección pueden ser observables en el anexo 5 actividades complementarias.

### **5.5.3 Autorización de movimiento de tierra**

Dentro de las actividades adicionales desarrolladas dentro de la Oficina Asesora de Planeación se realizó el estudio de viabilidad y autorización de movimiento de tierra de dos predios ubicados sobre la BTS vía Duitama – Paipa, para esta autorización se realizó la revisión del estudio geotécnico, los sistemas de drenaje planteados para el manejo de aguas lluvias y las afectaciones por cuerpos de agua o vías que presenten colindancia con el predio. Luego de realizar la revisión y verificando el cumplimiento de los requisitos exigidos, se realizó la autorización para el movimiento de tierras de cada uno de los dos predios, realizando recomendaciones a seguir para un adecuado desarrollo del movimiento de tierras, estas autorizaciones de movimientos de tierra pueden ser observables en el anexo 5 actividades complementarias.



## 6 CONCLUSIONES

- Se brindó apoyo técnico de manera adecuada a la Oficina Asesora de Planeación de la alcaldía de Duitama dentro del área de control urbano, por medio de la verificación y seguimiento de la correcta aplicación de las normas sismo resistentes y plan de ordenamiento territorial, cumpliendo a satisfacción el trabajo propuesto.
- Dentro del apoyo brindado a las revisiones de las licencias de construcción expedidas por las curadurías urbanas, se evidenciaron altas irregularidades, demostrando el bajo control que se tiene a los procesos de los curadores urbanos en cuanto a la expedición de licencias de construcción, por este motivo se debe realizar el control de veedurías de una forma más continua
- Los ingenieros civiles responsables de los diseños estructurales de las licencias de construcción deben tener más cuidado a la hora de realizar el diseño y los planos, debido a que se presentan inconsistencia en cuando a la coincidencia de los planos arquitectónicos y los planos estructurales, así mismo los revisores estructurales de las curadurías urbanas deben estar más pendientes a la hora de la revisión de estas inconsistencias.
- Se encontraron irregularidades en las licencias de construcción expedidas del año 2018 en la que se observó la no existencia de planos estructurales, lo cual genera que los constructores desarrollen la obra sin seguir lineamientos técnicos, conllevando a un desconocimiento del comportamiento de la estructura ante cargas de servicio y cargas sísmicas.
- La realización de visitas de inspección ocular para la definición del esquema del control urbano en el marco normativo vigente del municipio de Duitama, desarrolla un procedimiento directo ante los comportamientos que contravienen las normas urbanísticas, por lo cual, es una herramienta factible en el momento de determinar personas involucradas, definición de la presunta infracción urbanística, el estado de desarrollo en que se encuentra, e incumplimiento de factores puntuales dentro de la normatividad. Además, proporciona un enfoque práctico de las acciones a evaluar en un diseño estructural, fomentando de esta manera el conocimiento del pasante de ingeniería civil en su vida profesional.
- La falta de conocimiento de la normativa urbanística y sismo resistente de la comunidad en general, es uno de los factores que conlleva a la generación de infracciones urbanísticas, debido a la falta de orientación técnica de los profesionales idóneos, por lo cual la ciudadanía acude a la construcción informal.

- La falta de profesionales en el área de control urbano y la alta cantidad de construcciones que se adelantan, son una de las causantes que llevan a que se realice un bajo control a las construcciones que se adelantan en la ciudad de Duitama, así mismo este bajo control permite que se incurra a la informalidad en el sector de la construcción.
- Se cumplió de manera idónea con las visitas a viviendas en estado de ruina, en las cuales fue posible observar que el adecuado control y vigilancia de viviendas que se encuentren en posible estado de ruina presentes en la ciudad de Duitama, es de gran importancia para poder mitigar de manera oportuna el riesgo que puede sufrir la comunidad en general con obras como estas que, las cuales no cumplen con las especificaciones técnicas y sus elementos estructurales se encuentran en colapso o a punto de colapsar.
- La declaratoria de estado de ruina es comúnmente solicitada por las constructoras o propietarios de predios, para evitar realizar el trámite de licencia de demolición, esto debido a que la declaratoria de estado de ruina expedida por la inspección de policía reemplaza la licencia de demolición expedida por la curaduría urbana y esta debe ser expedida en un corto plazo, casi de forma inmediata, para evitar daños irremediables a bienes colindantes, vidas humanas o la comunidad en general.
- Se brindó de manera adecuada apoyo en la revisión de informes de supervisión técnica, en la cual se pudo observar que en la ciudad de Duitama se presenta una inconsistencia en la entrega de informes de supervisión técnica mensuales con destino a la Oficina Asesora de Planeación para obras de más de 2000 metros cuadrados, debido a que en el tiempo de la pasantía solo un proyecto realizó la entrega, por tal motivo se debe realizar un control que asegure el cumplimiento de la entrega de estos informes.
- Las edificaciones de más de 2000 metros cuadrados, antes de ser habitadas requieren un certificado técnico de ocupación expedido por el supervisor técnico, con el fin de verificar que las nuevas viviendas sean aptas y seguras en cuanto a sismo resistencia y habitabilidad para los nuevos residentes, situación que no se presenta continuamente, generando incertidumbre en cuanto al comportamiento de las mismas.
- El desarrollo de este tipo de prácticas con proyección empresarial, son de gran importancia para el aumento de conocimiento dentro del área de estudio, debido a que de la mano de profesionales capacitados y enfrentándose a situaciones de la vida real, se adquieren habilidades y destrezas para desenvolverse en la vida profesional.

## 7 RECOMENDACIONES

- Se recomienda realizar un mejor control sobre los procesos realizados a la expedición de licencias de construcción en las curadurías urbanas debido a la alta tasa de irregularidades que se presentan en las licencias de construcción.
- Se recomienda aumentar el personal encargado del control urbano, con el fin de que se pueda realizar de manera más eficiente los procesos de control urbano, teniendo mayor vigilancia en el área de la construcción adelantada en el municipio de Duitama, debido a la gran cantidad de obras que se desarrollan al año en el municipio, puesto que se tiene una expedición de aproximadamente 500 licencias de construcción, esto sin contar la cantidad de obras ilegales que se desarrollan.
- Desarrollar jornadas pedagógicas a la comunidad en general, especialmente a los integrantes del gremio constructor sobre la normatividad urbanística, sismo resistente y sancionatoria de orden municipal y nacional, como estrategia para disminuir las infracciones urbanísticas generadas por el desconocimiento de la normativa.
- Se recomienda asegurar tiempos de respuesta rápidos y oportunos a solicitudes objeto de inmuebles en posible estado de ruina, asegurando de esta manera que se efectúe las medidas correctivas (reparación o demolición) en el menor tiempo posible y de esta forma asegurar que se mitigue el riesgo inminente de afectaciones a la comunidad.
- Se recomienda tener una mayor exigencia en cuanto a las supervisiones técnicas de obras de más de 2000 que se adelantan en la ciudad de Duitama, debido a que no todos los proyectos presentan a la Oficina Asesora de Planeación los respectivos informes de supervisión técnica mensuales.
- Se recomienda exigir en la supervisión técnica y control urbano la revisión de elementos no estructurales, dado que deben estar debidamente diseñados y construidos para asegurar su adecuado funcionamiento y evitar posibles afectaciones a la ciudadanía.
- Se recomienda la creación de una inspección urbanística, que tenga únicamente dichas funciones de control urbano y que a su vez cuente con los profesionales capacitados para dar celeridad a los procesos y suspensiones de obra, con el fin de poder realizar un trabajo más eficiente.

## BIBLIOGRAFÍA

- alcaldia de duitama. (2018a). *decreto municipal No 431 de 27 de agosto de 2018.pdf*.
- alcaldia de duitama. (2018b). *decreto municipal No 491-2018 MUNICIPAL.pdf*.
- Alcaldía de Duitama. (2009). Modificación al Plan de Ordenamiento Territorial De la ciudad de Duitama. *POT Duitama*, 1–116.
- Alcaldía de Duitama. (2018). *Nuestro municipio - Alcaldía Municipal de Duitama en Boyacá*. <https://www.duitama-boyaca.gov.co/municipio/nuestro-municipio>
- Asociacion Colombiana de Ingenieria Sismica- AIS. (2002). Guía Técnica para Inspección de Edificaciones Después de un Sismo. *Alcaldía Mayor de Bogota D.C.*, 47. <http://www.idiger.gov.co/documents/233481/262331/Formulario+V2F.pdf/fd60b2eb-4a5f-411d-94ae-46c0c3be853c>
- Barbat, A. H., & Pujades, L. (2004). Evaluación de la Vulnerabilidad y del riesgo sísmico en zonas urbanas. Aplicación a Barcelona. *SÍSMICA 2004 - 6º Congreso Nacional de Sismología e Engenharia Sísmica, 1977*, 229–252. [http://civil.uminho.pt/masonry/Publications/Sismica\\_2004/229-252\\_Alex\\_Barbat\\_e\\_Lluis\\_Pujades\\_24\\_p\\_.pdf](http://civil.uminho.pt/masonry/Publications/Sismica_2004/229-252_Alex_Barbat_e_Lluis_Pujades_24_p_.pdf)
- Caicedo, C., Barbat, A. H., Canas, J. A., & Aguiar, R. (1994). Vulnerabilidad sísmica de edificios. In *Monografías de Ingeniería Sísmica. CIMNE-IS-6* (p. 106). [http://scholar.google.pt/scholar?hl=en&q=caicedo+Vulnerabilidad+si?smica+de+edifi?cios,+Monografi?a&btnG=&as\\_sdt=1,5&as\\_sdt=#0](http://scholar.google.pt/scholar?hl=en&q=caicedo+Vulnerabilidad+si?smica+de+edifi?cios,+Monografi?a&btnG=&as_sdt=1,5&as_sdt=#0)
- Carcaño, S., & Romel, G. (2004). La supervisión de obra. *Red de Revistas Científicas de America Latina, e Caribe, España y Portugal*, 8(1), 55–60. <https://doi.org/10.15517/ring.v8i1-2.7710>
- Cifuentes, S. (2017). APOYO TECNICO EN LA OFICINA ASESORA DE PLANEACION EN EL MUNICIPIO DE SAN JUAN DE RIOSECO CUNDINAMARCA. *Trabajo de Grado Universidad Santo Tomas*, 4, 65.
- congreso. (1997). Ley 388 De 1997. *Departamento Administrativo de La Fución Pública*, 1–54. <http://www.minvivienda.gov.co/LeyesMinvivienda/0388 - 1997.pdf>

- congreso de la republica. (2003). *Ley 810 de 2003 modificando ley 388 de 1997*. 12, 1–5.
- congreso de la republica. (2016). *ley 1801 de 2016*.
- congreso de la república de colombia. (2016). Ley 1796 De 2016. *Departamento Administrativo de La Función Pública*, 1–15.  
[http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley\\_1796\\_2016.html](http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1796_2016.html)
- congreso de la república de Colombia. (2012). Ley 1523 de 2012. *Congreso de Colombia*, 66(48).
- Congreso de la República de Colombia. (2008). Ley 1229 de 2008. *Departamento Administrativo de La Función Pública*, 2.
- ESPITIA, M. (2020). PASANTÍA: APOYO TÉCNICO CONTROL URBANO DE LA OFICINA ASESORA DE PLANEACIÓN DEL MUNICIPIO DE DUITAMA – BOYACÁ. *Trabajo de Grado Universidad Santo Tomas*, 21(1).  
<http://mpoc.org.my/malaysian-palm-oil-industry/>
- Flores, R. (2016). Vulnerabilidad, Peligro y Riesgo Sísmico en viviendas autoconstruidas ubicadas en el distrito de Samegua, Región Moquegua. *REVISTA CIENCIA Y TECNOLOGÍA - Para El Desarrollo - UJCM*, 2(3), 35–41.
- Maldonado Rondón, E., Chio Cho, G., & Gómez Araujo, I. (2007). Índice De Vulnerabilidad Sísmica En Edificaciones De Mampostería Basado En La Opinión De Expertos. *Ingeniería Universidad De Bogota( Colombia)*, 11(2), 149–168.
- Ministerio Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial. (2010). TITULO I - Supervisión técnica. *Nsr-10, TITULO I*, 1–26.
- Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial. (2010). Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente. *Nsr-10*, 406.  
[https://www.culturarecreacionydeporte.gov.co/sites/default/files/reglamento\\_construccion\\_sismo\\_resistente.pdf](https://www.culturarecreacionydeporte.gov.co/sites/default/files/reglamento_construccion_sismo_resistente.pdf)
- Ministerio de Vivienda Ciudad y Territorio. (2015). *Decreto Unico Vivienda-1077-2015*. 2015, 688.  
<http://www.minvivienda.gov.co/NormativaInstitucional/1077 - 2015.pdf>
- Palacio, D. (2016). APOYO A LA OFICINA DE PLANEACIÓN DE LA UFPS

OCAÑA EN LA SUPERVISIÓN TÉCNICA DE LA CONSTRUCCIÓN DEL EDIFICIO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍAS EN LA SEDE EL ALGODONAL. *UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA*, 101.

[https://www.academia.edu/31615930/BOMBAS\\_CENTRIFUGAS\\_CONECTADAS\\_EN\\_SERIE\\_Y\\_EN\\_PARALELO](https://www.academia.edu/31615930/BOMBAS_CENTRIFUGAS_CONECTADAS_EN_SERIE_Y_EN_PARALELO)

- Pérez, J. (2009). SUPERVISIÓN TÉCNICA EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES. *UNIVERSIDAD DE SUCRE FACULTAD*.  
<https://repositorio.unisucra.edu.co/bitstream/001/344/2/T692.5P438.pdf>
- Rodríguez, R. (2019). APOYO TÉCNICO-ADMINISTRATIVO EN LA OFICINA ASESORA DE PLANEACIÓN DE LA ALCALDÍA MUNICIPAL DE SURATA. *UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA*, 59.  
[http://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/1091/RED2017-Eng-8ene.pdf?sequence=12&isAllowed=y%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.regsciurbeco.2008.06.005%0Ahttps://www.researchgate.net/publication/305320484\\_SISTEM\\_PEMBETUNGAN\\_TERPUSAT\\_STRATEGI\\_MELESTARI](http://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/1091/RED2017-Eng-8ene.pdf?sequence=12&isAllowed=y%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.regsciurbeco.2008.06.005%0Ahttps://www.researchgate.net/publication/305320484_SISTEM_PEMBETUNGAN_TERPUSAT_STRATEGI_MELESTARI)
- Salgado, M. A., Bernal, G. A., Yamín, L. E., & Cardona, O. D. (2010). Evaluación de la amenaza sísmica de Colombia. Actualización y uso en las nuevas normas colombianas de diseño sismo resistente NSR-10. *Revista de Ingeniería Universidad de Los Andes. Bogota*, 32, 28–37.  
<https://doi.org/10.16924/revinge.32.3>

## **ANEXOS**

- *Anexo 1. Revisión de licencias de construcción*
- *Anexo 2. Visitas de control urbano a obras en construcción*
- *Anexo 3. visitas de control urbano amenazas de ruina*
- *Anexo 4. supervisión técnica*
- *Anexo 5. Actividades complementarias*